



(43) Date de la publication internationale
15 novembre 2012 (15.11.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/152868 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G06T 7/20 (2006.01) **G06T 5/00** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2012/058644

(22) Date de dépôt international :
10 mai 2012 (10.05.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1154066 11 mai 2011 (11.05.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **MOR-PHO** [FR/FR]; 27 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **ROUH, Alain** [FR/FR]; c/o Morpho, 27 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR). **MALRAT, Benoît** [FR/FR]; c/o Morpho, 27 rue Leblanc, F-75015 Paris (FR).

(74) Mandataire : **MAILLET, Alain**; 5 place Newquay, B.P. 70250, F-35802 Dinard Cedex (FR).

(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, CA, CH, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : METHOD AND DEVICE FOR THE PRODUCTION OF A CONTEXTUAL IMAGE OF A MOVING OBJECT

(54) Titre : PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE PRODUCTION D'UNE IMAGE CONTEXTUELLE D'UN OBJET EN MOUVEMENT

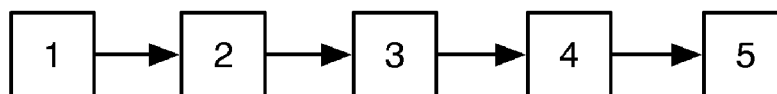


Fig. 5

(57) Abstract : The invention relates to a method and device for the production of a contextual image of a moving object. The method is characterised in that it comprises: a step (1) of obtaining image lines of the object; a step (2) of obtaining the speed of the object; a step (3) of calculating a temporal sampling frequency of the image lines thus obtained, by multiplying a desired resolution value for the object in the desired contextual image by the speed of the object thus obtained; a step (4) of juxtaposing the image lines in order to obtain a two-dimensional image; and a step (5) of sampling the two-dimensional image using the sampling frequency thus calculated. The invention also relates to a computer program using the method for the production of a contextual image of a moving object.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé et dispositif de production d'une image contextuelle d'un objet en mouvement. Le procédé est caractérisé en ce qu'il comporte : - une étape (1) d'obtention de lignes d'image de l'objet, - une étape (2) d'obtention de la vitesse de l'objet, - une étape (3) de calcul d'une fréquence d'échantillonnage temporel des lignes d'image ainsi obtenues en multipliant une valeur de résolution souhaitée de l'objet dans l'image contextuelle souhaitée par la vitesse de cet objet ainsi obtenue, - une étape (4) de juxtaposition des lignes d'image pour obtenir une image bidimensionnelle, et - une étape (5) d'échantillonnage de l'image bidimensionnelle selon la fréquence d'échantillonnage ainsi calculée. La présente invention concerne aussi un programme d'ordinateur qui met en œuvre le procédé de production d'une image contextuelle d'un objet en mouvement.



WO 2012/152868 A1

Procédé et dispositif de production d'une image contextuelle d'un objet en mouvement.

La présente invention concerne un procédé et dispositif de production d'une image contextuelle d'un objet en mouvement.

Une image contextuelle d'un objet est une représentation numérique
5 bidimensionnelle réaliste à la fois de cet objet mais aussi de l'environnement dans lequel se trouve cet objet. Une image contextuelle est à opposer, par exemple, à une image thermique qui représente uniquement les points chauds d'une scène au détriment de l'environnement dans lequel se trouvent ces points.

Une image contextuelle obtenue par une caméra vidéo classique présente une
10 résolution qui peut s'avérer insuffisante dans certaines applications et peut présenter des défauts qui ne permettent pas son exploitation par des processus automatiques d'extraction d'informations sémantiques.

A titre d'illustration de ces inconvénients, prenons le cas de dispositifs qui sont
15 disposés le long d'une voie de circulation pour contrôler la vitesse d'un véhicule. Il est connu que ces dispositifs soient équipés de caméras vidéo classiques pour produire

une image contextuelle soit en continu soit uniquement sur déclenchement d'un top de passage qui peut, à cet effet, nécessiter une estimation de la vitesse du véhicule.

Une image contextuelle acquise peut alors être obtenue lorsque la vitesse du véhicule est excessive et être alors soumise à des traitements numériques pour extraire
5 la plaque d'immatriculation de ce véhicule ou encore le visage du conducteur.

Le problème résolu par la présente invention est de produire une image contextuelle d'un objet en mouvement qui soit fortement résolue et qui permette l'extraction d'informations sémantiques, telle qu'une plaque d'immatriculation pour reprendre l'exemple d'application précédent.

10 A cet effet, la présente invention concerne un dispositif de production d'une image contextuelle d'un objet en mouvement, caractérisé en ce qu'il comporte :

- des moyens d'obtention de lignes d'image de l'objet,
- des moyens d'obtention de la vitesse de l'objet,
- des moyens de production d'une image contextuelle regroupant

- 15 ○ des moyens de calcul d'une fréquence d'échantillonnage temporel des lignes d'image ainsi obtenues en multipliant une valeur de résolution souhaitée de l'objet dans l'image contextuelle par la vitesse de cet objet ainsi obtenue,
- des moyens de juxtaposition des lignes d'image pour obtenir une
20 image bidimensionnelle, et
- des moyens d'échantillonnage de l'image bidimensionnelle selon la fréquence d'échantillonnage ainsi calculée.

25 Selon un mode de réalisation, les moyens d'obtention de la vitesse de l'objet sont un cinémomètre laser ou radar Doppler ou des boucles au sol, ou encore un système vidéo stéréo.

Selon un mode de réalisation, les moyens d'obtention de lignes d'image sont un capteur de lignes d'image.

Les lignes d'images étant obtenues par un capteur de lignes d'image, l'impact des ombres portées à variation lente devant la durée de présence de l'objet dans le
30 champ de vision du capteur de lignes d'image occasionne des variations de luminosité ayant une structure de bandes dans l'image contextuelle qui est plus facile à corriger que dans le cas d'une image obtenue classiquement par une caméra vidéo où la forme de ces ombres portées diminue les performances des algorithmes d'extraction d'informations sémantiques.

Ce mode de réalisation est également avantageux car un système d'éclairage dans le spectre proche infra-rouge pourra être utilisé, permettant d'éclairer la zone de capture du capteur de lignes d'image. Ceci est particulièrement avantageux car il suffit alors d'éclairer de façon homogène une bande correspondant au volume de capture du capteur de lignes d'image, ce qui est beaucoup plus simple et moins coûteux à réaliser que de réaliser un éclairage homogène pour un capteur matriciel comportant un volume de capture important. De plus, l'éclairage sera, par construction, homogène dans la dimension du défilement de l'objet, alors que suivant l'importance des variations de distances de l'application, c'est dans cet axe que la réalisation d'un éclairage homogène est en général le plus complexe.

Selon un mode de réalisation, le capteur de lignes d'image est positionné en surplomb de l'objet et les moyens d'obtention de la vitesse de l'objet sont prévus pour estimer la vitesse de cet objet à partir de lignes d'image acquises par ce capteur.

Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux car il utilise un seul capteur de lignes d'image pour obtenir une image contextuelle et pour obtenir une estimation de la vitesse de l'objet.

Selon un mode de réalisation, dit premier, l'axe longitudinal de ce capteur forme un angle non nul par rapport à la perpendiculaire à l'axe de déplacement de cet objet et chaque ligne d'image acquise par le capteur représentant alors l'intersection de l'objet avec l'axe longitudinal de ce capteur, les moyens d'obtention de la vitesse de l'objet sont alors prévus pour que la vitesse soit estimée à partir de deux lignes d'images qui représentent des intersections différentes.

Selon un autre mode de réalisation, dit deuxième, le dispositif comporte également deux miroirs formant entre eux un angle prédéfini pour que chaque miroir reflète une zone spatiale différente sur une partie des cellules du capteur de lignes d'image, et les moyens d'obtention de la vitesse de l'objet sont alors prévus pour que la vitesse soit estimée à partir de deux ensembles de lignes d'image, chacun acquis par une partie des cellules du capteur.

Selon un autre mode de réalisation, les moyens d'obtention de lignes d'image sont une caméra matricielle dotée d'une fonctionnalité de transfert d'image partielle et les moyens d'obtention de la vitesse de l'objet sont alors prévus pour que la vitesse soit estimée à partir de deux ensembles de lignes d'image, chacun acquis par une partie des cellules du capteur.

La présente invention concerne également un procédé de production d'une image contextuelle d'un objet en mouvement, caractérisé en ce qu'il comporte :

- une étape d'obtention de lignes d'image de l'objet,
- une étape d'obtention de la vitesse de l'objet,
- 5 - une étape de calcul d'une fréquence d'échantillonnage temporel des lignes d'image ainsi obtenues en multipliant une valeur de résolution souhaitée de l'objet dans l'image contextuelle souhaitée par la vitesse de cet objet ainsi obtenue,
- une étape de juxtaposition des lignes d'image pour obtenir une image bidimensionnelle, et
- 10 - une étape d'échantillonnage de l'image bidimensionnelle selon la fréquence d'échantillonnage ainsi calculée. Cette étape d'échantillonnage permet de normaliser l'apparence de l'objet en fonction de sa vitesse.

Le procédé permet d'obtenir une image contextuelle ayant une dynamique plus étendue et mieux résolue que celle d'une image obtenue classiquement par une caméra vidéo du fait de l'obtention de lignes d'image plutôt que directement d'une image bidimensionnelle et, ce y compris pour des objets allongés tels que des poids lourds pour reprendre l'exemple d'application cité ci-dessus. En effet, la dynamique étendue pourra être obtenue en exploitant la vitesse d'acquisition du capteur permettant d'acquérir deux lignes successives avec des paramètres différents afin de reconstituer au final une image de dynamique supérieure à la dynamique de chacune des deux images.

De plus, dans le cas où le procédé est mis en œuvre pour le contrôle routier, le procédé permet d'obtenir une image contextuelle d'un véhicule et une vue de sa plaque d'immatriculation qui est lisible et exploitable par un procédé de reconnaissance de plaque même si la plaque est rétro-réfléctive et la carrosserie du véhicule est faiblement réfléctive. Le procédé peut donc permettre d'utiliser une caméra vidéo pour obtenir une image contextuelle et une caméra infrarouge pour obtenir une image sur laquelle est lisible la plaque d'immatriculation de ce véhicule comme cela est fait dans les dispositifs de l'état de la technique.

30 Selon une variante du procédé, l'image bidimensionnelle est interpolée avant d'être échantillonnée.

Cette variante améliore la qualité de l'image contextuelle sur le plan du rapport signal sur bruit et du contenu fréquentiel de l'image.

Selon un premier mode de réalisation du procédé, au cours de l'étape d'obtention de lignes d'image, deux ensembles de lignes d'image sont obtenus par un dispositif conforme soit au deuxième soit au troisième mode de réalisation et au cours de l'étape d'obtention de la vitesse de l'objet, la vitesse de l'objet est estimée par
5 corrélation de ces deux ensembles de lignes d'image.

Selon un second mode de réalisation du procédé, deux lignes d'image sont acquises par le capteur de lignes d'image d'un dispositif conforme au premier mode de réalisation, les deux lignes d'image représentant des intersections différentes de cet objet avec l'axe longitudinal du capteur, et la vitesse est estimée à partir de ces deux
10 lignes d'image.

Selon une mise en œuvre particulière de ce second mode de réalisation, l'étape d'estimation de la vitesse comporte les sous-étapes suivantes :

- estimation de la variation de l'intersection de l'objet avec l'axe longitudinal du capteur à partir des deux lignes d'image, et
- 15 - estimation de la vitesse (de cet objet à partir du rapport de la variation de l'intersection ainsi estimée et de la durée qui sépare les instants d'acquisition de ces deux lignes.

Selon une variante de ce second mode de réalisation du procédé, le capteur acquiert une ligne d'image au rythme d'une fréquence d'acquisition, la durée qui sépare les instants d'acquisition des deux lignes d'image est calculée à partir de la
20 fréquence d'acquisition du capteur et du nombre de lignes acquises entre ces deux lignes d'image.

Selon une variante de la mise en œuvre particulière, la variation de l'intersection est estimée en calculant la différence entre le nombre de cellules du capteur qui sont dans un état particulier dit PRESENT dans l'une des deux lignes d'image et le nombre
25 de cellules du capteur qui sont dans l'état PRESENT dans l'autre ligne d'image.

Selon une variante de la mise en œuvre particulière, le sens de déplacement de l'objet est déterminé selon le signe positif ou négatif de la vitesse de l'objet ainsi estimée.

30 Selon une variante de son second mode de réalisation, le procédé comporte de plus les étapes suivantes :

- détermination de deux lignes d'image qui représentent la même intersection, et
- estimation de la largeur de l'objet à partir de l'une de ces deux lignes d'image.

Selon une variante de son second mode de réalisation, le procédé comporte aussi les étapes suivantes :

- détermination d'une ligne d'image qui correspond à l'entrée de l'objet dans le champ de vision du capteur et d'une ligne d'image qui correspond à la sortie de l'objet de ce champs de vision, et
- estimation de la longueur de l'objet par calcul du rapport de la vitesse de l'objet préalablement estimée et de la durée qui sépare les deux lignes d'image ainsi déterminées.

Selon une variante de son second mode de réalisation, le procédé comporte également une étape de classification de l'objet en fonction de sa largeur et/ou de sa longueur ainsi déterminées et/ou à partir de la vitesse ainsi estimée de cet objet.

La présente invention concerne aussi un programme d'ordinateur qui met en œuvre le procédé de production d'une image contextuelle d'un objet en mouvement.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels:

Les Fig. 1a et 1b représentent schématiquement un dispositif de production d'une image contextuelle d'un objet en mouvement selon la présente invention.

Les Fig. 2a, 2b, 2c et 2d représentent schématiquement des exemples d'acquisition de lignes d'image par un capteur de lignes d'image selon un premier mode de réalisation du dispositif.

La Fig. 3 représente schématiquement un second mode de réalisation du dispositif de production d'une image contextuelle d'un objet en mouvement selon la présente invention.

La Fig. 4 représente schématiquement un mode de réalisation des moyens de production d'une image contextuelle.

La Fig. 5 représente une illustration des étapes du procédé de production d'une image contextuelle selon la présente invention.

La Fig. 6 représente une illustration des étapes du procédé de production d'une image contextuelle selon un premier mode de réalisation.

Les Fig. 7 et 8 représentent une illustration d'une mise en œuvre particulière d'un second mode de réalisation du procédé.

A la Fig. 1a et 1b, est représenté de manière générale un dispositif D de production d'une image contextuelle d'un objet O en mouvement selon la présente invention.

Le dispositif D comporte des moyens C d'obtention de lignes d'image de l'objet
5 et des moyens OV d'obtention de la vitesse de l'objet et des moyens PROD de production d'une image contextuelle regroupant des moyens de calcul d'une fréquence F_e d'échantillonnage temporel des lignes d'image ainsi obtenues en multipliant une valeur de résolution souhaitée R de l'objet O dans l'image contextuelle par la vitesse VI de cet objet ainsi obtenue, des moyens de juxtaposition
10 des lignes d'image pour obtenir une image bidimensionnelle, et des moyens d'échantillonnage de l'image bidimensionnelle selon la fréquence d'échantillonnage F_e ainsi calculée.

Les moyens C et OV sont reliés aux moyens PROD par un réseau de communication N filaire ou sans fil et, selon une variante, les moyens PROD sont
15 intégrés aux moyens C ou aux moyens OV. Le réseau de communication N peut être également utilisé par le dispositif D pour communiquer des données à un équipement distant (non représenté) qui regroupe les infractions constatées.

Selon un mode de réalisation, les moyens OV d'obtention de la vitesse de l'objet sont un cinémomètre laser ou un radar Doppler ou des boucles au sol, ou encore un
20 système vidéo stéréo.

Selon un mode de réalisation, les moyens C d'obtention de lignes d'image sont un capteur de lignes d'image.

Un capteur de lignes d'image est un capteur qui comporte un ensemble de cellules de type, par exemple, CCD (*Charge-Coupled Device* en anglais) ou CMOS
25 (*Complementary metal-oxide-semiconductor* en anglais), qui sont alignées sur un axe. Ce type de capteur, qui équipe, par exemple, des caméras dites linéaires, permet l'acquisition ligne par ligne d'un objet en mouvement à une fréquence d'acquisition donnée. Cette fréquence d'acquisition détermine la période séparant l'acquisition de deux lignes d'image successives.

30 Selon un mode de réalisation, le capteur de lignes d'image C est positionné en surplomb de l'objet O, c'est-à-dire qu'il est soit au-dessus de cet objet O, tel que illustré à la Fig. 1a, soit positionné sur un mât à côté de l'objet O à une hauteur supérieure à la hauteur de l'objet O. Les moyens OV d'obtention de la vitesse de

l'objet sont alors prévus pour estimer la vitesse de cet objet à partir de lignes d'image acquises par ce capteur. Ces moyens OV sont alors regroupés dans les moyens PROD.

5 Selon un mode de réalisation, dit premier et illustré aux Fig. 2a à 2d, le capteur de lignes d'image C est positionné de manière à ce que son axe longitudinal X forme un angle A non nul par rapport à la perpendiculaire à l'axe Y de déplacement de l'objet O. Chaque ligne d'image acquise par le capteur C représente alors l'intersection de l'objet O avec l'axe longitudinal de ce capteur et les moyens PROD pour estimer la vitesse sont alors prévus pour que la vitesse soit estimée à partir de deux lignes d'image qui représentent des intersections différentes.

10 Selon les exemples de ces Figs. 2a à 2d, le capteur C comporte 24 cellules qui correspondent chacune à une valeur d'une ligne d'image. Le capteur C peut comporter un nombre différent de cellules sans pour autant limiter la portée de la présente invention.

15 A la Fig. 2a, l'objet O entre dans le champ de vision du capteur C et coupe l'axe longitudinal X du capteur C. La ligne d'image acquise représente alors l'intersection de l'objet O avec l'axe X de ce capteur. Selon l'exemple donné, l'intersection est représentée par une seule des cellules de ce capteur C. Cette cellule prend alors un état dit PRESENT (en noir). Sur la droite de la Fig. 1a est représentée la ligne d'image acquise.

20 L'objet O se déplace et l'intersection augmente. A la Fig. 2b, cette intersection est représentée par quatre cellules du capteur C qui sont alors dans l'état PRESENT et à la Fig. 2c, par quinze cellules du capteur C qui sont alors dans l'état PRESENT. Cette dernière ligne d'image correspond à l'intersection maximale c'est-à-dire à la largeur de l'objet O. Les lignes d'images suivantes qui sont acquises par le capteur C sont toutes identiques et dès que l'objet O commence à quitter le champ de vision du capteur C, l'intersection diminue. Par exemple, la Fig. 2d illustre le cas où cette intersection est représentée par dix cellules du capteur C qui sont dans l'état PRESENT.

30 Ainsi, on comprend que lorsqu'un objet O entre dans le champ de vision du capteur et jusqu'à ce qu'il en sorte complètement, un ensemble de lignes d'images est acquis par le capteur C selon sa fréquence d'acquisition. Ces lignes d'image représentent l'intersection de l'objet O avec l'axe X du capteur C. Cette intersection augmente au fur et à mesure que l'objet O entre dans le champ de vision du capteur,

puis reste constante lorsque l'intersection maximale est atteinte, puis diminue au fur et à mesure que cet objet O sort du champ de vision.

La Fig. 3 représente schématiquement un autre mode de réalisation du dispositif D, dit deuxième.

5 Selon ce mode de réalisation, le dispositif D comporte également deux miroirs M1 et M2 formant entre eux un angle prédéfini E pour dédoubler le champ de vision du capteur C. On parle habituellement de repliement optique. Chaque miroir reflète une zone spatiale particulière sur une partie des cellules CCD du capteur C. Une zone spatiale peut, par exemple, être une zone d'une voie de circulation routière.

10 Ainsi, en réglant l'angle E, on définit deux zones spatiales différentes dont la distance qui les sépare est connue. Lorsqu'un objet O passe alors dans l'une de ces zones, un ensemble de lignes d'image qui est acquis par une partie du capteur, représente l'objet dans le champ de vision du capteur C et lorsque cet objet O passe dans l'autre de ces zones, un autre ensemble de lignes d'image est acquis par l'autre
15 partie du capteur.

Ainsi, le passage d'un objet O dans chacune de ces deux zones permet l'acquisition de deux ensembles de lignes d'image.

Les moyens OV pour estimer la vitesse sont alors prévus pour que la vitesse soit estimée à partir de deux ensembles de lignes d'image, chacun acquis par une partie
20 des cellules CCD du capteur C. Ces moyens OV sont alors regroupés dans les moyens PROD.

Selon un autre mode de réalisation, les moyens C d'obtention de lignes d'image sont une caméra matricielle dotée d'une fonctionnalité de transfert d'image partielle, dite région d'intérêt. En sélectionnant, de manière alternative ou simultanée, deux
25 régions d'intérêt d'une image acquise, deux ensembles de lignes sont acquis. En pratique, l'un de ces ensembles de lignes d'images est formé de quelques lignes de cette image qui sont situées à une extrémité de l'image et l'autre ensemble de lignes d'image est formé de quelques lignes de cette image situées à une extrémité opposée de l'image. Ces deux ensembles de lignes correspondent alors au passage de l'objet O
30 dans deux zones spatiales différentes qui sont distantes de quelques mètres. La distance qui sépare ces deux zones est connue car le nombre de pixels de l'image qui sépare ces deux ensembles de lignes et la distance réelle représentée par chaque pixel de cette image sont connus en particulier par calibration de la caméra matricielle.

Les moyens OV pour estimer la vitesse sont alors prévus pour que la vitesse soit estimée à partir de deux ensembles de lignes d'image, chacun acquis par une partie des cellules CCD du capteur. Ces moyens OV sont alors regroupés dans les moyens PROD.

5 La Fig. 4 illustre un mode de réalisation des moyens PROD.

Selon ce mode de réalisation, les moyens PROD sont regroupés dans un terminal éventuellement portable tel qu'un ordinateur, qui comporte, reliés par un bus de communication 210 :

- un processeur, micro-processeur, microcontrôleur (noté μ c) ou CPU
10 (*Central Processing Unit* en anglais ou *Unité Centrale de Traitement* en français)
200 ;
- une mémoire vive RAM (*Random Access Memory* en anglais ou *Mémoire à Accès Aléatoire* en français) 201 ;
- une mémoire morte ROM (*Read Only Memory* en anglais ou *Mémoire à*
15 *Lecture Seule* en français) 202 ;
- des moyens d'interface COM 205 avec le réseau de communication N, comme par exemple un réseau de radiotéléphonie cellulaire ; et optionnellement,
- des moyens d'interfaçage graphique GUI 204 tels qu'un écran tactile et/ou encore un ensemble de touches.

20 Le microcontrôleur 200 est capable d'exécuter des instructions chargées dans la RAM 201 à partir de la ROM 202, d'une mémoire externe (non représentée), d'un support de stockage, tel qu'une carte SD ou autre, ou d'un réseau de communication. Lorsque le terminal est mis sous tension, le microcontrôleur 200 est capable de lire de la RAM 201 des instructions et de les exécuter. Ces instructions forment un
25 programme d'ordinateur. Ce programme d'ordinateur cause la mise en œuvre, par le microcontrôleur 200, de tout ou partie des procédés décrits ci-après.

Tout ou partie des procédés décrits ci-après peut être implémenté sous forme logicielle par exécution d'un ensemble d'instructions par une machine programmable, tel qu'un DSP (*Digital Signal Processor* en anglais ou *Unité de Traitement de Signal*
30 *Numérique* en français) ou un microcontrôleur, tel que le microcontrôleur 200, ou être implémenté sous forme matérielle par une machine ou un composant dédié, tel qu'un FPGA (*Field-Programmable Gate Array* en anglais ou *Circuit Intégré Programmable* en français) ou un ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit* en anglais ou *Circuit Intégré Spécifique à une Application* en français).

A la Fig. 5 est représentée une illustration des étapes du procédé de production d'une image contextuelle d'un objet O en mouvement.

Le procédé comporte une étape 1 d'obtention de lignes d'image de l'objet O, une étape 2 d'obtention de la vitesse VI de l'objet O, une étape 3 de calcul d'une
5 fréquence d'échantillonnage F_e temporel des lignes d'image ainsi obtenues en multipliant une valeur de résolution R souhaitée de l'objet O dans l'image contextuelle souhaitée par la vitesse VI de cet objet ainsi obtenue, une étape 4 de juxtaposition des lignes d'image pour obtenir une image bidimensionnelle, et une
10 étape 5 d'échantillonnage de l'image bidimensionnelle selon la fréquence d'échantillonnage ainsi calculée.

Selon une variante du procédé, l'image bidimensionnelle est interpolée avant d'être échantillonnée.

Une méthode d'interpolation quelconque de l'état de l'art peut être utilisée tant que cette méthode garantit le respect du théorème de Shannon et évite le repliement de
15 spectre. Des méthodes basées sur un filtre spatial coupe-haut tel qu'un filtre gaussien, ou encore filtre sinus cardinal sont adaptées.

En termes mathématiques, la fréquence d'échantillonnage F_e est le rapport entre le nombre de lignes d'image nL considéré pour reconstruire l'image contextuelle sur la durée T de présence de l'objet O dans le champ de vision du capteur C, c'est-à-dire
20 la durée estimée entre les lignes LE et LS.

$$F_e = nL/T$$

avec $nL = R \times LO$ avec LO la longueur estimée de l'objet O.

A la Fig. 6 est représenté un premier mode de réalisation du procédé.

Selon ce mode de réalisation, au cours de l'étape 1, deux ensembles de lignes
25 d'image sont acquis par un dispositif alors conforme soit au deuxième soit au troisième mode de réalisation et, au cours de l'étape 2, la vitesse de l'objet O est estimée par corrélation de ces deux ensembles de lignes d'image.

En effet, une fois ces deux ensembles de lignes d'image corrélés, la vitesse de l'objet O est estimée en divisant la distance (connue au préalable) entre les deux zones
30 de la voie par la durée ainsi déterminée par la corrélation de ces deux ensembles de lignes.

Selon un second mode de réalisation du procédé, au cours de l'étape 1, deux lignes d'image sont acquises par le capteur C du dispositif D conforme au premier mode de réalisation. Ces deux lignes correspondent à des intersections différentes de

cet objet O avec l'axe longitudinal X du capteur C. Par exemple, ces deux lignes d'image sont les lignes L1 et L2 des Fig. 2b et 2c.

Au cours de l'étape 2, la vitesse de ce véhicule est estimée à partir de ces deux lignes d'image L1 et L2.

5 Selon une mise en œuvre particulière de ce second mode de réalisation, illustrée aux Figs. 7 et 8, l'étape 1 d'estimation de la vitesse comporte les sous-étapes suivantes :

- estimation (1) de la variation dIc de l'intersection de l'objet O avec l'axe longitudinal X du capteur à partir des deux lignes d'image L1 et L2, et
- 10 - estimation (2) de la vitesse VI de cet objet O à partir du rapport de la variation dIc de l'intersection de l'objet O avec l'axe X ainsi estimée et de la durée dt qui sépare les instants d'acquisition de ces deux lignes L1 et L2.

Selon une variante de ce second mode de réalisation du procédé, la durée dt est calculée à partir de la fréquence d'acquisition du capteur C et du nombre de lignes acquises entre ces deux lignes d'image.

15 En effet, l'inverse de la fréquence d'acquisition définit la période de temps qui s'écoule entre l'acquisition de deux lignes d'image successives et en multipliant cette période par le nombre de lignes acquises entre les lignes L1 et L2, on en déduit aisément la durée dt .

20 Selon une variante de la mise en œuvre particulière, la variation de l'intersection est estimée en calculant la différence entre le nombre de cellules du capteur qui sont dans l'état PRESENT dans la ligne d'image L1 qui a été acquise à un instant T1 et le nombre de cellules du capteur qui sont dans l'état PRESENT dans la ligne d'image L2 acquise à un instant T2. Cette différence est signée.

25 La Fig. 8 représente l'exemple des Figs. 2b et 2c en superposant les deux positions de l'objet O sur une même figure. La position de l'objet O à un instant T1 relatif à la Fig. 2b est représentée en pointillés tandis que la position de cet objet à un instant T2 relatif à la Fig. 2c est représentée en trait plein.

La vitesse VI de l'objet O est estimée par

$$30 \quad VI = \frac{dP}{dt} = \frac{dIc * \sin(A)}{dt}$$

dans laquelle dP désigne le déplacement de l'objet O pendant la durée $dt=T2-T1$, et dIc désigne la variation de l'intersection de l'objet O avec l'axe X du capteur C pendant la durée dt .

Selon une variante de la mise en œuvre particulière, le sens de déplacement de l'objet O est déterminé selon le signe positif ou négatif de la vitesse VI de l'objet O ainsi estimée, c'est-à-dire du signe de la variation dIc .

5 Selon une variante de son second mode de réalisation, le procédé comporte de plus les étapes suivantes :

- détermination de deux lignes d'image qui représentent la même intersection, et
- estimation de la largeur de l'objet O à partir de l'une de ces deux lignes d'image.

10 Deux lignes d'image représentent la même intersection de l'objet O avec l'axe X du capteur C lorsque ces deux lignes correspondent au même nombre de cellules du capteur C qui sont à l'état PRESENT. Connaissant la taille de chaque cellule, la focale f de l'objectif du dispositif et approximativement la distance entre l'objet O et le capteur C, il est aisé d'obtenir une estimation de la largeur de l'objet O. La largeur I de l'objet O est donnée par : $I = N_c \times T_c \times d/f$ dans laquelle N_c représente le nombre de
15 cellules qui sont à l'état PRESENT, T_c la taille d'une cellule et d la distance entre l'objet O et le capteur C.

Selon une variante de son second mode de réalisation, le procédé comporte aussi les étapes suivantes :

- détermination d'une ligne d'image qui correspond à l'entrée de l'objet O dans
20 le champ de vision du capteur de lignes d'image et d'une ligne d'image qui correspond à la sortie de l'objet O de ce champ de vision, et
- estimation de la longueur de l'objet O par calcul du rapport de la vitesse de l'objet O préalablement estimée VI et de la durée qui sépare les deux lignes ainsi déterminées.

25 La ligne d'image acquise LE qui correspond à l'entrée de l'objet O dans le champ de vision du capteur C est la première ligne d'image qui correspond à au moins une cellule du capteur C dans l'état PRESENT. De manière duale, tant que l'objet O est présent dans le champ de vision du capteur C, au moins une des cellules du capteur C est dans l'état PRESENT et dès qu'aucune de ces cellules n'est dans cet état, la
30 première ligne d'image acquise juste après est la ligne d'image LS qui correspond à la sortie de l'objet O du champ de vision du capteur C.

Une fois connues ces deux lignes d'image LE et LS, il est possible de calculer la durée qui sépare ces deux lignes d'image et d'en déduire alors la longueur de l'objet O par division de la vitesse VI déterminée ci-dessus par cette durée.

Selon une variante de son second mode de réalisation, le procédé comporte également une étape de classification de l'objet O en fonction de sa largeur et/ou de sa longueur ainsi déterminées et/ou à partir de sa vitesse estimée VI.

5 Selon une variante du procédé, les lignes LE et LS sont considérées pour estimer la vitesse VI de l'objet O.

Cette variante permet de fiabiliser une (voire plusieurs autres) estimation préalable de la vitesse de l'objet O calculée à partir de deux autres lignes d'image comprises entre ces deux lignes LE et LS. Elle permet aussi de détecter si un objet O s'est arrêté dans le champ de vision du capteur C car l'instant où l'objet O sort de ce
10 champ n'existera pas.

REVENDICATIONS

1) Dispositif de production d'une image d'un objet en mouvement, ledit dispositif comportant :

- 5 - des moyens (C) d'obtention de lignes d'image de l'objet par un capteur de lignes d'image positionné en surplomb de l'objet des moyens (OV) d'obtention de la vitesse de l'objet prévus pour estimer la vitesse de cet objet à partir de lignes d'image acquises par ce capteur,
- 10 - des moyens (PROD) de production d'une image contextuelle regroupant
 - des moyens de calcul d'une fréquence d'échantillonnage temporel des lignes d'image ainsi obtenues en multipliant une valeur de résolution souhaitée de l'objet dans l'image contextuelle par la vitesse de cet objet ainsi obtenue,
 - des moyens de juxtaposition des lignes d'image pour obtenir une image bidimensionnelle, et
 - 15 ○ des moyens d'échantillonnage de l'image bidimensionnelle selon la fréquence d'échantillonnage ainsi calculée.

20 caractérisé en ce que l'axe longitudinal (X) de ce capteur forme un angle (A) non nul par rapport à la perpendiculaire à l'axe de déplacement (Y) de cet objet et chaque ligne d'image acquise par le capteur représentant alors l'intersection de l'objet avec l'axe longitudinal de ce capteur, les moyens d'obtention de la vitesse de l'objet sont alors prévus pour que la vitesse soit estimée à partir de deux lignes d'image qui représentent des intersections différentes.

25 2) Dispositif de production d'une image d'un objet en mouvement, ledit dispositif comportant :

- 25 - des moyens (C) d'obtention de lignes d'image de l'objet par un capteur de lignes d'image.
- des moyens (OV) d'obtention de la vitesse de l'objet,
- 30 - des moyens (PROD) de production d'une image contextuelle regroupant
 - des moyens de calcul d'une fréquence d'échantillonnage temporel des lignes d'image ainsi obtenues en multipliant une valeur de résolution souhaitée de l'objet dans l'image contextuelle par la vitesse de cet objet ainsi obtenue,

- des moyens de juxtaposition des lignes d'image pour obtenir une image bidimensionnelle, et
- des moyens d'échantillonnage de l'image bidimensionnelle selon la fréquence d'échantillonnage ainsi calculée.

5 caractérisé en ce qu'il comporte également deux miroirs (M1, M2) formant entre eux un angle prédéfini (E) pour que chaque miroir reflète une zone spatiale différente sur une partie des cellules du capteur (C), et les moyens (OV) d'obtention de la vitesse de l'objet sont alors prévus pour que la vitesse soit estimée à partir de deux ensembles de lignes d'image, chacun acquis par une partie des cellules du capteur.

10

3) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les moyens (OV) d'obtention de la vitesse de l'objet sont un cinémomètre laser ou radar Doppler ou boucles au sol, ou système vidéo stéréo.

15

4) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les moyens (C) d'obtention de lignes d'image sont un capteur matriciel dotée d'une fonctionnalité de transfert d'image partielle et les moyens (OV) d'obtention de la vitesse de l'objet sont alors prévus pour que la vitesse soit estimée à partir de deux ensembles de ligne d'images, chacun acquis par une partie des cellules du capteur.

20

5) Procédé de production d'une image contextuelle d'un objet en mouvement, ledit procédé comportant les étapes suivantes :

- une étape (1) d'obtention de lignes d'image de l'objet,
 - une étape (2) d'obtention de la vitesse de l'objet,
 - 25 - une étape (3) de calcul d'une fréquence d'échantillonnage temporel des lignes d'image ainsi obtenues en multipliant une valeur de résolution souhaitée de l'objet dans l'image contextuelle souhaitée par la vitesse de cet objet ainsi obtenue,
 - une étape (4) de juxtaposition des lignes d'image pour obtenir une image bidimensionnelle, et
 - 30 - une étape (5) d'échantillonnage de l'image bidimensionnelle selon la fréquence d'échantillonnage ainsi calculée,
- caractérisé en ce qu'au cours de l'étape (1) d'obtention de lignes d'image, deux ensembles de lignes d'image sont obtenus par un dispositif conforme à la

revendication 2 et au cours de l'étape (2) d'obtention de la vitesse de l'objet, la vitesse de l'objet est estimée par corrélation de ces deux ensembles de lignes d'image.

5 6) Procédé selon la revendication 5, dans lequel l'image bidimensionnelle est interpolée avant d'être échantillonnée.

7) Procédé selon la revendication 5 ou 6, dans lequel deux lignes d'image (L1, L2) sont acquises par le capteur de lignes d'image d'un dispositif conforme à la revendication 1, les deux lignes d'image représentant des intersections différentes de cet objet avec l'axe longitudinal (X) du capteur (C), et la vitesse est estimée à partir de ces deux lignes d'image.

8) Procédé selon la revendication 7, dans lequel l'étape d'estimation de la vitesse comporte les sous-étapes suivantes :

15 - estimation (1) de la variation (dIc) de l'intersection de l'objet avec l'axe longitudinal (X) du capteur à partir des deux lignes d'image (L1,L2), et

- estimation (2) de la vitesse (VI) de cet objet à partir du rapport de la variation (dIc) de l'intersection ainsi estimée et de la durée (dt) qui sépare les instants d'acquisition de ces deux lignes (L1,L2).

20 9) Procédé selon la revendication 8, dans lequel le capteur acquiert une ligne d'image au rythme d'une fréquence d'acquisition, la durée qui sépare les instants d'acquisition des deux lignes d'image est calculée à partir de la fréquence d'acquisition du capteur et du nombre de lignes acquises entre ces deux lignes d'image.

10) Procédé selon l'une des revendications 8 à 9, la variation de l'intersection est estimée en calculant la différence entre le nombre de cellules du capteur qui sont dans un état particulier dit PRESENT dans l'une des deux lignes d'image et le nombre de cellules du capteur qui sont dans l'état PRESENT dans l'autre ligne d'image.

11) Procédé selon l'une des revendications 7 à 10, dans lequel le sens de déplacement de l'objet est déterminé selon le signe positif ou négatif de la vitesse de l'objet ainsi estimée.

12) Procédé selon l'une des revendications 8 à 11, qui comporte aussi les étapes suivantes :

- 5 - détermination d'une ligne d'image (LE) qui correspond à l'entrée de l'objet dans le champs de vision du capteur et d'une ligne d'image (LS) qui correspond à la sortie de l'objet de ce champs de vision, et
- estimation de la longueur de l'objet par calcul du rapport de la vitesse de l'objet préalablement estimée et de la durée qui sépare les deux lignes d'image ainsi
- 10 déterminées.

13) Procédé selon l'une des revendications 8 à 12, qui comporte également une étape de classification de l'objet en fonction de sa largeur et/ou de sa longueur ainsi déterminées et/ou à partir de la vitesse ainsi estimée de cet objet.

15

14) Programme d'ordinateur pour produire une image contextuelle d'un objet en mouvement, caractérisé en ce qu'il met en œuvre les étapes du procédé conforme à l'une des revendications 5 à 13 lorsqu'il est mis en œuvre par un dispositif conforme à l'une des revendications 1 à 4.

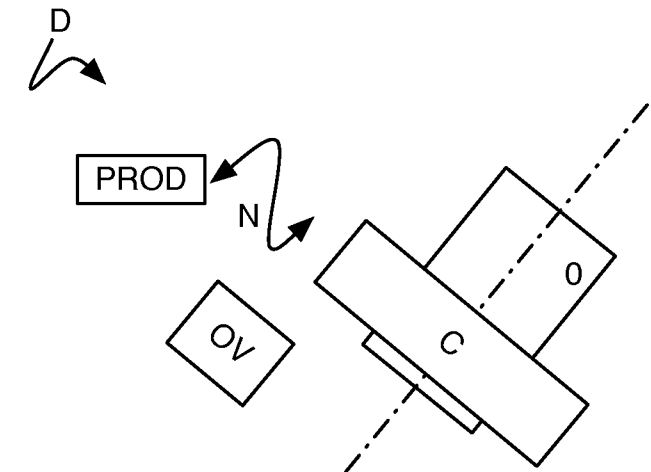


Fig. 1a

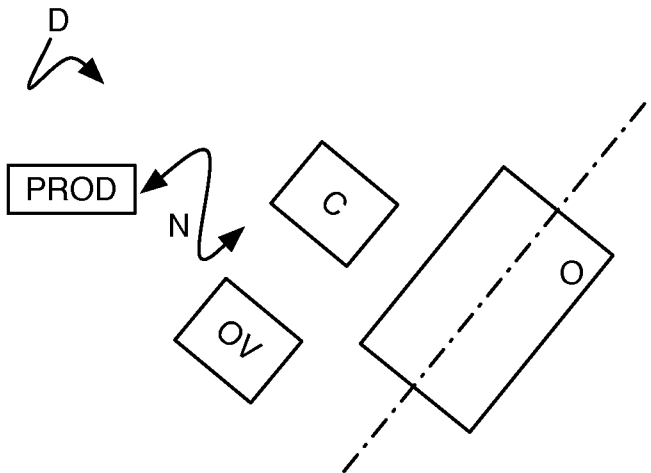
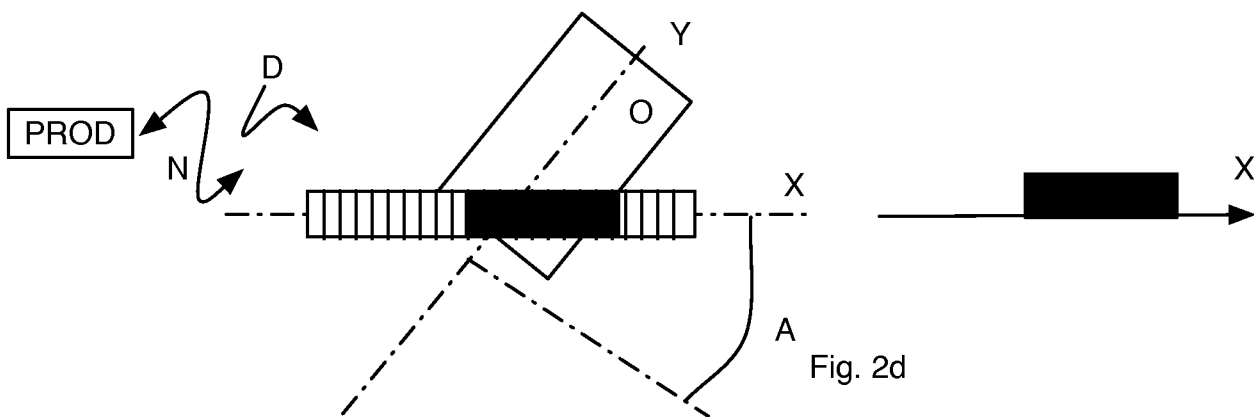
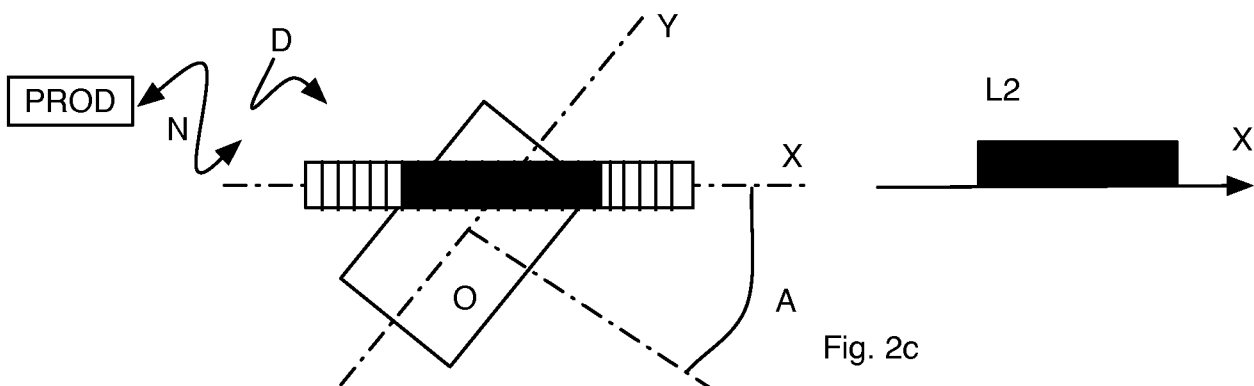
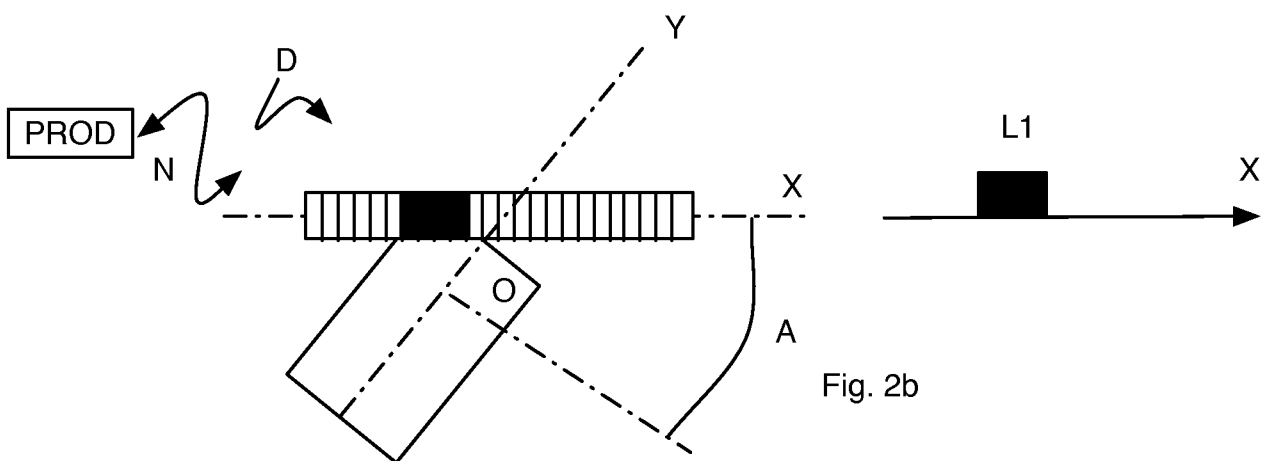
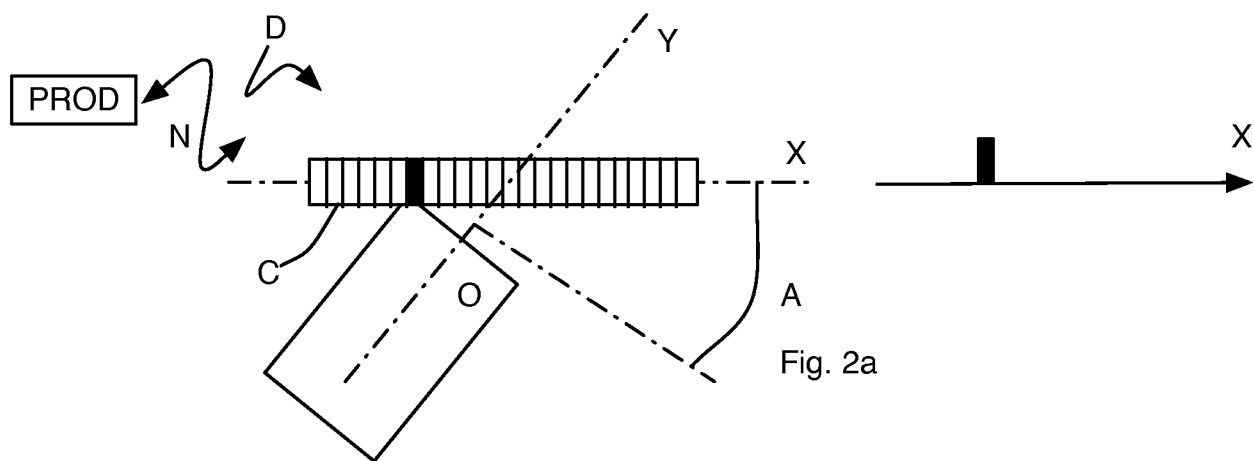


Fig. 1b

2/4



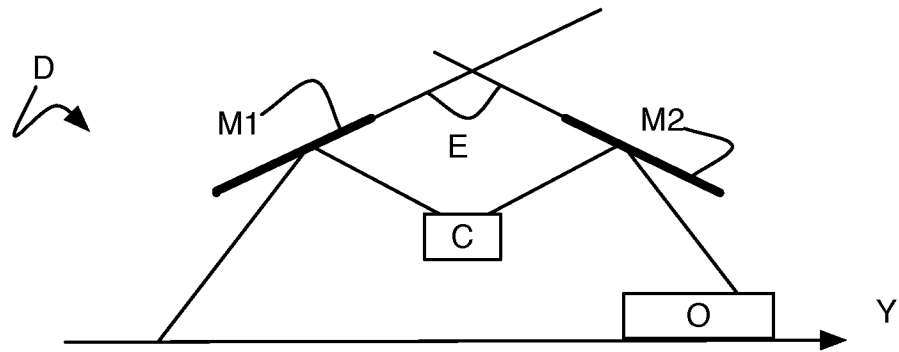


Fig. 3

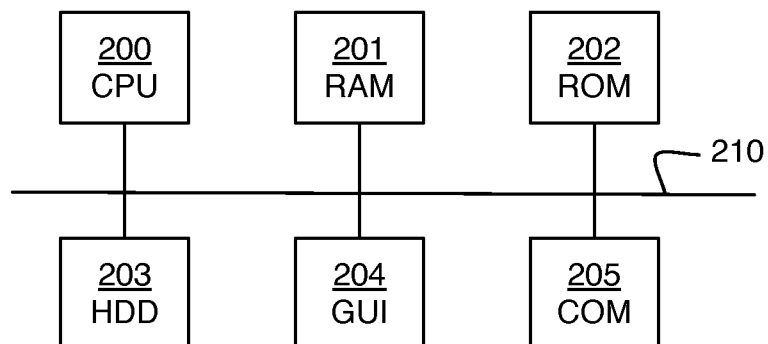


Fig. 4

4/4

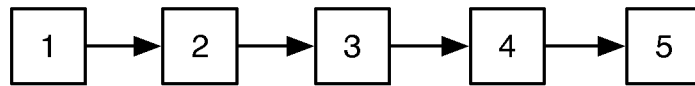


Fig. 5

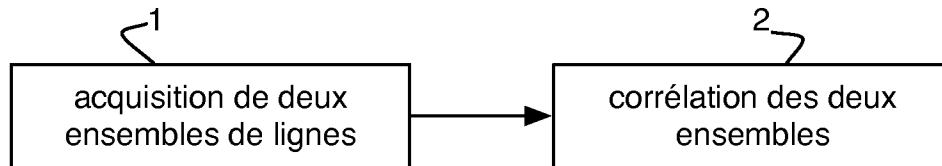


Fig. 6

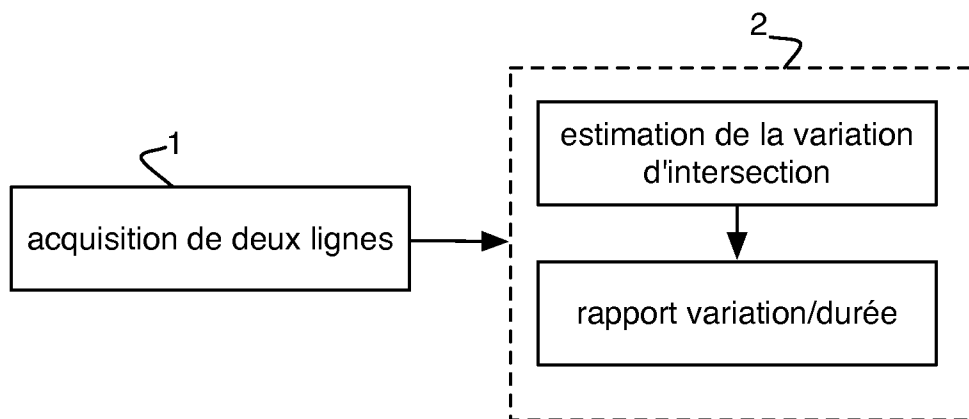


Fig. 7

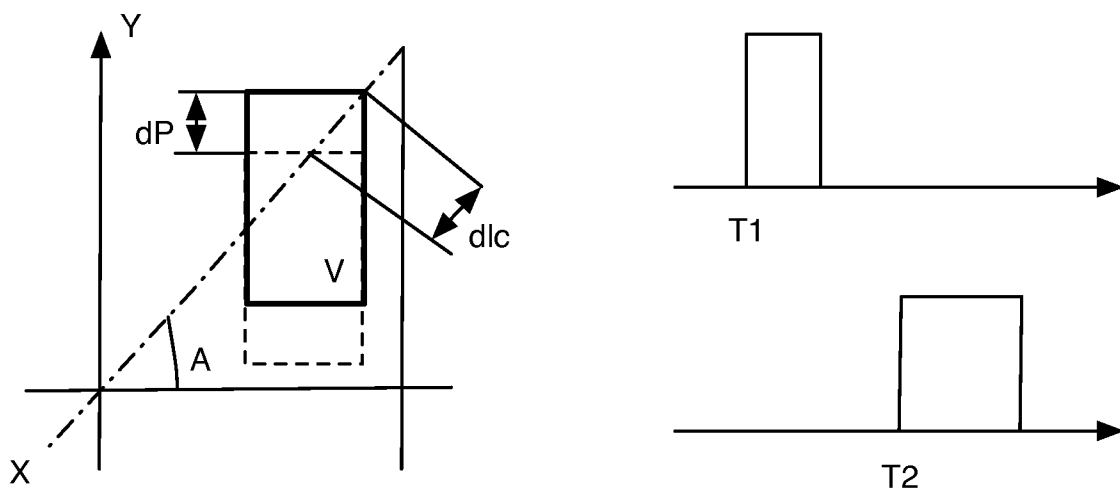


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/058644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06T7/20 G06T5/00
ADD.

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)
G06K G06T G01P G08G G01S

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB, 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	WO 93/19429 A1 (ICONIX PTY LTD [AU]) 30 September 1993 (1993-09-30) abstract page 1, paragraph 3 page 4, paragraph 3 page 8, line 32 - page 9, line 4 page 21, line 29 - page 22, line 14; figures 4,9c	1-14
A	----- US 7 099 496 B2 (BENKLEY FRED G [US]) BENKLEY III FRED G [US]) 29 August 2006 (2006-08-29) abstract column 2, line 34 - line 37 column 3, line 37 - line 57 column 4, paragraph 2 column 16, line 59 - line 62 column 17, paragraph 1 ----- -/-	1-14



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 application or patent 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 August 2012

Date of mailing of the international search report

09/08/2012

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

Turina, Andreas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/058644

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/279749 A1 (IRVING RICHARD [US] ET AL) 12 November 2009 (2009-11-12) abstract paragraph [0049] -----	1-14
A	EP 0 834 838 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 8 April 1998 (1998-04-08) abstract; figures 1,6,7 column 11, last paragraph column 13, paragraph 2 column 21, paragraph 6 -----	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/058644

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9319429	A1	30-09-1993	CA 2132346 A1 30-09-1993
		WO 9319429 A1	30-09-1993

US 7099496	B2	29-08-2006	AT 307362 T 15-11-2005
		AU 2880902 A	18-06-2002
		DE 60114241 D1	24-11-2005
		DE 60114241 T2	13-07-2006
		DE 60131205 T2	14-08-2008
		EP 1374146 A2	02-01-2004
		HK 1061912 A1	07-04-2006
		HK 1088420 A1	25-01-2008
		US 2003035570 A1	20-02-2003
		US 2004081339 A1	29-04-2004
		WO 0247018 A2	13-06-2002

US 2009279749	A1	12-11-2009	NONE

EP 0834838	A2	08-04-1998	EP 0677828 A2 18-10-1995
		EP 0834838 A2	08-04-1998
		JP 3275620 B2	15-04-2002
		JP 8293049 A	05-11-1996
		SG 46937 A1	20-03-1998
		US 5602375 A	11-02-1997

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2012/058644

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G06T7/20 G06T5/00 ADD.		
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) G06K G06T G01P G08G G01S		
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, COMPENDEX, INSPEC, IBM-TDB, 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	WO 93/19429 A1 (ICONIX PTY LTD [AU]) 30 septembre 1993 (1993-09-30) abrégé page 1, alinéa 3 page 4, alinéa 3 page 8, ligne 32 - page 9, ligne 4 page 21, ligne 29 - page 22, ligne 14; figures 4,9c -----	1-14
A	US 7 099 496 B2 (BENKLEY FRED G [US]) BENKLEY III FRED G [US] 29 août 2006 (2006-08-29) abrégé colonne 2, ligne 34 - ligne 37 colonne 3, ligne 37 - ligne 57 colonne 4, alinéa 2 colonne 16, ligne 59 - ligne 62 colonne 17, alinéa 1 ----- -/--	1-14
☒ 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 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 1 août 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 09/08/2012
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 Turina, Andreas

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	US 2009/279749 A1 (IRVING RICHARD [US] ET AL) 12 novembre 2009 (2009-11-12) abrégé alinéa [0049] -----	1-14
A	EP 0 834 838 A2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 8 avril 1998 (1998-04-08) abrégé; figures 1,6,7 colonne 11, dernier alinéa colonne 13, alinéa 2 colonne 21, alinéa 6 -----	1-14

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/058644

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9319429	A1	30-09-1993	CA 2132346 A1	30-09-1993
			WO 9319429 A1	30-09-1993

US 7099496	B2	29-08-2006	AT 307362 T	15-11-2005
			AU 2880902 A	18-06-2002
			DE 60114241 D1	24-11-2005
			DE 60114241 T2	13-07-2006
			DE 60131205 T2	14-08-2008
			EP 1374146 A2	02-01-2004
			HK 1061912 A1	07-04-2006
			HK 1088420 A1	25-01-2008
			US 2003035570 A1	20-02-2003
			US 2004081339 A1	29-04-2004
			WO 0247018 A2	13-06-2002

US 2009279749	A1	12-11-2009	AUCUN	

EP 0834838	A2	08-04-1998	EP 0677828 A2	18-10-1995
			EP 0834838 A2	08-04-1998
			JP 3275620 B2	15-04-2002
			JP 8293049 A	05-11-1996
			SG 46937 A1	20-03-1998
			US 5602375 A	11-02-1997
