

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 38728 B1** (51) Cl. internationale : **G08G 1/052; G08G 1/00**
(43) Date de publication : **30.04.2018**

(21) N° Dépôt : **38728**

(22) Date de Dépôt : **29.12.2015**

(71) Demandeur(s) : **MASCIR (MORROCAN FOUNDATION FOR ADVANCED SCIENCE INNOVATION & RESEARCH), RUE MOHAMED EL JAZOULI, MADINAT AL IRFANE, RABAT, 10100 RABAT 10100 (MA)**

(72) Inventeur(s) : **KLILOU Abdessamad ; BOURZEIX François ; NAGGAR Othmane**

(74) Mandataire : **ABDELHAQ AMMANI**

(54) Titre : **Radar pédagogique multifonctions**

(57) Abrégé : La présente invention concerne dans le domaine des systèmes de radar pédagogique ou éducatif. Ce type de radar a pour rôle principale d'informer les conducteurs de véhicules des infractions qu'ils ont commis sans les sanctionner, afin de les inciter à ajuster leur comportement, respecter les réglementations et favoriser ainsi la sécurité routière. Le système de cette invention s'intègre dans un procédé d'analyse en temps réel du comportement des usagers de la voie publique. Ce système est capable de détecter en temps réel plusieurs infractions routières en parallèle. Ces infractions sont liées au comportement du conducteur et à l'état du véhicule.

Radar pédagogique multifonctions

5 **Abrégé :**

La présente invention concerne dans le domaine des systèmes de radar pédagogique ou éducatif. Ce type de radar a pour rôle principale d'informer les conducteurs de véhicules des infractions qu'ils ont commis sans les sanctionner, afin de les inciter à ajuster leur comportement, respecter les réglementations et favoriser ainsi la sécurité routière. Le système de cette invention s'intègre dans un procédé d'analyse en temps réel du comportement des usagers de la voie publique. Ce système est capable de détecter en temps réel plusieurs infractions routières en parallèle. Ces infractions sont liées au comportement du conducteur et à l'état du véhicule.

Radar pédagogique multifonctions

DOMAINE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne dans le domaine des systèmes de radar pédagogique ou éducatif. Ce type de radar a pour rôle principale d'informer les conducteurs de véhicules des infractions qu'ils ont commis sans les sanctionner, afin de les inciter à ajuster leur comportement, respecter les réglementations et favoriser ainsi la sécurité routière. Le système de cette invention s'intègre dans un procédé d'analyse en temps réel du
10 comportement des usagers de la voie publique. Ce système est capable de détecter en temps réel plusieurs infractions routières en parallèle. Ces infractions sont liées au comportement du conducteur et à l'état du véhicule.

ETAT DE L'ART ET AVANTAGE DE L'INVENTION

15 Les radars pédagogiques qui existent actuellement détectent uniquement l'infraction reliée à l'excès de vitesse. Le radar estime la vitesse de déplacement des véhicules avant leurs passages devant le radar et affiche un message sur l'écran du radar selon la vitesse mesurée afin de sensibiliser le conducteur sans le verbaliser.

Il existe trois méthodes principales pour estimer la vitesse de déplacement des véhicules:

- 20
- 1- Méthode basée sur le Laser (Lidar).
 - 2- Méthode basée sur l'effet doppler.
 - 3- Méthode basée sur le traitement vidéo

Les deux premières méthodes sont basées sur l'émission active de signaux électromagnétiques vers le véhicule dont on veut estimer la vitesse (WO 1997019365 A1,
25 US 5587785 A, WO1995034829 A1). Dans la 3ème méthode on trouve en général des systèmes avec une caméra qui permettent de détecter simultanément plusieurs objets mobiles dans une scène filmée (WO 2015005758 A1, RU2013123541 A), et de calculer leurs

déplacements puis leurs vitesses en prenant en compte des matrices de redressement ou de rectification de la route filmée.

Le brevet CN204242401 U décrit un radar pédagogique qui estime la vitesse de déplacement des véhicules et l'affiche aux conducteurs de véhicules avant leur passage afin de les inciter à
5 respecter le code de la route. Le système décrit dans cette invention est alimenté via des panneaux solaires.

Le système que nous proposons dans cette invention utilise deux caméras qui sont installées en face des véhicules afin d'estimer leurs vitesse de déplacement via la technique de calcul stéréoscopique.

10 L'invention que nous proposons permet de détecter plusieurs infractions autres que l'excès de vitesse et affiche un message sur l'écran du radar afin d'informer les conducteurs de véhicules des infractions qu'ils ont commis.

BREVE DESCRIPTION DES DIAGRAMMES ET FIGURES

15 **Figure 1** : Installation du radar pédagogique multifonctions **(100)** fixé à l'aide d'un support **(120)** sur la route. Les véhicules **(160)** roulent vers le radar suivant le sens de circulation **(140)**.

Figure 2 : description du boîtier du radar pédagogique **(260)** qui est constitué de deux caméras **(220)** avec des protections contre la lumière de jour **(200)**, un afficheur de vitesse de circulation du véhicule **(240)** et d'un panneau à message variable **(280)** pour afficher des
20 messages indiquant la/les infractions commises. Le radar est installé au bord de la route à l'aide d'un système de fixation **(300)**.

Figure 3 : Architecture de l'unité de calcul qui est constitué d'une unité de traitement multi-cœurs.

25

EXPOSE DETAILLE DE L'INVENTION

L'objectif de cette invention est la réalisation d'un radar pédagogique multifonctions qui permet de sensibiliser les conducteurs de véhicules aux infractions qu'ils ont commis sans les verbaliser.

5 Ce système est basé sur le traitement vidéo en temps réel. Il est constitué de deux caméras industrielles qui délivrent un flux vidéo temps réel de scènes routières, ce flux est traité par un système de traitement temps réel. Ce dernier implémente des algorithmes de traitement des images capables de détecter les infractions routières. Ces infractions sont affichées sur l'écran du radar fixé au bord de la route avant le passage des véhicules afin d'inciter les conducteurs à changer leur comportement.

10 Plusieurs algorithmes sont appliqués sur les deux flux vidéo captés pour détecter les infractions suivantes :

1. Infractions liées au comportement routier

- a. Mesure de la vitesse du véhicule
- b. Chevauchement ou franchissement d'une ligne continue
- 15 c. Respect de l'interdiction de tourner à gauche et à droite
- d. Respect d'utilisation des clignotants
- e. Respect du feu rouge
- f. Respect de la plaque signalétique STOP

2. Infractions liées au comportement du conducteur

- 20 a. Non-port de la ceinture de sécurité par le conducteur ou par les autres passagers
- b. conducteur parlant au téléphone
- c. nombre des passagers à l'intérieur du véhicule
- d. présence du siège bébé

25 3. Infractions liées à l'état du véhicule

- a. Feux de véhicule éteint
- b. Présence vinette et assurance
- c. Usure des pneus
- d. Feux d'éclairage plaque éteint ou insuffisant
- 30 e. Non-lisibilité de plaque d'immatriculation

Pour pouvoir détecter les infractions avec une bonne précision, par analyse de flux vidés de scènes routières, la qualité des vidéos doivent être HD ou même Full HD. Or dans un tel système de traitement vidéo, le nombre d'opérations de calculs par seconde nécessaire pour faire le traitement est proportionnel au nombre de pixels de la caméra utilisée. Et vu que
5 nous voulons détecter plusieurs infractions en même temps, nous aurons besoin d'une plateforme de calcul avec une puissance de calcul importante. Nous proposons dans cette invention une architecture parallèle de traitement de signal intensif à base de plusieurs processeurs de traitement de signal (DSP) fonctionnant de manière parallèle.

L'architecture de l'unité de calcul est présentée dans la **figure 3**. Elle est constitué de $n+2$
10 cœurs de traitement fonctionnant en parallèle (n est le nombre des infractions à détecter, le système que nous proposons détecte 15 infractions). Le cœur 1 (**520**) fait l'acquisition du flux vidéo provenant des deux caméras (**510, 570**). Sur chaque cœur de la machine de traitement parallèle (**530, 540, 550**) sera implémenté un algorithme de traitement des images dédié à la détection d'une seule infraction. Un cœur séparé de la machine parallèle
15 (**560**) va assurer l'affichage sur le panneau à message variable du radar (**280**).

Le système décrit dans cette invention peut être aussi utilisé comme un produit de collecte d'informations et de statistiques sur le comportement des usagers de la route. Ces statistiques peuvent être envoyées à un centre de gestion ou bien enregistré localement dans la mémoire du radar pédagogique. Les statistiques générés peuvent servir les autorités
20 nationales pour prendre des décisions politique afin d'améliorer la sécurité routière.

Revendications :

- 1- Dispositif (100) de détection des infractions routière d'un objet mobile (160) comprenant :
 - deux caméras (510, 570) qui délivrent un flux vidéo temps réel de scènes routières
 - une unité de traitement constituée par une architecture parallèle de traitement de signal intensif à base d'un premiers processeur (520) pour l'acquisition du flux vidéo provenant des deux caméras, d'un bloc (530) constitué d'un ou plusieurs processeurs de traitement de signal (DSP) pour la détection des infractions et d'un dernier processeur (560) pour l'affichage des infractions.
 - des algorithmes de traitement des images capables de détecter les infractions routières à partir de l'analyse du flux vidéo filmé par les caméras.
 - un écran (280) qui affiche, avant le passage des véhicules, les infractions commises par le conducteur afin de les inciter à changer leur comportement sans les verbaliser.

- 2- Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'il** détecte les infractions suivantes :
 - Infractions liées au comportement routier
 - i. Mesure de la vitesse du véhicule
 - ii. Chevauchement ou franchissement d'une ligne continue
 - iii. Respect de l'interdiction de tourner à gauche et à droite
 - iv. Respect d'utilisation des clignotants
 - v. Respect du feu rouge
 - vi. Respect de la plaque signalétique STOP
 - Infractions liées au comportement du conducteur
 - i. Non-port de la ceinture de sécurité par le conducteur ou par les autres passagers
 - ii. conducteur parlant au téléphone
 - iii. nombre des passagers à l'intérieur du véhicule
 - iv. présence du siège bébé
 - Infractions liées à l'état du véhicule
 - i. Feux de véhicule éteint
 - ii. Présence vinette et assurance
 - iii. Usure des pneus
 - iv. Feux d'éclairage plaque éteint ou insuffisant
 - v. Non-lisibilité de plaque d'immatriculation

- 3- Dispositif selon les revendications 1 et 2 **caractérisé en ce que** l'unité de traitement dispose d'une mémoire et d'un algorithme pour la collecte et le stockage d'informations sur le comportement des usagers de la route en fonction des infractions commises.

- 4- Dispositif selon les revendications 1 à 3 **caractérisé en ce qu'il** dispose de moyens pour communiquer les informations collectées sur le comportement des usagers à un centre de gestion de trafic.

- 5- Utilisation d'un dispositif (100) de détection des infractions routière d'un véhicule (160) selon les revendications 1 à 4 **caractérisé en ce qu'il** peut être utilisé comme un radar pédagogique fixé au bord de la route affichant, avant le passage, un message qui informe les conducteurs des infractions qu'elles ont commise sans les verbaliser.

1/3

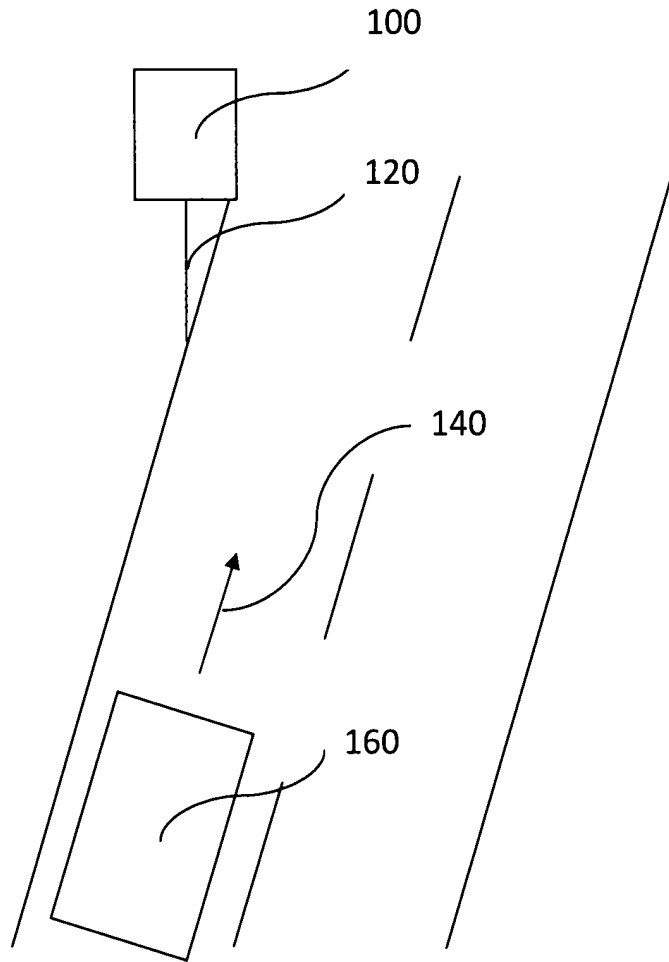


Fig. 1

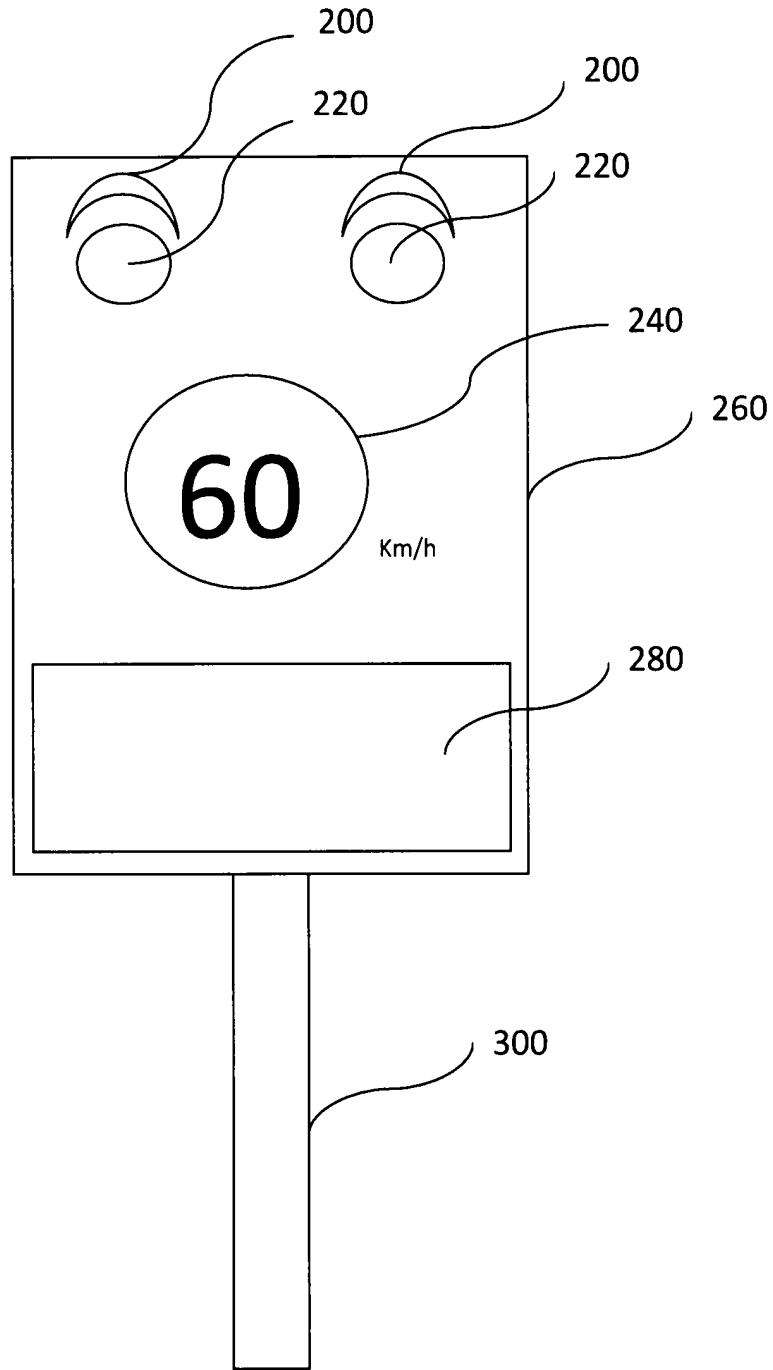


Fig. 2

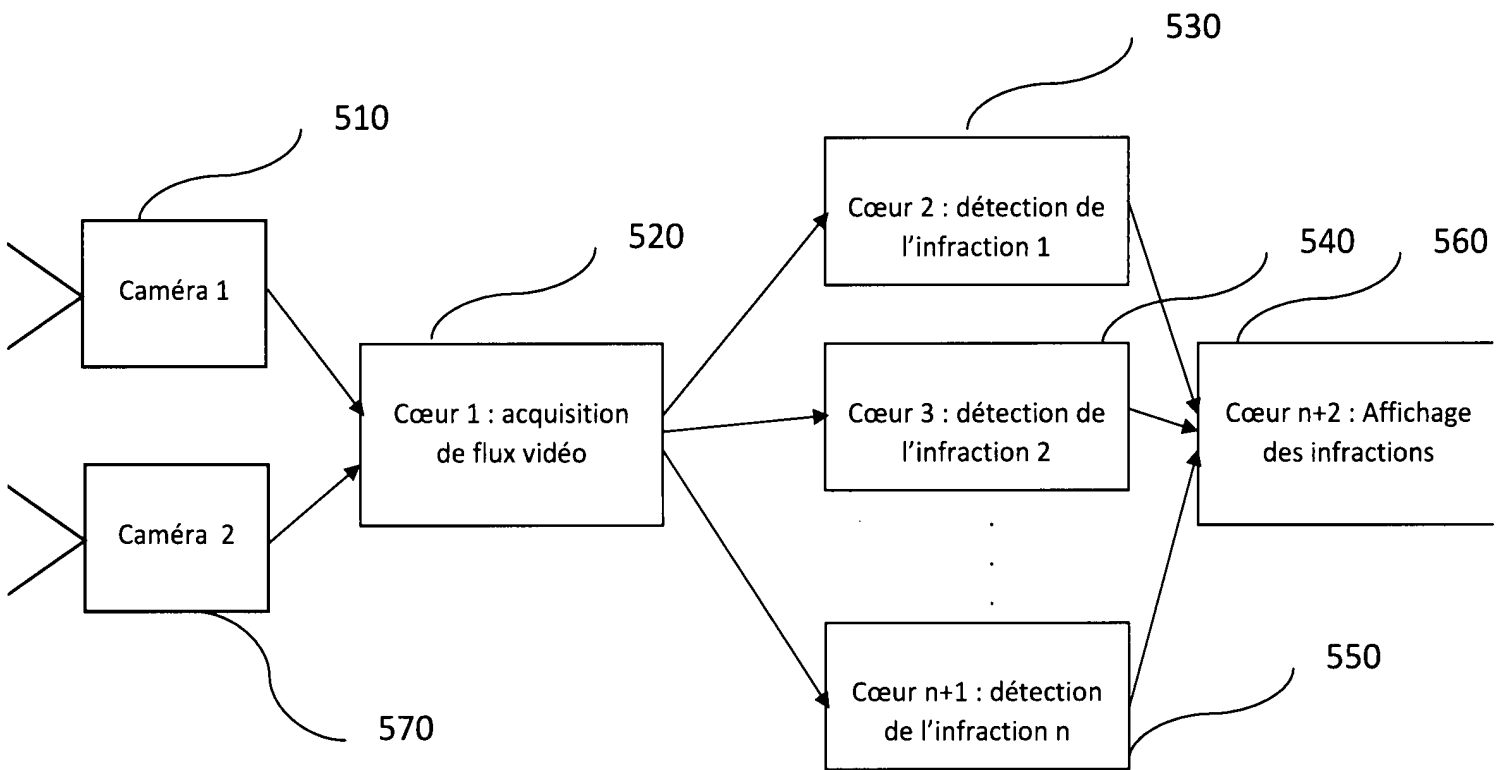
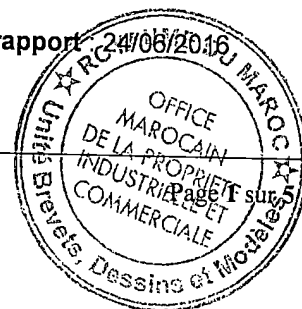


Fig. 3



**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 38728	Date de dépôt : 29/12/2015
Déposant : MASCIR (MORROCAN FOUNDATION FOR ADVANCED SCIENCE INNOVATION & RESEARCH)	
Intitulé de l'invention : Radar pédagogique multifonctions	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport	
<input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
<input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée	
<input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: I. Oubiyi	Date d'établissement du rapport: 24/06/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



Partie 1 : Considérations générales*Cadre 1 : base du présent rapport*

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
4 Pages
- Revendications
5
- Planches de dessin
3 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : G08G1/00; G08G 1/052

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	WO9611458 A1 ; 18-04-1996 ; GERBER ELIOT S [US]	1-5
A	US2013049994 A1; 28-02-2013; (NICH-I) NICHOLSON K	1-5
A	US5231393 A ; 27-07-1993 ; P A T CO [US]	1-5

***Catégories spéciales de documents cités :**

- « 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
- « A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- « P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
- « E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité*Cadre 4 : Remarques de clarté*

La demande ne satisfait pas à l'exigence de l'art. 35 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, en effet :

- 1- La revendication indépendante 1 n'étant pas claire, et ce pour les raisons suivantes :
- Il ressort clairement de la page 4, deuxième paragraphe de la description et la fig. 3 que les caractéristiques suivantes sont essentielles à la définition de l'invention :
- a) L'architecture de l'unité de calcul est constituée de n+2 cœurs de traitement fonctionnant en parallèle (n est le nombre des infractions à détecter) ;
 - b) Le cœur 1 fait l'acquisition du flux vidéo provenant des deux caméras ;
 - c) Sur chaque machine de traitement parallèle sera implémenté un algorithme de traitement des images dédié à la détection d'une seule infraction ;
 - d) Un cœur séparé de la machine parallèle va assurer l'affichage sur le panneau à message variable du radar.

Or, la revendication 1 ne comportant pas ces caractéristiques techniques, alors qu'une revendication indépendante doit contenir toutes les caractéristiques techniques essentielles à la définition de l'invention.

Dans le cadre de l'évaluation de la nouveauté et de l'activité inventive de la revendication indépendante 1, les caractéristiques techniques a), b) c) et d) énumérées ci-dessus ont été pris en considération.

- 2- L'objet de la protection demandée des revendications 2, 4 n'est pas clairement défini. Les revendications sont de portée large et tentent de définir l'objet par le résultat recherché, ce qui revient simplement à énoncer le problème sous-jacent, sans indiquer les caractéristiques techniques nécessaires pour parvenir à ce résultat.

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : WO9611458 A1

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 1-5. Par conséquent, l'objet desdites revendications est nouveau au sens de l'art. 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1 (telle que interprétée dans la partie clarté), divulgue un système de détection de la vitesse des véhicules et d'avertissement en cas de dépassement de la limite de vitesse autorisée. Ledit système contient :

- Une caméra qui délivre un flux vidéo de scènes routières (fig. 1, réf 10) ;
- Un processeur de traitement de signal DSP (fig.1, réf 31);
- Des algorithmes de traitement des images ;
- Un écran d'affichage (fig.1, réf 50).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de D1 en ce que :

- L'architecture de l'unité de calcul est constituée de $n+2$ cœurs de traitement fonctionnant en parallèle (n est le nombre des infractions à détecter) ;
- Le cœur 1 fait l'acquisition du flux vidéo provenant des deux caméras ;
- Sur chaque machine de traitement parallèle sera implémenté un algorithme de traitement des images dédié à la détection d'une seule infraction ;
- Un cœur séparé de la machine parallèle va assurer l'affichage sur le panneau à message variable du radar.

L'effet technique apporté par cette différence réside dans la détection de plusieurs infractions commises en parallèle.

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme étant celui de détecter en parallèle les infractions routières commises et d'informer les conducteurs en temps réel.

La solution à ce problème proposée dans la revendication 1 n'est pas décrite dans l'art antérieur, pris seul ou en combinaison. En effet, Les systèmes décrits dans l'état de la technique, similaires à celui revendiqué dans la 1 revendication, détectent uniquement l'infraction liée à l'excès de vitesse. Aucun enseignement n'a été trouvé dans ces documents qui aurait incité la personne du métier, d'arriver à la solution telle que décrite dans la revendication 1.

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Les revendications 2-4 dépendent de la revendication 1 dont l'objet est considéré inventif, comme indiqué

auparavant, et elles satisfont donc également, en tant que telles, à l'exigence de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le même raisonnement s'applique, en tenant compte des différences, à l'objet de la revendication d'utilisation 5 qui est donc considéré comme inventif et satisfait aux dispositions de l'article 28 de la même loi.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.