

(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 42349 B1** (51) Cl. internationale : **G08G 1/07; G08G 1/095; G08G 1/09**
- (43) Date de publication : **30.04.2020**

-
- (21) N° Dépôt : **42349**
- (22) Date de Dépôt : **04.05.2018**
- (71) Demandeur(s) : **EL BLAGÉ ABDELLAH, AVENUE 10 MARS BLOC 58 N° 86 TER , CASABLANCA, 20000 (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **EL BLAGÉ ABDELLAH**
- (74) Mandataire : **JILALI TOUMI**

-
- (54) Titre : **Système intelligent de gestion des passages piétons**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne le domaine de la sécurité routière. Elle se rapporte en particulier à un système intelligent de gestion des passages piétons afin d'assurer la sécurité des piétons, leur priorité et fluidifier le trafic. Le système selon l'invention comprend : - des moyens de détection du nombre de piétons dans une zone d'attente (1) située à proximité du passage piétons (2), lesdits moyens de détection coopèrent avec l'unité de commande des feus de trafic afin de déclencher le changement des feus de trafic (4, 5) en fonction du nombre de piétons dans a zone d'attente (1), - des moyens (8, 9, 10) pour informer les conducteurs de la présence des piétons dans le passage piétons, - des moyens (11) pour contrôler l'accès au passage piétons.

Systeme intelligent de gestion des passages piétons

Abrégé :

La présente invention concerne le domaine de la sécurité routière. Elle se rapporte
5 en particulier à un système intelligent de gestion des passages piétons afin d'assurer la
sécurité des piétons, leur priorité et fluidifier le trafic. Le système selon l'invention
comprend :

- des moyens de détection du nombre de piétons dans une zone d'attente (1) située à
proximité du passage piétons (2), lesdits moyens de détection coopèrent avec l'unité de
10 commande des feus de trafic afin de déclencher le changement des feus de trafic (4, 5) en
fonction du nombre de piétons dans a zone d'attente (1),
- des moyens (8, 9, 10) pour informer les conducteurs de la présence des piétons dans le
passage piétons,
- des moyens (11) pour contrôler l'accès au passage piétons.

Système intelligent de gestion des passages piétons

Domaine de l'invention :

La présente invention concerne le domaine de la sécurité routière. Elle se rapporte en particulier à un système intelligent de gestion des passages piétons afin d'assurer la sécurité des piétons, leur priorité et fluidifier le trafic.

Art antérieur de l'invention :

La gestion du trafic en général, et Le trafic en ville revu une importance cruciale vue les risques liés à la sécurité des piétons et l'importance d'avoir une fluidité du trafic. Pour se faire plusieurs solutions ont vu le jour tel que les feus de trafic automatique, ou d'autres système avec une intelligence artificielle pour adapter les feus de trafic au contexte de la circulation en temps réel. Dans ce sens, le brevet CN203295992U concerne un système destiné à commander le passage des piétons. Le système comprend des portes télescopiques automatiques disposés aux deux extrémités du passage pour piétons et une pluralité de barres de pare-chocs télescopique automatiques disposés transversalement sur une surface de route à proximité du passage pour piétons est opposée à la direction des véhicules. Les portes télescopiques automatiques et les barres pare-chocs télescopiques automatiques sont tous contrôlés par un contrôleur principal de feus de circulation pour commander le passage des piétons et le trafic des véhicules. Lorsque la lumière passe au vert sur le passage pour piétons, les portes télescopiques automatiques sont ouvertes pour permettre aux piétons de passer, les barres pare-chocs télescopiques automatiques prolongent hors de la surface de la route pour éviter que les véhicules passent, et même si les véhicules frappent avec force, les barres de pare-chocs télescopique automatique ont assez de force pour rendre les véhicules immobiles; lorsque la lumière passe au rouge sur le passage pour piétons, les portes télescopiques automatiques sont fermées pour empêcher les piétons de passer, pendant ce temps, et les pare-chocs télescopiques automatiques se rétractent à partir de la surface de la route afin de permettre aux véhicules de passer. Par conséquent, la probabilité de collision des piétons et des véhicules est considérablement réduite.

La solution présentée par ce document est orientée plus vers le coté sécurité des piétons et ne prend pas en compte l'optimisation du temps de passage des piétons et ainsi le fluidité du trafic.

5 Aussi le brevet CN104091452 concerne un procédé de commande de feux de circulation pour piétons. Des feux de signalisation pour piétons sont disposés aux deux extrémités d'un passage piéton, et un feu de signalisation de véhicule à moteur est disposé de manière fixe au-dessus du passage piéton. Le procédé comprend les étapes selon lesquelles, selon l'état initial, les feux de signalisation des passages pour piétons sont rouges, et le signal lumineux pour le trafic automobile est vert; le poids total des piétons dans les zones d'attente aux
10 deux extrémités du passage pour piétons est détecté;

en fonction du poids détecté des piétons, le temps pour basculer le feu piétons d'une situation à une autre est fonction du poids des piétons dans la zone d'attente. selon la méthode et le système, le poids des piétons qui attendent pour traverser la route dans les zones d'attente est détecté, le temps pour allumer le feu de signalisation de véhicule à
15 moteur du vert au rouge est contrôlée, il est détecté que plus le poids des piétons est important, plus le temps d'allumage du feu vert du trafic des véhicules à moteur est court, et donc le temps d'attente des piétons est raisonnablement contrôlé, et l'efficacité de la communication et du transport est améliorée.

Ce système malgré son intelligence basé sur le poids des piétons dans la zone d'attente,
20 présente l'inconvénient de ne pas être précis vu la variabilité du poids d'une personne à une autre et le fait que le poids n'agit pas forcément sur la vitesse (ou le temps) avec laquelle une personne peut traverser la route.

Tous ces systèmes présentent un intérêt en matière de gestion et de sécurité des passages piétons. Toutefois la complexité de ces systèmes et la nature du trafic dans certaines zone
25 urbaines tel que les croisements ou les zones à fort trafic routier nécessite d'autres solutions plus simples à implémenter et ayant une forte intelligence artificielle pour fluidifier le trafic et prioriser les piétons et leur sécurité.

La présente invention a pour but, un système pour la gestion de la circulation au niveau des passages piétons s'adaptant à différents contextes et facile à implémenter.

Description de l'invention :

Le concept général selon le demandeur est basé sur la connaissance à un instant t du nombre de piétons dans une zone d'attente à proximité du passage piéton. Pour se faire, l'invention propose un système intégré de détection et de comptage des piétons qui rentrent dans la zone d'attente. Grace à cette information, une intelligence artificielle permet de commander les différents feus de trafic (automobilistes et piétons) pour optimiser le temps d'attente et ainsi fluidifier la circulation.

Le système selon l'invention comporte trois composants :

- un système détecteur de la présence et de comptage de piétons dans une zone d'attente.
- Un système de sécurité pour empêcher l'accès au passage piéton avant la consigne des feus de trafic.
- Et un dernier système d'information au sol et/ou suspendu pour informer les automobilistes lorsque le passage piéton n'est pas vide et du temps d'attente.

La détection se fait au niveau d'une zone d'attente délimitée soit de manière physique par un ensemble de capteurs disposés au sol pour délimiter la zone d'attente devant le passage piéton. Ou bien de manière virtuelle grâce à un système de caméra stéréoscopique pour comptage du nombre de personne dans la zone d'attente. Le système a l'avantage de compter les entrées et les sorties de manière à pouvoir détecter de manière précise le nombre de piétons dans la zone d'attente au moment de déclencher le feu vert du passage piéton.

Lorsqu'un piéton franchi la zone d'attente, les capteurs envoient une consigne à l'unité de commande des feus de trafic pour activer le compte à rebours pour déclencher le feus du passage piétons. A la fin du comptage, le système envoi une deuxième consigne pour fixer la durée accordée aux piétons pour traverser la route. Cette durée est en fonction du nombre de passager que les détecteurs installés au niveau de la zone d'attente vont détecter, ou bien par le système de caméra stéréoscopique.

Une fois, les passagers franchissent la ligne d'entrée au passage piéton, un système d'information à base de LED installées au sol des deux cotés du passage piétons. Chaque LED envoi un signal lumineux de couleur rouge tant que des piétons sont sur le passage piétons.

La détection de la présence humaine sur le passage piéton peut s'opérer par des capteurs de
5 type PIR (passive infrared sensor) qui permet de détecter le mouvement.

Brève description des figures :

La suite de la description sera faite en faisant référence aux dessins en annexe donnés à titre d'illustration non limitatif, dans lesquels :

La figure 1 est un schéma de principe de l'invention avec les différents composants et leurs
10 emplacements.

La figure 2 illustre le système avec les moyens d'affichage et de sécurité à base de capteur PIR pour indiquer aux automobilistes si le passage piéton est vide ou non.

La figure 3 illustre une variante avec des barrières à l'entrée de la zone d'attente et au passage piéton.

15

Description d'un mode de réalisation :

L'invention tel que illustrée par la figure 1 comporte une zone d'attente (1) délimitée par un système de capteurs au sol (7) pour détecter toute personne qui rentre dans la zone d'attente (1) ou bien contrôlée par une caméra stéréoscopique (6) capable de compter les
20 entrées et les sorties de la zone d'attente. Une fois les capteurs détectent au moins une présence dans la zone d'attente (1), ils déclenchent le compte à rebours pour allumer le feu rouge (4) coté automobiliste. Ensuite le système en fonction du nombre de piétons dans la zone d'attente (1) des deux cotés du passage piétons, calcul le temps nécessaire pour traverser la route et transmet la consigne à la commande du feu piéton (5) pour lancer le
25 compte à rebours du feu piéton.

Selon un aspect particulier de l'invention, un système d'information installé au sol qui est à base de LED (10) informant les automobilistes de l'état du passage piéton (2). Tant qu'il y a

des piétons sur le passage piétons, les LED sont en rouge. Le déclenchement des LED peut s'opérer par des capteurs de proximité ou bien par un capteur du type PIR (13) (Passive infrared Sensor).

5 Le comptage des passagers dans la zone d'attente (1) peut être par des caméras stéréoscopiques (6). La différence entre Les piétons qui rentre dans la zone d'attente et ceux qui en sortent permet de calculer le nombre exact des piétons dans la zone d'attente et ainsi calculer le temps optimal pour traverser la route.

10 Les piétons sont informés en temps réel de l'état de la circulation grâce aux LED (10) au sol qui reflètent l'état du feu de trafic. Les LED comporte deux faces une orientée vers les piétons et une autre face orientée vers les automobilistes. Lorsque le feu des piétons est en vert, la face des LED coté piétons est en vert et la face coté automobilistes est en rouge.

15 Selon l'invention le système prévoit une interface de communication (8) pour alerter les automobilistes de la présence des piétons afin de leur donner priorité. Des messages changent en fonction de l'état du passage piéton. Des messages comme « attention passage piéton », « merci de laisser passer les piéton »...etc.

Les messages peuvent aussi être transmis par un moyen vocal tel un hautparleur (15) pour alerter les piétons, et en particulier les malvoyants de tout danger potentiel et de l'état de la route avant de la traverser.

20 Les différents systèmes de communication sont liés à un détecteur (11) installé à l'entrée du passage piéton pour communiquer différents messages.

Selon un autre aspect, le système est alimenté par de l'énergie solaire afin de le rendre possible en l'absence d'accès au réseau électrique. Un panneau solaire (14) est installé convenablement pour alimenter l'ensemble des composants du système.

25 Selon un autre aspect de l'invention, la zone d'attente (1) est délimitée par des barrières (12) pour obliger les piétons d'accéder par une seule entrée. Cette disposition va garantir une précision dans le nombre des piétons en attente et permis d'optimiser le temps de passage des piétons en particulier lorsque le système de détection ne permet pas de soustraire les personnes qui sortent de la zone d'attente.

L'invention se rapporte aussi à la méthode de gestion d'un passage piéton comprenant une zone d'attente (1) équipée de moyens de détection des piétons et des moyens de sécurité et d'information. La méthode comprend les étapes suivantes :

- détection de présence d'au moins un piéton dans la zone d'attente,
- 5 - déclenchement du compte à rebours pour changement du feu de trafic,
- comptage du nombre de piétons présents dans la zone d'attente (1) à la fin du compte à rebours et calcul du temps nécessaire pour les piétons pour traverser la route,
- changement du feu de trafic pour permettre le passage des piétons,
- 10 - déclenchement du système d'information au sol et par affichage.
- Déclenchement du feu de passage des automobilistes

Le calcul du nombre de piétons dans la zone d'attente (1) peut se faire par des capteurs (7) au sol, ou par des caméras, de préférence stéréoscopiques qui sont capable de faire la différence entre les personnes qui entre dans la zone d'attente et ceux qui en sortent.

L'objectif est de pouvoir compter le nombre des piétons présent dans la zone d'attente à la fin du compte à rebours afin de calculer le temps nécessaire pour qu'ils traversent la route. Ce temps est ainsi optimisé pou réduire le temps d'attente des automobilistes et fluidifier le trafic routier.

Un autre avantage du système est le fait qu'il favorise les automobilistes tant qu'il n'y a pas de piétons dans la zone d'attente (1), en particulier la nuit ou il y a moins de mouvement des personnes.

Le système d'affichage au sol par LED donne une information double. Il comporte deux faces : une orientée vers les automobilistes et une autre orientée vers l'intérieur du passage piétons (vers les piétons). Ou moment de traverser le passage, les LED coté piétons sont en vert, et celles coté automobilistes sont en rouge. La ligne formée par les LED permet de constituer une ligne d'arrêt au sol qui aura sa grande utilité le soir ou la vision est moindre et où il est important de connaitre si quelqu'un est dans le passage ou non.

Le système au sol est jumelé avec le capteur PIR qui permet de détecter toute présence humaine dans la zone délimitée par le passage des piétons. Le système peut être lié au LED (10) pour leur commande.

5

10

15

20



Revendications modifiées au propre :

1. Système intelligent de gestion de passage piéton comprenant
 - des moyens de détection du nombre de piétons dans une zone d'attente (1) située à proximité du passage piétons (2), lesdits moyens de détection coopèrent avec l'unité de commande des feus de trafic afin de déclencher le changement des feus de trafic (4, 5) en fonction du nombre de piétons dans la zone d'attente (1),
 - des moyens pour informer les conducteurs de la présence des piétons dans le passage piéton,
 - des moyens (11) pour contrôler l'accès au passage piétons.

Caractérisé en ce que :

une intelligence artificielle installée au niveau de l'unité de commande du feu de trafic coordonne l'action d'un système de comptage (6) du nombre de piétons dans la zone d'attente, d'un système d'information au sol à base de LED (10) à deux faces une orientée piéton et l'autre vers les automobilistes et qui prennent la couleur en fonction de la priorité des usagers de la route, et d'un détecteur de présence (13) pour optimiser le temps d'usage du passage piéton et maximiser la sécurité des piétons, tout en informant les différents usagers piétons et automobilistes de l'environnement de la route en temps réel par le biais des dites LED (10), et **en ce que** le détecteur de présence (13) force le feu de trafic au rouge tant qu'une présence est détectée dans le passage piéton

2. Système intelligent de gestion de passage piéton selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (11) de contrôle d'accès au passage piétons est sous forme de barrière ou porte qui s'active avec l'état du feu de trafic.
3. Système intelligent de gestion de passage piéton selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens (11) de contrôle d'accès au passage piétons est sous forme de capteur au sol qui s'active avec le feu rouge des automobilistes.
4. Système intelligent de gestion de passage piéton selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un détecteur (13) du type PIR est installé en dessus du passage piétons pour détecter la présence humaine sur le passage piétons et alerter les conducteurs via un système d'affichage (8).
5. Système intelligent de gestion de passage piéton selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il est alimenté par des panneaux solaires (14).
6. Système intelligent de gestion de passage piéton selon les revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la zone d'attente (1) peut être délimitée par des barrières (12) pour un meilleur contrôle du nombre des piétons en attente.
7. Système intelligent de gestion de passage piéton selon les revendications 1 à 6 caractérisé en ce que le système de comptage des piétons (6) active un compte à rebours pour informer les automobilistes du temps qui reste pour s'arrêter lorsque le nombre de piétons dans la zone d'attente atteint un seuil.

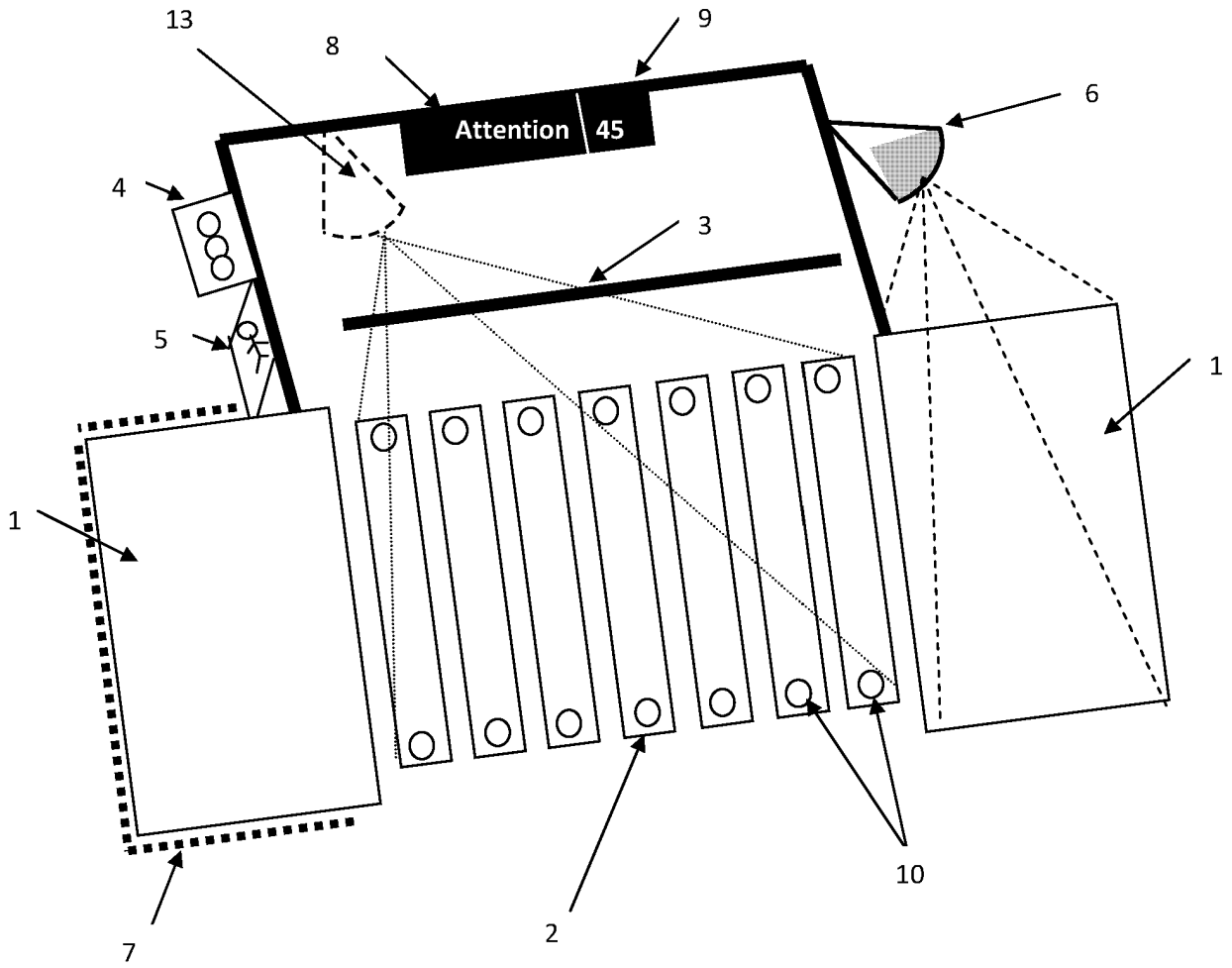


Fig. 1

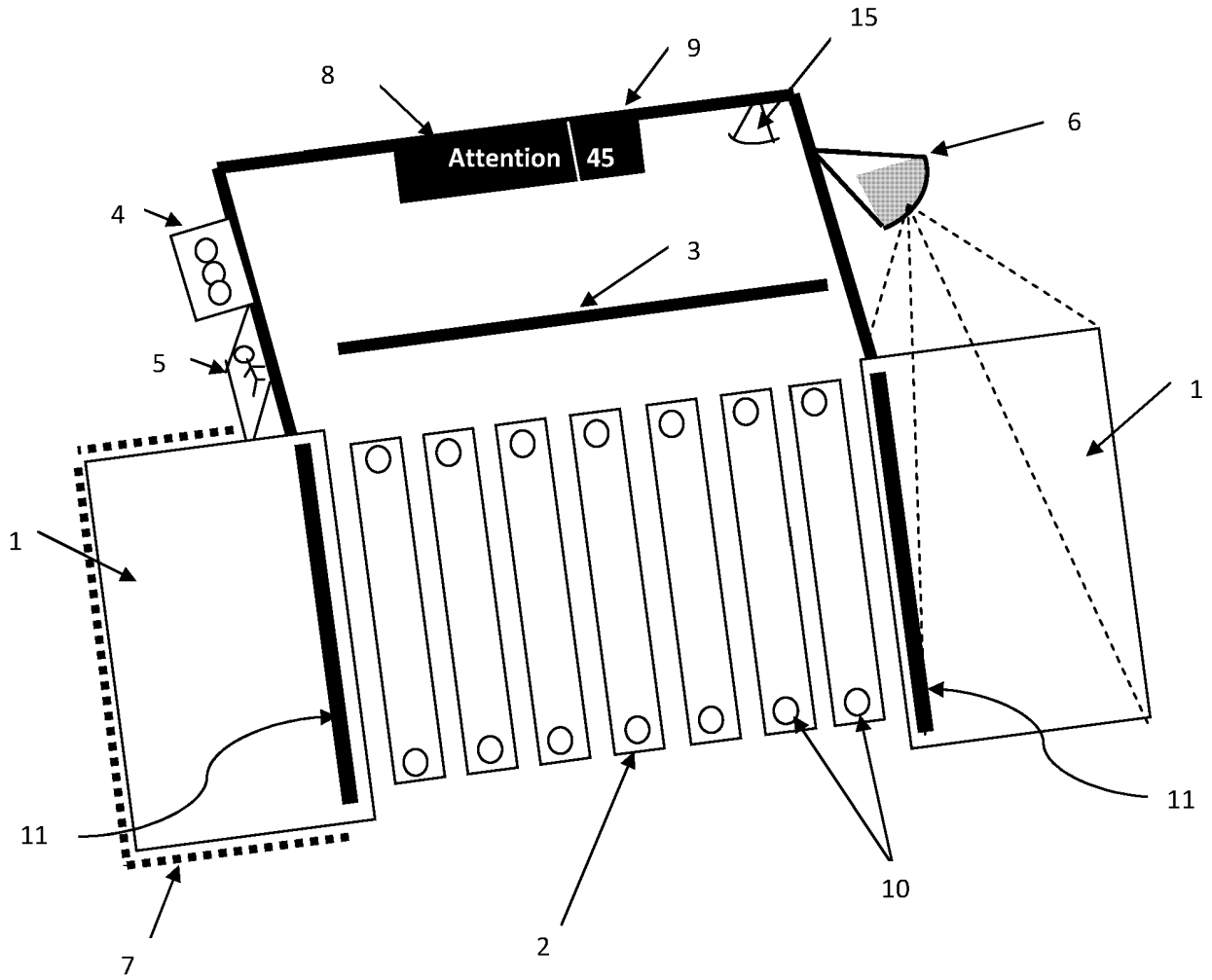


Fig. 2

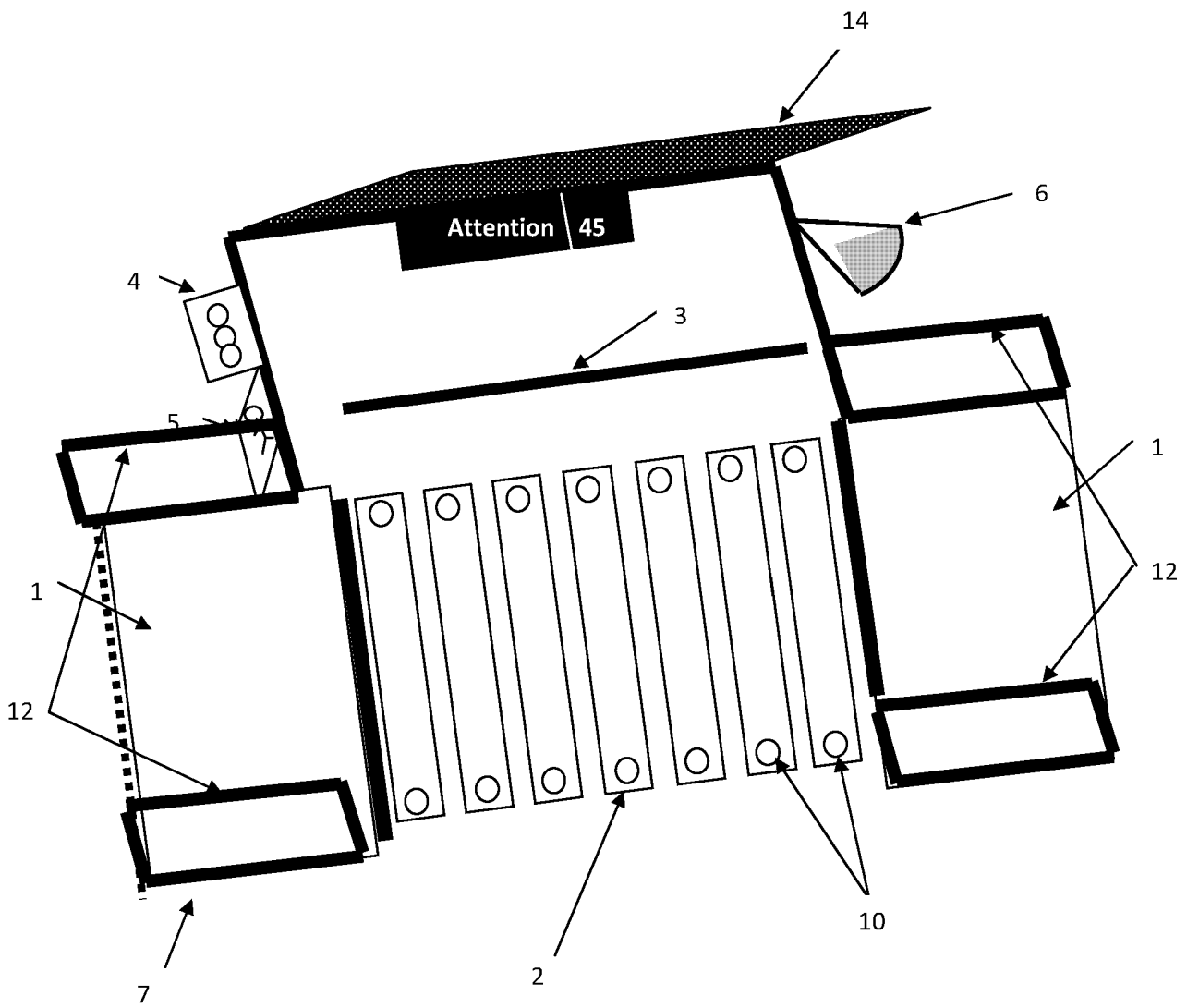


Fig. 3

RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE

Établi conformément à l'article 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 : 42349	Date de dépôt : 04/05/2018
Déposant : EL BLAGÉ ABDELLAH	
Intitulé de l'invention : Système intelligent de gestion des passages piétons	
Classement de l'objet de la demande :	
CIB : G 08G 1/07, G 08G 1/095, G 08G 1/09 CPC :	
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	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input type="checkbox"/> Cadre 5 : Défaut d'unité d'invention <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications exclues de la brevetabilité <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle	
Examineur: Ilham Oubiyi	Date d'établissement du rapport : 11/03/2020
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	

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

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

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Revendications
7
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
 - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)
- Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 7 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté	Revendications 1-7	Oui
	Revendications aucune	Non
Activité inventive	Revendications 1-7	Oui
	Revendications aucune	Non
Application Industrielle	Revendications 1-7	Oui
	Revendications aucune	Non

Il est fait référence aux documents suivants:

D1 : KR100982724B1

1. Nouveauté

Aucun des documents cités ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques énoncées dans les revendications 1-7. Par conséquent, l'objet des revendications 1-7 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

Le document D1 (les références entre parenthèses s'appliquant à ce document), qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication indépendante 1, divulgue un système de gestion de passage piéton comprenant une intelligence artificielle installée au niveau de l'unité de commande du feu de trafic pour le comptage du nombre de piétons dans la zone d'attente, des moyens de détection du nombre de piétons dans une zone d'attente située à proximité du passage piétons, lesdits moyens de détection coopérant avec l'unité de commande des feux de trafic afin de déclencher le changement des feux de trafic en fonction du nombre de piétons dans la zone d'attente (voir abrégé, revendication 1, fig.2).

Par conséquent, l'objet de la revendication indépendante 1 diffère de D1 en ce qu'il contient les caractéristiques techniques distinctives suivantes :

- des moyens pour informer les conducteurs de la présence des piétons dans le passage piétons ;
- des moyens pour contrôler l'accès au passage piétons ;
- un système d'information au sol à base de LED à deux faces une orientée piéton et l'autre vers les automobilistes et qui prennent la couleur en fonction de la priorité des usagers de la route et d'un détecteur de présence qui force le feu de trafic au rouge tant qu'une présence est détectée dans le passage piéton ;

Le problème que la présente invention se propose de résoudre peut donc être considéré comme celui d'optimiser l'usage du passage piéton et maximiser la sécurité des piétons, tout en informant les différents usagers piétons et automobilistes de l'environnement de la route en temps réel.

La solution à ce problème proposée dans la revendication indépendante de la présente demande est considérée comme impliquant une activité inventive. En effet, même si les deux premières caractéristiques techniques distinctives sont décrites dans le même but dans le document D2 (voir fig. 7, réf 400 ; fig.1, réf 230, 410) mais l'homme du métier ne serait pas parvenu d'une manière évidente à reproduire l'invention revendiquée en partant de D1. Aussi, aucun enseignement n'a été trouvé dans le reste de l'état de la technique disponible qui aurait incité la personne du métier, en partant du document D1, à atteindre le résultat recherché. 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 2-7 dépendent de la revendication 1 dont l'objet est considéré inventif, comme indiqué auparavant, et elles satisfont donc également, en tant que telles, aux exigences de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13 concernant l'activité inventive.

3. Application industrielle

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.