

⑤④ **SYSTEME DE SECURITE POUR LIMITER LE RISQUE DE COLLISION ENTRE USAGERS D'UN ESPACE DE CIRCULATION.**

②② **Date de dépôt :** 23.02.22.

③⑦ **Priorité :**

⑥⑦ **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

☐ **Demande(s) d'extension :**

⑦① **Demandeur(s) :** *ELLIOP Société par actions simplifiée* — FR.

④③ **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 25.08.23 Bulletin 23/34.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 01.03.24 Bulletin 24/09.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :**

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② **Inventeur(s) :** LORIDANT Inès, DE CEROU Pierre, RATHERY Lyonel et CLARY Bernard.

⑦③ **Titulaire(s) :** ELLIOP Société par actions simplifiée.

⑦④ **Mandataire(s) :** IP TRUST.



Description

Titre de l'invention : SYSTEME DE SECURITE POUR LIMITER LE RISQUE DE COLLISION ENTRE USAGERS D'UN ESPACE DE CIRCULATION

Domaine de l'invention

- [0001] La présente invention concerne le domaine de la sécurité routière et plus particulièrement des risques de collision entre un usager non protégé ou usager vulnérable de la route, selon son appellation commune, notamment un piéton, un cycliste ou un utilisateur d'un équipement de mobilité urbaine individuelle (acronyme « EDP ») et un véhicule motorisé, notamment un camion ou un autobus, une benne à ordures ménagères, et plus généralement tout véhicule à moteur, qui présentent des angles morts réduisant la visibilité dans certaines zones proches du véhicule.
- [0002] Selon une enquête de l'ONISR en 2015, 10% des accidents mortels de piétons et 8% des accidents mortels de cyclistes sont dus à un problème d'angle mort. L'étude d'accidents entre piétons et camions montre que dans une majorité de cas, l'accident survient lors du recul en vitesse lente du véhicule et la victime est écrasée, et dans un quart des cas l'accident survient lors d'un déplacement en marche avant en vitesse lente.
- [0003] On a proposé d'implanter sur les véhicules à moteur des dispositifs de détection de personnes basés sur différents principes physiques : laser, lidar, ultrasons, radar, ondes radiofréquences, caméra optiques.... Ces solutions présentent toutefois des limites liées à la difficulté d'éviter les fausses détections ou liées à l'absence de détection. Pour les dispositifs laser et ultrasons, l'efficacité est très dégradée lorsque la victime se fait coïncider entre l'engin et un obstacle, car l'obstacle déclenche à lui seul une alarme, inappropriée.
- [0004] Ce problème devient d'autant plus préoccupant que beaucoup de villes cherchent à réduire le nombre de voitures privées pour réduire les embouteillages et la pollution. Ceci n'est acceptable que si ce mode de transport peut être remplacé par d'autres options - la marche et le vélo – qui sont les substituts les plus écologiques, complétés par des bus pour les transports en commun et des camions pour assurer les livraisons et autres services impossibles à remplacer. C'est là que les urbanistes se heurtent à un obstacle de taille : les routes sont dominées à la fois par les gros véhicules et par les usagers de la route les plus vulnérables - les piétons et les cyclistes. Selon Transport for London (TfL), bien que les poids lourds ne représentent que 4 % des kilomètres parcourus à Londres, ils n'en sont pas moins responsables de 50 % des décès de cyclistes et de 23 % des décès de piétons. Ce risque est augmenté par le développement

des motorisations électriques, dont le silence de fonctionnement rend l'approche d'un véhicule difficilement audible.

- [0005] Différentes solutions ont été expérimentées. Par exemple le système anticollision « Mobileye » basé sur des caméras et un traitement de reconnaissance automatique assure la surveillance continue de la route pour détecter les risques de collision avant, de changement de voie involontaire, de talonnage, de vitesse excessive et de collision avec un piéton ou un cycliste. Cette solution n'est toutefois envisageable que pour des nouveaux véhicules conçus pour intégrer le système de vision et équipés de calculateurs puissants pour traiter la masse d'information en temps réel.

État de la technique

- [0006] On a proposé dans l'état de la technique différentes solutions basées sur des interactions entre un équipement installé sur le véhicule et un équipement complémentaire porté par l'utilisateur, par exemple un transpondeur.
- [0007] On connaît par exemple les solutions basées sur les protocoles DSRC (acronyme de « Dedicated Short Range Communications ») dont la demande de brevet WO2014028721A2 divulgue un exemple. Dans ce système de communication, des dispositifs de communication d'utilisateurs et des dispositifs de communication de systèmes véhiculaires communiquent des messages de sécurité par une bande de communication cellulaire ou par la bande de communication véhiculaire DSRC (communications à courte portée dédiées), ou par une combinaison des deux. Divers procédés et appareils concernent la communication de messages de sécurité entre des véhicules et des piétons/cyclistes par utilisation d'un téléphone cellulaire, ce qui améliore l'effet des communications véhiculaires.
- [0008] Ces solutions ne sont pas totalement satisfaisantes car elles nécessitent des équipements importants et onéreux des engins, tant véhicules lourds que piétons et cyclistes ou autres usagers vulnérables. Le brevet américain US10535262B2 décrit par exemple un système comprenant un émetteur couplé à un véhicule, l'émetteur pour diffuser un signal sans fil et un système client comprenant un récepteur pour recevoir le signal sans fil de l'émetteur, déterminer un identifiant transmis dans le signal sans fil, comparer l'identifiant dans le signal sans fil à une liste d'identifiants ; et en réponse à générer une alerte indiquant que le véhicule s'approche.
- [0009] La demande de brevet canadien CA2549870 décrit une solution prévoyant que chaque véhicule et chaque personne est équipée d'un émetteur-récepteur ou « étiquette » RFID anticollision. Les balises se détectent mutuellement grâce à l'intensité du signal reçu (RSSI).
- [0010] Les balises écoutent la plupart du temps mais transmettent leur message plusieurs fois par seconde en utilisant un protocole anticollision de message tel que le Carrier

Sense Multiple Access (CSMA). Les messages contiennent des codes identifiant le type d'équipement ainsi qu'un identifiant unique. Si la force du signal reçu est supérieure au seuil programmé, alors la balise distante est considérée comme un danger et la balise locale écoute le message de la balise distante. Des avertissements visuels et/ou sonores sont activés en cas de collision possible.

- [0011] Le brevet coréen KR101868214B1 décrit un système destiné à la sécurité d'un trafic piéton utilisant une norme de communication à accès sans fil dans des environnements à véhicules (WAVE). Il comprend : un équipement embarqué (OBE) situé dans un véhicule ; un terminal de piéton porté par un piéton ; une passerelle (RSE) conçue pour transmettre et recevoir des informations de localisation de l'OBE et du terminal de piéton ; et une station de base conçue pour transmettre des informations sur le trafic au véhicule. Le terminal de piéton reçoit les informations de localisation du véhicule (OBE) ou transmet les informations de localisation du piéton au véhicule (OBE).
- [0012] La demande de brevet WO2011/035882 décrit un système d'équipement complémentaire pour un véhicule destiné à aider le pilote lors de la conduite du véhicule. Ce système d'équipement complémentaire est particulièrement adapté pour les véhicules plus anciens et pour des véhicules qui n'ont pas été équipés départ usine d'un système d'assistance à la conduite. Ce système d'équipement complémentaire comporte un appareil de communication portable et au moins un élément d'équipement complémentaire qui peuvent être montés dans ou sur le véhicule a posteriori de manière libérable ou non. L'appareil de communication portable et les éléments d'équipement complémentaire communiquent entre eux sans fil, par l'intermédiaire d'interfaces de communication correspondantes. Cette communication a lieu indépendamment des bus de communication existant dans le véhicule; l'appareil de communication portable communique directement avec les éléments d'équipement complémentaire. L'interaction de l'appareil de communication portable et des éléments d'équipement complémentaire par la transmission de données permet de réaliser une fonction qui aide le pilote lors de la conduite du véhicule.

Inconvénients de l'art antérieur

- [0013] Les solutions de l'art antérieur présentent plusieurs inconvénients. Certaines nécessitent une intervention importante et coûteuse sur le véhicule et sont donc mal adaptées à un post-équipement de véhicule. D'autres solutions de l'art antérieur nécessitent une connexion avec un réseau de communication, dont l'accessibilité n'est pas toujours assurée. D'autres solutions mettent en œuvre des traitements algorithmiques complexes qui peuvent aboutir soit à des absences de détection, soit à des alertes tardives.

Solution apportée par l'invention

- [0014] Afin de remédier à ces inconvénients, la présente invention concerne selon son acception la plus générale, un système de sécurité pour limiter le risque de collision entre usagers d'un espace de circulation, lesdits usagers étant subdivisés en une première catégorie comprenant les véhicules motorisés et une deuxième catégorie comprenant les piétons, les cyclistes et les usagers de mobilité douce (désignés dans la description par « usagers vulnérables ») comportant un premier type d'équipements communicants destiné à l'une desdites catégories d'usagers, et un deuxième type d'équipements communicants destiné à l'autre desdites catégories d'usagers caractérisé en ce que lesdits premiers et deuxièmes types d'équipements communiquent par un protocole de connexion automatique à courte distance,
- [0015] – Les équipements du premier type comportant un émetteur émettant de manière constante continue ou périodique,
- les équipements du second type étant autonomes en énergie et interagissant avec un équipement du premier type
- les équipements de l'un au moins des types comportant des moyens pour commander l'activation d'une alerte locale (par exemple sonore et/ou visuelle et/ou haptique) en cas de détection d'une connexion automatique à courte distance
- les équipements de l'un au moins des types comportant en outre des moyens de communication avec un téléphone intelligent pour la transmission à un serveur de données numériques, (le cas échéant pour les notifications d'alerte sur le téléphone intelligent du chauffeur) résultant d'un échange avec un équipement de l'autre type.
- [0016] Selon une variante, les équipements de premier type sont constitués par des étiquettes RFID fixées sur les zones du véhicule correspondant à un angle mort et les équipements de second type étant constitués par un lecteur RFID connecté à une antenne RFID, le protocole comportant une couche radiofréquence à une fréquence supérieure à 13 Mhz et un circuit électronique commandant l'activation d'une alerte locale, l'enregistrement de l'identifiant de l'étiquette RFID détectée et l'ouverture d'une session de transmission par le téléphone intelligent d'un message horodaté et géolocalisé.
- [0017] Selon une autre variante, les équipements destinés à ladite première catégorie étant alimentés par le circuit électrique du véhicule et émettant en permanence un signal radiofréquence comprenant un identifiant local dudit équipement, ainsi qu'un moyen de déclenchement d'une alerte locale en cas de réception d'un message comprenant son identifiant local.
- [0018] Selon une autre variante, les équipements destinés à ladite deuxième catégorie étant autonomes et portables et comportant un moyen d'activation déclenché par la détection

d'un équipement de l'autre type, commandant un moyen d'alerte locale ainsi que l'émission d'un message comprenant l'identifiant du signal reçu.

[0019] Selon une autre variante, les équipements destinés aux véhicules motorisés sont configurés pour émettre un signal d'alerte du chauffeur du véhicule et transmettre ledit signal d'alerte à un téléphone intelligent de l'utilisateur vulnérable pour commander l'émission d'un signal sonore via une application exécutée par ledit téléphone intelligent.

[0020] Selon une autre variante, l'utilisateur vulnérable dispose de la puce RFID apte à être lue par le dispositif émetteur / récepteur du véhicule motorisé, ledit même dispositif déclenchant une alerte locale ainsi que l'émission d'un message sur le système électronique embarqué du véhicule motorisé ou le téléphone intelligent de son chauffeur

[0021] Description détaillée d'exemples non limitatifs de réalisation

[0022] D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description qui va suivre de l'invention, description donnée à titre d'exemple uniquement, se référant aux dessins annexés sur lesquels :

[0023] [Fig.1] la [Fig.1] représente une vue schématique de la répartition des zones aveugles d'un véhicule

[0024] [Fig.2] la [Fig.2] représente une vue schématique d'un module selon l'invention

[0025] [Fig.3] la [Fig.3] représente une vue schématique du circuit électronique selon l'invention

[0026] [Fig.4] la [Fig.4] représente le tableau des configurations réalisables selon l'invention.

Principes de fonctionnement de l'invention

[0027] Le système est basé sur des modules légers et peu coûteux, communiquant par liaison radio-fréquence de faible portée :

[0028] Des équipements d'un premier type, comportant essentiellement un émetteur radio-fréquence,

[0029] A - Un premier type d'équipements comportant un émetteur émettant constamment un signal qui peut être continu ou avec des alternances émission-veille pour réduire la consommation et augmenter l'autonomie lorsque l'équipement est porté par un utilisateur ne disposant pas de source électrique de puissance. Ce module d'un premier type comprend essentiellement un boîtier enfermant un circuit d'émission radio-fréquence relié à une antenne et à une batterie, ainsi qu'un microcontrôleur commandant le cycle d'émission et éventuellement la mise en marche et le passage en veille longue durée par détection des mouvements, par exemple, à l'aide d'un accéléromètre intégré et un temporisateur. Les équipements de premier type peuvent aussi comporter une prise pour l'alimentation par le réseau électrique d'un véhicule disposant d'une source d'électricité de puissance et d'une prise de raccordement d'un

accessoire.

[0030] B - Un deuxième type d'équipements comportant également un émetteur et une antenne, ainsi qu'une batterie permettant un fonctionnement autonome en toutes circonstances y compris sans possibilité de raccordement sur un circuit électrique.

[0031] L'équipement de second type peut aussi être sans batterie comme une puce RFID passive.

[0032] Les équipements du premier type, ou les équipements du deuxième type, ou encore tous les équipements du premier et du second type, comportent en outre un récepteur radiofréquence communiquant avec les équipements de l'autre type pour commander une action lors de la détection d'un signal émis par un récepteur de l'autre type se trouvant dans la zone de réception à faible portée, par un protocole de connexion automatique.

[0033] La détection d'un signal par le récepteur commande l'activation d'un téléphone cellulaire intelligent pour la transmission à un serveur de données numériques des données reçues ainsi que des données locales, telles que l'identifiant de l'émetteur ayant émis le signal, les informations de géolocalisation du téléphone intelligent, les identifiants du récepteur et/ou du téléphone, l'horodatage des données transmises.

Périmètre de détection

[0034] La [Fig.1] illustre de manière schématique les angles morts d'un camion semi-remorque. Les angles-morts concernent :

- [0035] • la zone basse (5) en avant de la cabine
- la zone (6) en arrière de la remorque
- deux zones latérales-avant basses (10, 20)
- deux zones latérales (11, 21).

[0036] Le véhicule est équipé de modules émetteurs de premier type (1 à 4). Ils émettent sur une distance d'environ 100 cm et jusqu'à 1000 cm.

[0037] Le véhicule est équipé de modules émetteurs (1 à 4) de premier ou de deuxième type, par exemple aux quatre angles du véhicule. Les usagers « vulnérables » disposent d'un module du deuxième type et d'un téléphone intelligent (« smartphone ») connectés par un appariement Bluetooth par exemple.

Différentes configurations

[0038] Selon une première configuration, les véhicules motorisés sont équipés d'un module dit « de second type » comportant un récepteur et un circuit de détection déclenchant un signal d'alerte en cas de réception d'un signal RF émis par un module dit « de premier type » équipant les usagers « vulnérables ». Dans cette configuration, les conducteurs des véhicules motorisés sont prévenus de l'approche à faible distance d'un usager vulnérable par le signal d'alerte. Les modules équipant les usagers vulnérables

sont peu coûteux, et peuvent être constitués dans une version simplifiée d'étiquettes RFID, ce qui permet une large diffusion auprès du public concerné, et le nombre limité de fonctionnalités permet de maximiser l'autonomie électrique.

[0039] Les conducteurs des véhicules motorisés peuvent aussi être prévenus de l'approche à faible distance d'un usager vulnérable par l'activation du téléphone intelligent du chauffeur. L'équipement du premier type est aussi équipé de Bluetooth pour envoyer une notification au téléphone intelligent du conducteur sur une application dédiée lui permettant de visualiser l'angle mort concerné

[0040] Selon une deuxième configuration, les véhicules motorisés sont équipés d'un module dit « de premier type » comportant un récepteur et un circuit de détection déclenchant un signal d'alerte en cas de réception d'un signal RF émis par un module dit « de premier type » équipant les usagers « vulnérables ». Dans ce cas, le faible coût permet d'équiper largement une grande partie du public vulnérable, directement concerné, sans obstacle de coût d'équipements.

[0041] Selon une troisième configuration, les véhicules motorisés sont équipés d'un module émetteur et d'un équipement relié à un serveur par liaison radiofréquence. Les usagers vulnérables sont équipés d'un module récepteur communiquant avec un téléphone intelligent de l'usager. Lors de la réception d'un signal émanant d'un module émetteur, le module de l'usager transmet au téléphone intelligent un signal comprenant l'identifiant de l'émetteur.

[0042] Une application exécutée par le téléphone intelligent commande l'émission d'une séquence de données comportant l'adresse du serveur, l'heure d'envoi et l'identifiant de l'émetteur ainsi que la géolocalisation. Cette information est enregistrée par le serveur et transmise à un équipement complémentaire du véhicule correspondant à l'identifiant transmis.

DESCRIPTION D'UN MODULE

[0043] La [Fig.2] représente un exemple de module, formé par un boîtier (30) et d'un couvercle (31) formant un bloc étanche.

[0044] Ce boîtier comprend une alimentation (35), par exemple une batterie, ainsi qu'un moyen de signalement, par exemple un buzzer, un microcontrôleur (34) et un circuit radiofréquence.

Cas d'usage

[0045] Le module de premier type permet la priorisation des usagers vulnérables dans le trafic et donc de communiquer avec des feux de signalisation, des panneaux de signalisation routière, des marquages au sol de type passages piétons en mode VRU2I (Vulnerable Road User to Infrastructure). A cet effet, les équipements de signalisation routière comportent également un module communiquant avec le module des usagers

vulnérables, pour recevoir par exemple les informations des usagers proches d'un feu de signalisation et commander son état.

- [0046] Un autre usage de l'invention concerne l'identification et la prise en charge des victimes. Dans la puce RFID de l'utilisateur vulnérable, une solution de type identifiant unique, indique au pompier les données nécessaires à la prise en charge et à sa facilitation.
- [0047] Un autre usage concerne la gestion des vélos ventouses dans un parking de vélos. Le module émetteur est monté sur le vélo et connecté à l'identifiant unique du cycle (qui est relié aux coordonnées du propriétaire). Le module complémentaire disposé dans le parking permet une lecture à dix mètres et par un système d'alerte, informe le propriétaire du vélo.
- [0048] Le module émetteur peut aussi permettre d'ouvrir le parking ou tout autre accès à une zone réservée ou à un service comme la recharge de la batterie d'un vélo à assistance électrique.
- [0049] Un autre usage encore concerne le cas des vélos et trottinettes en libre-service : En positionnant le tag RFID sur une flotte de vélos à usage partagé, on peut mettre dans la puce, optionnellement, une information sur l'identifiant unique du cycle (ou de la trottinette) pour :
- [0050] – Faciliter la prise en charge par le service de maintenance de ce dernier.
– Permettre à un usager de ces services de garer, par exemple, son vélo sur un espace dédié, en ville, dont le rayon est déterminé par le module selon l'invention. Ex : on gare le vélo dans la zone, le module sonne pour indiquer que c'est accepté dans la zone pertinente
- [0051] L'application exécutée par le téléphone intelligent qu'utilise le piéton ou le cycliste ou le chauffeur peut également donner la position dans le cloud des usagers en cas de collision et de litige assurantiel ou pour prévenir l'accidentologie.
- [0052] Le module selon l'invention peut aussi être branché sur la prise DIAG du calculateur du véhicule ou sur tout autre interface pouvant afficher une alerte au conducteur. Ce boîtier peut communiquer et donner une alerte au conducteur en prévenance.

Combinaisons systémiques

- [0053] L'invention peut être mise en œuvre selon une multiplicité de combinaisons systémiques détaillées ci-après et synthétisées en [Fig.4].
- [0054] Dans la présentation qui suit, on désignera par :
- [0055] • Dispositif primaire un équipement du premier type comportant un émetteur émettant de manière constante continue ou périodique
- Dispositif secondaire un équipement du second type autonome en énergie et interagissant avec un équipement du premier type
- PL : un véhicule potentiellement dangereux de première catégorie comprenant

les véhicules motorisés et notamment les poids lourds

- UV : un usager vulnérable de seconde catégorie de type, Piéton, Cycliste, utilisateur d'EDP (Engin de Déplacement)
- E/R Rfid : un émetteur/ récepteur comprenant un lecteur de tag RFID avec microprocesseur
- Tag RFID : composant support d'identification électronique lu à distance par un lecteur radioélectrique.
- AM : angle mort.
- I : infrastructure en mode B2I (Bicycle to Infrastructure)
- UEV : unité embarquée du véhicule ou système d'information des véhicules connectés.

[0056] Les tags semi-actifs peuvent permettre d'enregistrer des éléments dans la puce comme les localisations, paramètre de vitesse et autre paramètre utile en cas de contestation de responsabilité de collision.

Configuration 1

[0057] Selon cette première série de configurations, le véhicule dangereux PL porte le dispositif primaire et l'utilisateur vulnérable porte le dispositif secondaire.

[0058] Le dispositif primaire équipant le véhicule PL est constitué simplement par un lecteur E/R Rfid associé à une antenne extérieure, et par un équipement d'alerte interne sonore et/ou lumineux. Le dispositif primaire ne comporte pas de moyen d'identification.

[0059] Le dispositif secondaire équipant l'utilisateur vulnérable est constitué par un tag, qui peut être un tag passif, un tag actif ou un tag semi-actif.

[0060] L'utilisateur vulnérable UV est alerté par le dispositif primaire de façon sonore et / ou visuelle extérieurs qu'il se situe proche d'un angle mort. Cette configuration fonctionne également avec un Tag Actif ou semi-actif mis à disposition de l'UV.

Configuration 2

[0061] Cette variante se distingue de la configuration précédente par le fait que le dispositif primaire équipant le véhicule PL comporte en outre un deuxième équipement d'alerte externe sonore et/ou lumineux. Le dispositif primaire ne comporte pas de moyen d'identification. Le chauffeur du véhicule équipé du dispositif primaire est alerté de façon visuelle et / ou sonore, dans sa cabine, d'une présence d'un usager vulnérable dans un des angles morts.

[0062] En même temps, l'utilisateur vulnérable est alerté par le dispositif primaire de façon sonore et / ou visuelle qu'il se situe proche d'un angle mort.

Configuration 3 :

[0063] Cette variante se distingue des deux configurations précédentes par le fait que le dispositif primaire équipant le véhicule PL ne comporte pas d'équipement d'alerte,

mais un équipement de communication transmettant les alertes par un réseau de télécommunication (4G, 5G, par exemple) ou par une liaison Bluetooth.

- [0064] Le chauffeur est alerté de la présence d'un usager vulnérable par son téléphone intelligent et l'angle mort concerné est matérialisé sur l'écran de ce dernier.

Configuration 4 :

- [0065] Cette variante se distingue de la deuxième configuration par le fait que le dispositif primaire équipant le véhicule PL comporte à la fois un équipement d'alerte interne, un équipement d'alerte externe, ainsi qu'un équipement de communication comme dans la configuration précédente.
- [0066] L'usager vulnérable est alerté par une alerte sonore et / ou visuelle par le dispositif primaire, qu'il se situe proche d'un angle mort ; dans le même temps, le chauffeur est alerté de la présence d'un usager vulnérable de façon visuelle et / ou sonore, dans sa cabine et/ou par son téléphone intelligent, dans ce cas l'angle mort concerné est matérialisé sur l'écran de ce dernier.

Configuration 5 :

- [0067] Cette variante se distingue de la configuration précédente par le fait que le dispositif secondaire équipant l'usager vulnérable comprend également un équipement de communication transmettant les alertes par un réseau de télécommunication (4G, 5G, par exemple) ou par une liaison Bluetooth.
- [0068] L'usager vulnérable est alerté par une alerte sonore et / ou visuelle par le dispositif primaire, qu'il se situe proche d'un angle mort ; dans le même temps, le chauffeur est alerté de la présence d'un usager vulnérable de façon visuelle et / ou sonore, dans sa cabine et/ou par son téléphone intelligent, dans ce cas l'angle mort concerné est matérialisé sur l'écran de ce dernier. Une application dédiée informe également le smartphone de l'UV.

Configuration 6 :

- [0069] Une alternative de la configuration précédente fait intervenir un tag actif avec module Bluetooth. Dans ce cas, la communication au téléphone intelligent de l'usager vulnérable se fait directement via le dispositif secondaire. Cette alternative peut aussi être complémentaire à la configuration 4 susvisée.
- [0070] Cette configuration fonctionne également avec un Tag Actif ou semi-actif mis à disposition de l'UV.

Configuration 7 :

- [0071] Cette configuration constitue une alternative à la configuration 5 et/ou une complémentarité, l'usager vulnérable est informé par un dispositif ultrason positionné sur le dispositif principal. Le dispositif primaire comporte un moyen de communication de type Bluetooth, ultrason ou lumineuse ou infrarouge, ou radio (4G, 5G, ...). Cette

configuration fonctionne également avec un Tag Actif ou semi-actif mis à disposition de l'UV.

Configuration 8 :

- [0072] Cette configuration constitue une alternative à la configuration 5 et/ou une complémentarité.
- [0073] L'utilisateur vulnérable est informé par radiofréquence ou autre, grâce à une unité embarquée du véhicule (PL) ou système d'information des véhicules connectés équipant le dispositif primaire.

Configuration 9 :

- [0074] Cette configuration est une alternative au cas 3 et 4, le dispositif primaire alerte aussi le chauffeur au moyen de son unité embarquée ; une application dédiée informe également le téléphone intelligent de l'utilisateur vulnérable.

Configuration 10 :

- [0075] Cette configuration est une alternative aux cas précédents : les deux dispositifs primaire et secondaire sont identiquement composés à la base d'E/R RFID et d'antenne plus de tag RFID et interagissent entre eux en permettant en outre que les fonctionnalités des cas précédemment décrits fonctionnent.

Autres configurations

- [0076] Pour les configurations qui suivent, c'est l'utilisateur vulnérable qui est équipé du dispositif primaire et le véhicule PL qui est équipé du dispositif secondaire.

Configuration 11 :

- [0077] Pour la configuration 11, le dispositif primaire comporte un lecteur E/R RFID et une antenne extérieure ainsi qu'un équipement d'alerte sonore ou lumineux, mais aucun équipement de communication.
- [0078] Le dispositif secondaire se limite à un tag RFID passif, semi-actif ou actif.
- [0079] L'utilisateur vulnérable est alerté par le dispositif primaire de façon sonore et / ou visuelle qu'il se situe proche d'un angle mort

Configuration 12 :

- [0080] Pour la configuration 12, le dispositif primaire comporte en outre, par rapport à la configuration 11, un moyen de communication Bluetooth ou télécommunication (4G, 5G, ...)
- [0081] L'utilisateur vulnérable est alerté par le dispositif primaire de façon sonore et / ou visuelle qu'il se situe proche d'un angle mort avec une répétition de cette information sur son smartphone

Configuration 13 :

- [0082] La configuration 13 diffère de la configuration 12, par le fait que le dispositif primaire comporte un équipement d'alerte extérieur, sonore et/ou lumineux, ainsi

qu'un équipement d'alerte intérieur, sonore et/ou lumineux et par le fait que le dispositif secondaire comporte en outre, par rapport à la configuration 12, un moyen de communication Bluetooth ou télécommunication (4G, 5G, ...)

- [0083] L'utilisateur vulnérable est alerté par une alerte sonore et / ou visuelle par le dispositif primaire, qu'il se situe proche d'un angle mort, et éventuellement par son téléphone intelligent qui notifie à celui du chauffeur qu'un usager vulnérable se situe dans un angle mort et qui matérialise de quel angle mort il s'agit (car les tags RFID sont identifiés en fonction des angles morts qu'ils concernent).

Configuration 14 :

- [0084] Cette configuration diffère de la précédente par le fait que le dispositif secondaire équipant le véhicule PL comporte en outre un moyen d'alerte interne sonore ou lumineux commandé par l'unité embarquée de communication du véhicule.
- [0085] Cette configuration 14 fonctionne également avec l'UEV à la place du téléphone intelligent du chauffeur. Si un équipement sonore et visuel est branché à l'UEV, des alertes complémentaires, sonore et visuelle, peuvent prévenir le chauffeur

Configuration 15 :

- [0086] Cette configuration diffère de la précédente par le fait que le dispositif primaire comporte un équipement de communication par ultrason ou infrarouge.
- [0087] Le dispositif primaire de l'utilisateur vulnérable fait intervenir des ultrasons qui sont reçus par l'UEV ou par le téléphone intelligent du chauffeur.

Configuration 16 :

- [0088] Cette configuration diffère de la précédente par le fait que le dispositif secondaire comporte en outre un équipement de télécommunication (4G, 5G,...) et fait intervenir des tags actifs positionnés à chaque angle mort qui préviennent par Bluetooth le chauffeur au moyen de son téléphone intelligent ou de son UEV.

Configuration 17 :

- [0089] Cette configuration diffère de la précédente par le fait que le dispositif primaire comporte un équipement de télécommunication (4G, 5G,...), un moyen de communication Bluetooth et un moyen de communication par ultrasons.
- [0090] Cette alternative prévoit que les deux sont équipés du même dispositif E/R RFID, avec les fonctionnalités précédemment décrites qui sont possibles. Elle fait intervenir des tags actifs positionnés à chaque angle mort qui préviennent par Bluetooth le chauffeur au moyen de son téléphone intelligent ou de son UEV.

Revendications

- [Revendication 1] Système de sécurité pour limiter le risque de collision entre usagers d'un espace de circulation, lesdits usagers étant subdivisés en une première catégorie comprenant les véhicules motorisés et une deuxième catégorie comprenant les piétons, les cyclistes et les usagers de mobilité douce (désignés par usagers vulnérables) comportant un premier type d'équipements communicants destiné à l'une desdites catégories d'usagers, et un deuxième type d'équipements communicants destiné à l'autre desdites catégories d'usagers caractérisé en ce que lesdits premiers et deuxièmes types d'équipements communiquent par un protocole de connexion automatique à courte distance,
- Les équipements du premier type comportant un émetteur émettant de manière constante continue ou périodique,
 - les équipements du second type étant autonomes en énergie et interagissant avec un équipement du premier type
 - les équipements de l'un au moins des types comportant des moyens pour commander l'activation d'une alerte locale en cas de détection d'une connexion automatique à courte distance
 - les équipements de l'un au moins des types comportant en outre des moyens de communication avec un téléphone intelligent pour la transmission à un serveur de données numériques résultant d'un échange avec un équipement de l'autre type.
- [Revendication 2] Système de sécurité selon la revendication 1 caractérisé en ce que les équipements de premier type sont constitués par des étiquettes RFID fixées sur les zones du véhicule correspondant à un angle mort et les équipements de second type étant constitués par un lecteur RFID connecté à une antenne RFID, le protocole comportant une couche radiofréquence à une fréquence supérieure à 13 Mhz et un circuit électronique commandant l'activation d'une alerte locale, l'enregistrement de l'identifiant de l'étiquette RFID détectée et l'ouverture d'une session de transmission par le téléphone intelligent d'un message horodaté et géolocalisé.
- [Revendication 3] Système de sécurité selon la revendication 1 caractérisé en ce que les

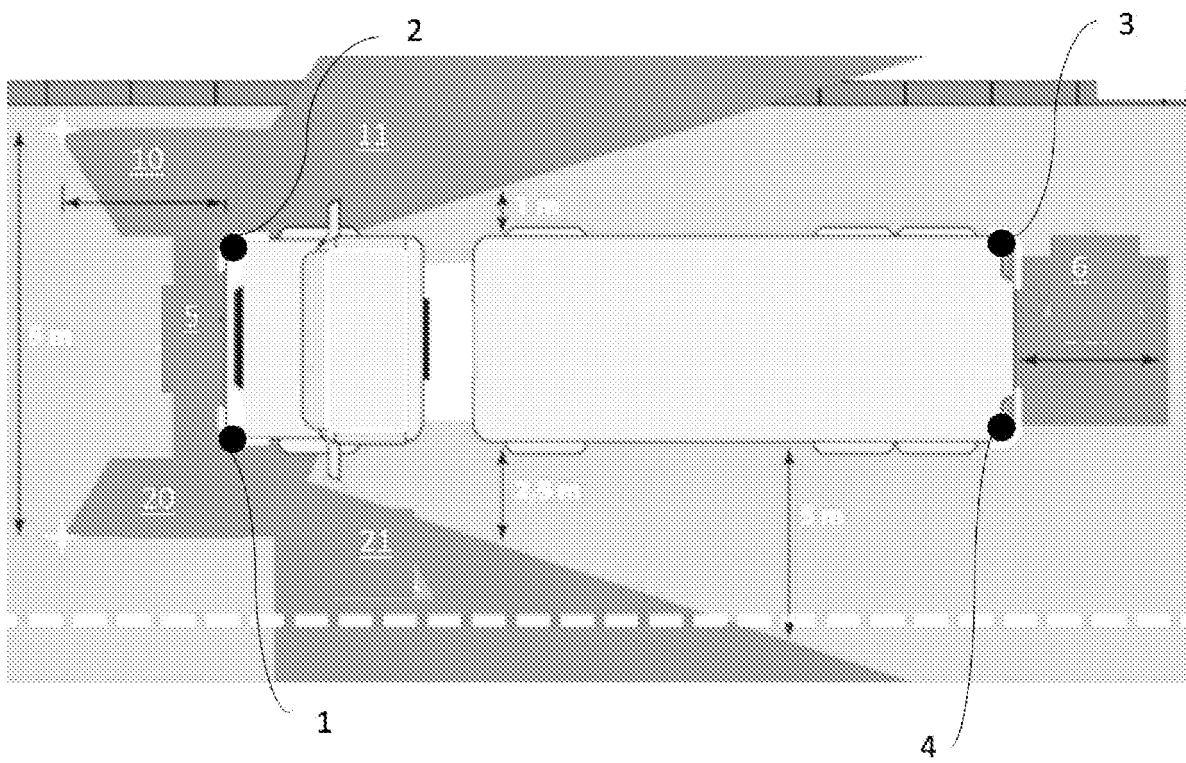
équipements destinés à ladite première catégorie étant alimentés par le circuit électrique du véhicule et émettant en permanence un signal radio-fréquence comprenant un identifiant local dudit équipement, ainsi qu'un moyen de déclenchement d'une alerte locale en cas de réception d'un message comprenant son identifiant local.

[Revendication 4] Système de sécurité selon la revendication 1 caractérisé en ce que les équipements destinés à ladite deuxième catégorie étant autonomes et portables et comportant un moyen d'activation déclenché par la détection du signal émis par un équipement de l'autre type, ledit signal comportant un identifiant dudit équipement, ladite détection commandant un moyen d'alerte local ainsi que l'émission d'un message comprenant l'identifiant du signal reçu.

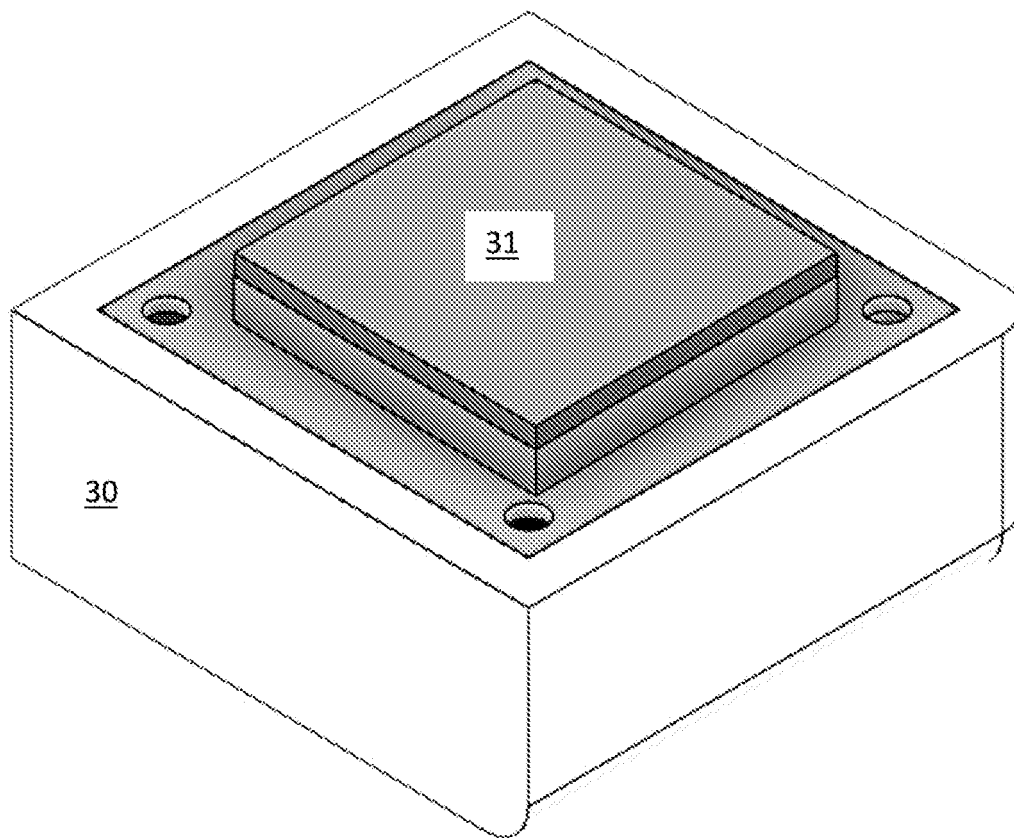
[Revendication 5] Système de sécurité selon la revendication 1 caractérisé en ce que les équipements destinés aux véhicules motorisés sont configurés pour émettre un signal d'alerte du chauffeur du véhicule et transmettre ledit signal d'alerte à un téléphone intelligent de l'utilisateur vulnérable pour commander l'émission d'un signal sonore via une application exécutée par ledit téléphone intelligent.

[Revendication 6] Système de sécurité selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif émetteur / récepteur équipant un véhicule motorisé équipé d'un dispositif émetteur / récepteur et une RFID et une puce RFID équipant un utilisateur vulnérable, ladite puce RFID étant apte à être lue par ledit dispositif émetteur / récepteur du véhicule motorisé, ledit même dispositif déclenchant une alerte locale ainsi que l'émission d'un message sur le système électronique embarqué du véhicule motorisé ou le téléphone intelligent de son chauffeur.

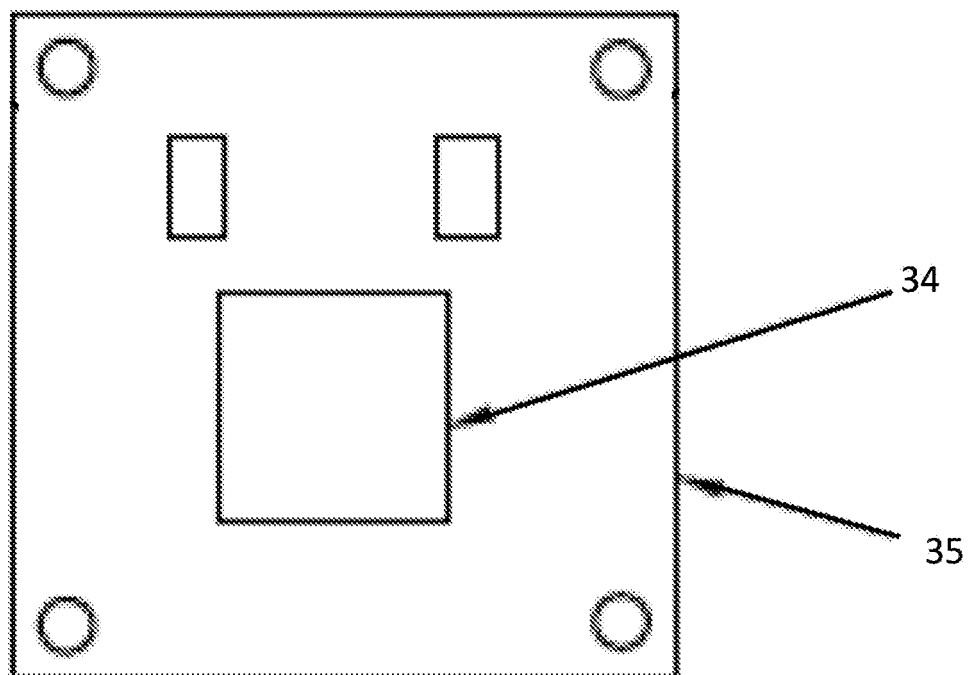
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

WO 2010/134527 A1 (FUKUMOTO SABURO [JP];
MATSUSHITA KEIZO [JP])
25 novembre 2010 (2010-11-25)

JP 2003 173499 A (SONY CORP)
20 juin 2003 (2003-06-20)

US 2017/256147 A1 (SHANAHAN MICHAEL E
[US]) 7 septembre 2017 (2017-09-07)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT