

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2020/120760 A1**

(43) Date de la publication internationale  
18 juin 2020 (18.06.2020)

(51) Classification internationale des brevets :

G08B 21/06 (2006.01) A61B 5/18 (2006.01)  
G08B 29/18 (2006.01) B60K 28/06 (2006.01)  
G08B 29/20 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01)

Martin ; CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE,  
Service Intellectual Property, 1, Avenue Paul Ourliac,  
31100 TOULOUSE (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2019/085147

(74) Mandataire : MAJEWSKI, Marc ; CONTINENTAL AU-  
TOMOTIVE FRANCE, Service Intellectual Property, 1,  
Avenue Paul Ourliac, 31100 TOULOUSE (FR).

(22) Date de dépôt international :

13 décembre 2019 (13.12.2019)

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,  
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,  
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,  
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,  
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,  
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,  
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1872824 13 décembre 2018 (13.12.2018) FR

(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, ST, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM),  
européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,

(71) Déposants : CONTINENTAL AUTOMOTIVE  
FRANCE [FR/FR] ; 1, avenue Paul Ourliac, Intellect-  
tual Property, 31100 TOULOUSE (FR). CONTINEN-  
TAL AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE] ; 9, Vahrenwalder  
Strasse, 30165 HANOVRE (DE).

(72) Inventeurs : GIRALT, Alain ; CONTINENTAL AUTO-  
MOTIVE FRANCE, Service Intellectual Property, 1, Ave-  
nue Paul Ourliac, 31100 TOULOUSE (FR). PETROV,

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING A DROWSINESS LEVEL OF A MOTOR VEHICLE DRIVER

(54) Titre : PROCÉDÉ DE DÉTERMINATION D'UN NIVEAU DE SOMNOLENCE D'UN CONDUCTEUR DE VÉHICULE

(57) Abstract: The present invention relates to a method for determining a drowsiness level of a motor vehicle driver based on a predetermined algorithm for analysing images, the vehicle comprising a camera (11) and a processor (12), the processor (12) carrying out the predetermined algorithm based on a set comprising at least one parameter relating to the attitude of the driver, the method, which is carried out by the processor (12), comprising a phase of learning (PH1) and a phase of surveillance (PH2) of the state of the driver.

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet un procédé de détermination d'un niveau de somnolence d'un conducteur de véhicule automobile à partir d'un algorithme prédéterminé d'analyse d'images, ledit véhicule comprenant une caméra (11) et un calculateur (12), ledit calculateur (12) mettant en œuvre ledit algorithme prédéterminé à partir d'un ensemble comprenant au moins un paramètre relatif à l'attitude du conducteur, le procédé, mis en œuvre par le calculateur (12), comprenant une phase d'apprentissage (PH1) et une phase de surveillance (PH2) de l'état du conducteur.

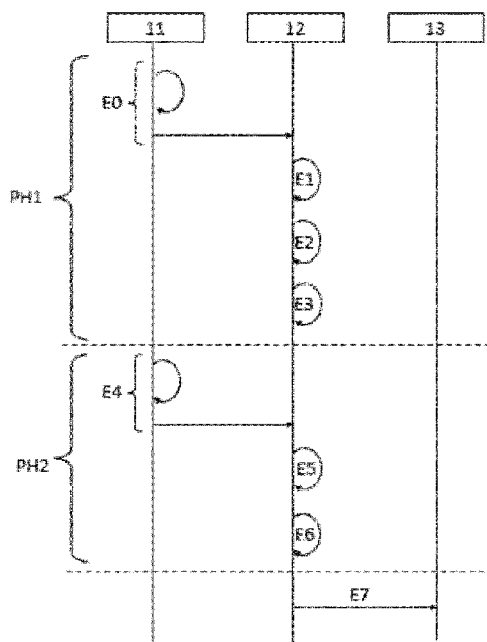


Figure 2

WO 2020/120760 A1

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, KM, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

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

**DESCRIPTION****TITRE : Procédé de détermination d'un niveau de somnolence d'un conducteur de véhicule****[Domaine technique]**

[0001] L'invention se rapporte au domaine de l'assistance à la conduite d'un véhicule automobile, à conduite manuelle ou autonome, et concerne, plus particulièrement, un dispositif et un procédé de surveillance d'un conducteur de véhicule afin notamment de  
5 déclencher une alerte ou d'activer un mode de conduite automatique en cas de somnolence ou de distraction.

**[Etat de la technique antérieure]**

[0002] De nos jours, il est connu d'équiper certains véhicules automobiles d'un dispositif de surveillance permettant d'alerter le conducteur s'il apparaît distrait ou s'il sombre dans  
10 un état de somnolence. Ce type de dispositif de surveillance comprend une caméra et un calculateur, qui traite les images générées par la caméra et alerte le conducteur en cas de somnolence ou de distraction. Le calculateur analyse par exemple le mouvement des yeux, de la tête ou du haut du corps du conducteur, les expressions de son visage, l'orientation de sa tête ou une combinaison de certains ou de l'ensemble de ces paramètres.

[0003] Dans une solution connue, le calculateur analyse ces paramètres pendant une durée donnée. Par exemple, lorsque le calculateur analyse les yeux du conducteur, il peut notamment déterminer la fréquence de clignement des paupières, l'amplitude des clignements de paupière, la durée des clignements des paupières, etc. Il compare ensuite ces valeurs à un seuil ou un intervalle de valeurs prédéterminés caractérisant un état éveillé  
15 afin d'en déduire si le conducteur est éveillé, distrait ou somnolent et de l'alerter le cas échéant. Par exemple, si la durée des clignements de paupières est inférieure à 350 ms, le calculateur en déduit que le conducteur est à l'état éveillé mais si la durée des clignements de paupières est supérieure à 350 ms, le calculateur en déduit que l'état de somnolence du conducteur augmente.

[0004] Dans les solutions existantes, les seuils ou intervalles de valeurs caractérisant un état éveillé sont prédéterminés en usine et stockés dans une zone mémoire du calculateur de sorte à être utilisés pour tous les conducteurs.

[0005] Cependant, on constate qu'il existe une disparité entre les réactions et attitudes de chaque conducteur, notamment par rapport à la somnolence. En effet, par exemple, la  
30 fréquence, l'amplitude et la durée des clignements des paupières peuvent être significativement différentes d'un conducteur à un autre.

[0006] De ce fait, le dispositif peut déclencher des alertes, ce qui présente un inconvénient notable, ou au contraire ne pas déclencher d'alerte alors que le conducteur est dans un état distrait ou somnolent, ce qui présente alors un inconvénient majeur.

[0007] Il existe donc le besoin d'une solution permettant de remédier au moins en partie à ces inconvénients.

### [Exposé de l'invention]

[0008] La présente invention vise à proposer une solution simple, fiable et efficace de détection d'un niveau de somnolence d'un conducteur de véhicule.

[0009] A cette fin, l'invention a tout d'abord pour objet un procédé de détermination d'un niveau de somnolence d'un conducteur de véhicule, notamment automobile, à partir d'un algorithme prédéterminé d'analyse d'images, ledit véhicule comprenant une caméra et un calculateur, ledit calculateur mettant en œuvre ledit algorithme prédéterminé à partir d'un ensemble comprenant au moins un paramètre relatif à l'attitude du conducteur, le procédé, mis en œuvre par le calculateur, comprenant :

- 15 - une phase d'apprentissage réalisée pendant une durée prédéterminée, de préférence après chaque démarrage du moteur du véhicule, comprenant les étapes de :
  - génération par la caméra d'une séquence d'images consécutives (par exemple 10, 15, 20, 25, 30, 45, 60 ... jusqu'à 200 images par seconde) du conducteur,
  - détermination d'au moins un point caractéristique, de préférence une pluralité  
20 de points caractéristiques (par exemple, le coin des yeux, la position de la pupille, etc.), des images de la séquence d'images générée,
  - exécution de l'algorithme prédéterminé sur l'au moins un point caractéristique des images de la séquence d'images générée dans une pluralité de mises en œuvre réalisées en parallèle par le calculateur afin de réaliser une pluralité de  
25 diagnostics, chaque mise en œuvre utilisant un ensemble différent de paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres, de manière à déterminer une pluralité de valeurs pour chaque paramètre dudit ensemble,
  - détermination d'un degré de pertinence différent pour chaque algorithme  
30 réalisé, les degrés de pertinence étant différents entre eux, le degré de pertinence le plus élevé étant attribué à l'ensemble de paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres utilisé pour lequel les valeurs déterminées des paramètres varient le moins, afin d'identifier les réactions et attitude du conducteur en question, notamment par  
35 rapport à la somnolence et fatigue,

- une fois la phase d'apprentissage terminée, une phase de surveillance de l'état du conducteur comprenant les étapes de:
- génération par la caméra d'une séquence d'images du conducteur,
  - exécution de l'algorithme prédéterminé sur ladite séquence d'images générée
- 5 dans au moins une mise en œuvre réalisée par le calculateur à partir d'au moins l'ensemble de paramètres et/ou de valeurs de paramètres ayant le degré de pertinence le plus élevé, de manière à déterminer une pluralité de valeurs pour chaque paramètre dudit ensemble,
- détermination d'un niveau de somnolence du conducteur à partir de l'au moins
- 10 une valeur déterminée pour chaque paramètre dudit ensemble et d'au moins un seuil prédéterminé relatif audit au moins un paramètre.

Par les termes « en parallèle », on entend ici, de manière connue, que les mises en œuvre sont réalisées simultanément.

[0010] Le procédé selon l'invention permet avantageusement de déterminer le niveau de somnolence d'un conducteur de véhicule (inversement proportionnel à son niveau d'attention), en fonction de paramètres et de valeurs de paramètres propres audit conducteur.

15

[0011] Selon un aspect de l'invention, le procédé comprend une étape d'alerte du conducteur lorsque le niveau de somnolence déterminé est supérieur à un seuil prédéterminé. Le procédé permet ainsi d'alerter le conducteur en cas de niveau de somnolence ou d'attention faible).

20

[0012] De manière préférée, le procédé comprend, une étape d'alerte, postérieurement à la détection d'un fort niveau de somnolence du conducteur.

[0013] Une telle alerte peut consister en l'une ou en une combinaison des moyens d'alerte suivants : signal lumineux, signal sonore (par exemple l'alarme du véhicule), message d'alerte diffusé sur un écran du véhicule ou envoyé à un dispositif externe, par exemple un smartphone, une vibration du siège ou des actionneurs (volant ou pédales).

25

[0014] De manière préférée, la durée prédéterminée de la phase d'apprentissage du procédé est comprise entre 5 et 20 minutes.

[0015] Une telle durée permet de générer par la caméra, une séquence d'images suffisamment fournie en images pour être analysée afin d'en retirer des informations fiables concernant le comportement du conducteur, et déterminer des ensembles de paramètres ou de valeurs de paramètres caractéristiques dudit conducteur.

30

[0016] De préférence, la durée prédéterminée de la phase d'apprentissage du procédé est inférieure à 20 minutes. Une telle durée est suffisante pour obtenir les informations souhaitées concernant le conducteur, autrement dit déterminer des ensembles de paramètres ou de valeurs de paramètres caractéristiques dudit conducteur, et commencer  
5 la phase de surveillance, pour déterminer le niveau de somnolence du conducteur en temps réel.

[0017] De manière avantageuse, l'au moins un paramètre de chaque ensemble utilisé dans le procédé, est l'un parmi la fréquence de clignement des paupières du conducteur, la durée de clignement des paupières du conducteur, l'amplitude de clignement des paupières du  
10 conducteur, l'activité du visage du conducteur, la taille du contour du visage du conducteur, la hauteur de l'ouverture entre les paupières de chaque œil du conducteur, les mouvements de la tête avec l'amplitude et la durée comme indicateurs principaux. Ces paramètres sont des paramètres simples pour la détection de niveaux de somnolence du conducteur.

[0018] Avantageusement, l'exécution de l'algorithme prédéterminé réalisée dans la phase  
15 de surveillance, est réalisée selon une pluralité de mises en œuvre en parallèle. Chaque mise en œuvre de l'algorithme fournit des indicateurs et des analyses différentes qui complètent la majorité des états possibles chez les conducteurs. Une seule mise en œuvre de l'algorithme ne peut pas résoudre toutes les possibilités pour détecter le niveau de la somnolence du conducteur. La nécessité d'avoir une mise en œuvre en parallèle de  
20 l'algorithme avec des seuils et paramètres différents couvre la majorité des événements et peut fournir la meilleure alerte en temps réel pour le conducteur.

[0019] De manière avantageuse, la phase de surveillance peut comprendre, une étape de mise à jour du degré de pertinence pour chaque mise en œuvre de l'algorithme réalisée, les degrés de pertinence restant différents entre eux, le degré de pertinence le plus élevé  
25 étant attribué à l'ensemble de paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres utilisé pour lequel les valeurs déterminées des paramètres varient le moins, afin d'identifier les réactions et attitude du conducteur en question, notamment par rapport à la somnolence et la fatigue.

[0020] L'invention concerne également un calculateur de véhicule, notamment automobile,  
30 permettant la détermination d'un niveau de somnolence d'un conducteur dudit véhicule à partir d'un algorithme prédéterminé d'analyse d'images, le véhicule comprenant une caméra, ledit calculateur mettant en œuvre ledit algorithme prédéterminé à partir d'un ensemble comprenant au moins un paramètre relatif à l'attitude du conducteur, le calculateur étant configuré pour :

- lors d'une phase d'apprentissage réalisée pendant une durée prédéterminée, de préférence après chaque démarrage du moteur du véhicule :
  - o recevoir une séquence d'images du conducteur générée par la caméra, par exemple 10, 15, 20, 25, 30, 45, 60 ... jusqu'à 200 images par seconde,
  - 5 o exécuter l'algorithme prédéterminé sur ladite séquence d'images générée dans une pluralité de mises en œuvre réalisées en parallèle, chaque mise en œuvre utilisant un ensemble différent de paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres, de manière à déterminer une pluralité de valeurs pour chaque paramètre dudit ensemble,
  - 10 o déterminer un degré de pertinence différent pour chaque ensemble utilisé, le degré de pertinence le plus élevé étant attribué à l'ensemble de paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres utilisé pour lequel les valeurs déterminées des paramètres varient le moins,
- une fois la phase d'apprentissage terminée, lors d'une phase de surveillance de l'état du conducteur:
  - 15 o recevoir une séquence d'images du conducteur générée par la caméra,
  - o exécuter l'algorithme prédéterminé sur ladite séquence d'images générée dans au moins une mise en œuvre à partir d'au moins l'ensemble de paramètres et/ou de valeurs de paramètres ayant le degré de pertinence le plus élevé, de
  - 20 manière à déterminer une pluralité de valeurs pour chaque paramètre dudit ensemble,
  - o déterminer un niveau de somnolence du conducteur à partir de l'au moins une valeur déterminée pour chaque paramètre dudit ensemble et d'au moins un seuil prédéterminé relatif audit au moins un paramètre.

25 **[0021]** Le calculateur selon l'invention permet avantageusement de déterminer le niveau de somnolence d'un conducteur de véhicule, en fonction de paramètres et de valeurs de paramètres propres audit conducteur. Le calculateur permet ainsi d'alerter le conducteur en cas de niveau de somnolence élevée dudit conducteur.

30 **[0022]** De manière préférée, la durée prédéterminée de la phase d'apprentissage est comprise entre 5 et 20 minutes.

**[0023]** Une telle durée est suffisante pour obtenir les informations souhaitées concernant le conducteur, autrement déterminer des ensembles de paramètres ou de valeurs de paramètres caractéristiques dudit conducteur, et commencer la phase de surveillance, pour déterminer le niveau de somnolence du conducteur en temps réel. Ces paramètres sont

35 des paramètres simples pour la détection de niveaux de somnolence de conducteur.

[0024] De manière avantageuse, l'au moins un paramètre de chaque ensemble utilisé par le calculateur est l'un parmi la fréquence de clignement des paupières du conducteur, la durée de clignement des paupières du conducteur, l'amplitude de clignement des paupières du conducteur, l'activité du visage du conducteur, la taille du contour du visage du conducteur, la hauteur de l'ouverture entre les paupières de chaque œil du conducteur, les mouvements de la tête avec l'amplitude et la durée comme indicateurs principaux.

[0025] De préférence, l'exécution de l'algorithme prédéterminé réalisée par le calculateur dans l'étape d'exécution de la phase de surveillance, est réalisée selon une pluralité de mises en œuvre en parallèle. Chaque mise en œuvre fournit des indicateurs et des analyses différentes qui complètent la majorité des états possibles chez les conducteurs. Une seule mise en œuvre ne peut pas résoudre toutes les possibilités pour détecter le niveau de la somnolence ou attention du conducteur. La nécessité d'avoir une mise en œuvre en parallèle de l'algorithme avec des seuils et des paramètres différents couvre la majorité des événements et peut fournir la meilleure alerte en temps réel pour le conducteur.

[0026] L'invention concerne également un véhicule, notamment automobile, comprenant une caméra configurée pour générer une séquence d'images et un calculateur, tel que décrit précédemment, relié à ladite caméra afin de recevoir ladite séquence d'images.

#### [Description des dessins]

[0027] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront lors de la description qui suit faite en regard des figures annexées données à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquelles des références identiques sont données à des objets semblables.

[Fig. 1] illustre schématiquement une forme de réalisation du véhicule selon l'invention.

[Fig. 2] représente un mode de réalisation du procédé selon l'invention.

#### [Description des modes de réalisation]

[0028] Le calculateur selon l'invention est destiné à être monté dans un véhicule, notamment automobile, à conduite manuelle ou autonome, afin de déterminer un niveau de somnolence du conducteur dudit véhicule et l'alerter ou activer la conduite automatique si nécessaire. Le niveau de somnolence peut correspondre à un état (endormi, peu concentré, alerte...) ou un niveau quantifié, par exemple alphanumériquement, afin de définir des niveaux traduisant des granularités de somnolence (par exemple, niveau 1 pour un conducteur alerte, niveau 2 pour un conducteur peu concentré, niveau 3 pour un conducteur en cours d'endormissement, niveau 4 pour un conducteur endormi...).

[0029] En référence à la figure 1, le dispositif comprend une caméra 11 installée dans le véhicule 1, qui filme le conducteur et un calculateur 12, également embarqué dans le véhicule 1, qui traite les images générées par la caméra 11.

5 [0030] La caméra 11 est, par exemple, placée derrière le volant du conducteur et permet de générer une séquence d'images de manière périodique, par exemple 10, 15, 20, 25, 30, 45, 60 ... jusqu'à 200 images par seconde, représentant le conducteur, de préférence son visage. La séquence d'images est envoyée en temps réel au calculateur 12 afin que ledit calculateur 12 analyse lesdites images.

10 [0031] Le calculateur 12 est configuré pour mettre en œuvre un algorithme prédéterminé, sur ladite séquence d'images générée, notamment sur un ou plusieurs points caractéristiques (par exemple, le coin des yeux, la position de la pupille, etc.) des images de la séquence d'images reçue, qu'il a déterminés dans les images, afin de déterminer le niveau de somnolence du conducteur, c'est-à-dire, de déterminer si le conducteur est somnolent pendant la conduite du véhicule 1 et/ou s'il est en état de somnolence ou de  
15 distraction.

[0032] L'algorithme prédéterminé est mis en œuvre à partir d'un ensemble comprenant au moins un paramètre relatif à l'attitude du conducteur au volant. Ce ou ces paramètres peuvent être par exemple la fréquence des clignements de paupières du conducteur, la durée des clignements des paupières du conducteur, la hauteur de l'ouverture des  
20 paupières du conducteur, la position de certains éléments du visage (comme par exemple les oreilles, la bouche, le nez, etc.), la forme ou la taille du contour du visage du conducteur (dans le cas où la taille du contour du visage est faible, cela signifie que le conducteur est de face, et importante, que le conducteur est de profil), l'activité du visage du conducteur, les mouvements de la tête avec l'amplitude et la durée comme indicateurs principaux etc.  
25 Par ailleurs, la valeur de chaque paramètre est aussi modifiable.

[0033] Chaque mise en œuvre de l'algorithme est exécutée en temps réel avec une configuration des valeurs différente pour les seuils décisionnels. Afin d'avoir une fonction robuste qui donnera l'alerte de somnolence du conducteur et rendre ainsi le procédé adaptatif à chaque conducteur, il faut regarder les sorties de qualité pour chaque  
30 configuration différente. En fonction des phases d'apprentissage, chaque seuil sera modifié et personnalisé pour le conducteur en question en fonction de son comportement. L'ouverture des yeux, la durée de ses clignements, la vitesse de fermeture et ouverture des yeux, l'amplitude et la vitesse des mouvements de tête sont quelques paramètres qui peuvent être utilisés et ajustés lors de la phase d'apprentissage.

**[0034]** La durée de la fenêtre temporelle d'analyse est de préférence fixe au début pour chaque mise en œuvre de l'algorithme et différentes configurations sont testées pendant la phase d'apprentissage. Le model décisionnel est de préférence basé sur les indicateurs de confiance pour chacune des mises en œuvre et entraîne une alerte plus robuste que les  
5 algorithmes classiques orientés sur une seule analyse.

**[0035]** Le calculateur 12 est configuré pour, lors d'une phase d'apprentissage réalisée pendant une durée prédéterminée, de préférence après chaque démarrage du moteur du véhicule 1, recevoir une séquence d'images du conducteur générée par la caméra 11, exécuter l'algorithme prédéterminé sur ladite séquence d'images générée dans une  
10 pluralité de mises en œuvre réalisées en parallèle, chaque mise en œuvre utilisant un ensemble différent de paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres, de manière à déterminer une pluralité de valeurs pour chaque paramètre dudit ensemble, et déterminer un degré de pertinence différent pour chaque ensemble utilisé, le degré de pertinence le plus élevé étant attribué à l'ensemble de  
15 paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres utilisé pour lequel les valeurs déterminées des paramètres varient le moins.

**[0036]** Le calculateur 12 est configuré pour, une fois la phase d'apprentissage terminée, lors d'une phase de surveillance de l'état du conducteur, recevoir une séquence d'images du conducteur générée par la caméra 11, exécuter l'algorithme prédéterminé sur ladite  
20 séquence d'images générée dans au moins une mise en œuvre à partir d'au moins l'ensemble de paramètres et/ou de valeurs de paramètres ayant le degré de pertinence le plus élevé, de manière à déterminer une pluralité de valeurs pour chaque paramètre dudit ensemble, et déterminer un niveau de somnolence du conducteur à partir de l'au moins une valeur déterminée pour chaque paramètre dudit ensemble et d'au moins un seuil d'attention  
25 prédéterminé relatif audit au moins un paramètre.

**[0037]** De préférence, le véhicule 1 comprend en outre une interface 13, par exemple au niveau du tableau de bord du véhicule 1, permettant notamment d'afficher ou diffuser un message d'alerte à l'attention du conducteur lorsque son niveau de somnolence est supérieur à un seuil d'alerte prédéterminé.

30 **[0038]** L'invention va maintenant être décrite dans sa mise en œuvre en référence à la figure 2.

**[0039]** Tout d'abord, le procédé comprend une phase, dite « d'apprentissage » PH1. Cette phase d'apprentissage PH1 est de préférence réalisée à chaque fois que le moteur du véhicule 1 est démarré.

[0040] La phase d'apprentissage PH1 comprend une étape de génération E0 d'une séquence d'images par la caméra 11. Ladite séquence d'images générée, représentant le conducteur, est ensuite envoyée au calculateur 12.

5 [0041] Ensuite, dans une étape de détermination E1, le calculateur 12 détermine un ou plusieurs points caractéristiques des images de la séquence d'images générée, par exemple le coin de l'œil, la position de la pupille, etc.

[0042] Puis, la phase d'apprentissage PH1 comprend une étape E2 d'exécution par le calculateur 12 de l'algorithme prédéterminé sur ladite séquence d'images générée par la caméra 11. L'algorithme est réalisé une pluralité de fois en parallèle et chaque mise en  
10 œuvre dudit algorithme utilise un ensemble différent de paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres, de manière à déterminer au moins une valeur pour chaque paramètre dudit ensemble. Ainsi, chaque mise en œuvre est unique car elle est réalisée à partir d'un ensemble prédéterminé de paramètres et/ou de valeurs de paramètres différent.

15 [0043] Enfin, la phase d'apprentissage PH1 comprend une étape de détermination E3 d'un degré de pertinence pour chaque ensemble utilisé. Autrement dit, cette étape permet de classer le ou les ensembles, à partir des mises en œuvre réalisées lors de l'étape précédente, du plus pertinent au moins pertinent par rapport à l'attitude du conducteur, c'est-à-dire de prioriser le ou les ensembles qui permettent de décrire au mieux le niveau  
20 de somnolence ou d'attention du conducteur au volant du véhicule 1 à ce moment-là.

[0044] Par ailleurs, cette étape de détermination E3 comprend également optionnellement la sélection du ou des ensembles, parmi la pluralité d'ensembles, le ou les plus pertinents. Cette sélection permet soit de connaître le ou les ensembles pertinents à considérer par le procédé, soit de ne pas utiliser le ou les ensembles les moins pertinents, autrement dit le  
25 ou les ensembles qui, après leur mise en œuvre respective par l'algorithme, représentent de façon inexacte ou trop approximative le niveau de somnolence du conducteur.

[0045] Ainsi, lors de cette phase d'apprentissage PH1, qui dure de préférence entre 10 et 15 minutes, le procédé de détermination permet de déterminer le ou les ensembles, par leurs paramètres ou leurs valeurs de paramètres respectifs, le/les plus aptes à décrire le  
30 comportement d'un conducteur en particulier. En effet, chaque conducteur un ou plusieurs ensembles spécifiques permettant de décrire son comportement au volant. Ce ou ces ensembles seront donc utilisés postérieurement pour déterminer le niveau de somnolence du conducteur.

[0046] Ensuite, le procédé comprend une phase dite « de surveillance » PH2, postérieure  
35 à la phase d'apprentissage PH1, permettant d'utiliser l'algorithme prédéfini combiné avec

le ou les ensembles les plus pertinents et/ou le ou les ensembles sélectionnés précédemment. La phase de surveillance PH2 peut durer tant que le moteur du véhicule 1 est démarré. Ladite phase de surveillance PH2 comprend une étape de génération E4 d'une séquence d'images du conducteur par la caméra 11. Ladite séquence d'images  
5 générée, représentant le conducteur, est ensuite envoyée au calculateur 12.

**[0047]** Ensuite, la phase de surveillance PH2 comprend une étape d'exécution E5 continue de l'algorithme prédéterminé à partir de ladite séquence d'images générée dans la phase de surveillance PH2 et du ou des ensembles les plus pertinents ou du ou des ensembles sélectionnés dans la phase d'apprentissage PH1. Ainsi, dans cette étape d'exécution E5,  
10 le calculateur 12 exécute l'algorithme prédéfini, permettant ainsi de catégoriser le comportement du conducteur en fonction de différents niveaux de somnolence, d'un niveau alerte vers un niveau non alerte et enfin un niveau somnolent.

**[0048]** Le fait d'avoir plus d'un ensemble de paramètres et/ou de valeur de paramètres adapté au comportement d'un conducteur au volant permet en cas d'incertitude d'utiliser  
15 plusieurs ensembles pour caractériser l'attitude dudit conducteur, et ainsi de déterminer avec précision son niveau de somnolence. Par exemple, si lorsque le conducteur conduit le véhicule 1 et qu'il y a beaucoup de soleil, cela forcera ledit conducteur à plisser les yeux, l'ouverture des yeux est donc plus faible que lorsqu'il n'y a pas de soleil, mais cela ne traduit pas un état de somnolence. D'autre part, une maladie pourrait forcer le conducteur à cligner  
20 des yeux plus fréquemment que d'habitude, ou encore lorsque le conducteur est à un feu rouge et qu'il souhaite fermer les yeux quelques secondes pour reposer ses yeux ou s'étirer, ceci ne traduit pas non plus un niveau de somnolence ou d'attention faible. Il y a donc un besoin d'utiliser l'algorithme prédéfini avec plusieurs ensembles, comprenant des paramètres utilisés différents, afin de confirmer ou d'infirmer le niveau de somnolence du  
25 conducteur.

**[0049]** Lors de l'étape d'exécution E5 de l'algorithme prédéterminé, ledit algorithme prédéterminé permet également de mettre à jour le ou les ensembles caractéristiques de chaque conducteur. En effet, par exemple, dans le cas où le conducteur s'endort quelques secondes au volant, puis se réveille suite à des stimuli externes (comme par exemple le  
30 bruit du klaxon d'un autre usager de la route) les paramètres ou les valeurs de paramètres caractéristiques du ou des ensembles pertinents, et donc adaptés au comportement du conducteur, seront différents avant et après son endormissement. L'étape d'exécution E5 permet donc de mettre à jour les ensembles les plus pertinents, notamment en modifiant l'ordre de pertinence des ensembles et également en mettant à jour des paramètres.

[0050] Dans ladite étape d'exécution E5 de l'algorithme prédéterminé, ledit algorithme prédéterminé, à partir des ensembles sélectionnés et mis à jour, détermine si le conducteur est en niveau de somnolence élevée (i.e. d'attention faible).

5 [0051] Ensuite, la phase de surveillance PH2 comprend une étape de détermination E6 d'un niveau de somnolence du conducteur, permettant de catégoriser ledit niveau de somnolence du conducteur. Grâce à la pluralité d'ensembles adaptés à chaque conducteur et au fait que la ou les ensembles soient mises à jour pendant l'utilisation du véhicule 1, il est plus simple d'obtenir un diagnostic propre au conducteur avec un meilleur niveau de précision.

10 [0052] Enfin, lorsqu'un niveau élevé de somnolence est détecté, un signal d'alerte est généré à l'attention du conducteur dans une étape d'alerte E7, qui est en dehors de la phase de surveillance PH2. De préférence, le calculateur 12 envoie un message d'alerte à l'interface 13, afin de prévenir le conducteur. Cette alerte peut se présenter sous la forme  
15 d'un signal sonore ou d'un signal lumineux, par exemple une icône qui s'allume sur l'interface 13, une vibration du siège ou des actionneurs (volant, pédales). Cette étape permet de catégoriser l'attitude du conducteur selon si le conducteur est attentif à la conduite, s'il n'est pas attentif/distrait ou s'il est en état de somnolence. Il peut y avoir plusieurs niveaux dans chaque catégorie.

20 [0053] En variante, dans le cas où le véhicule 1 peut être piloté de manière automatique dans un mode autonome, le calculateur 12 pourrait commander le passage en mode de conduite autonome lorsque le conducteur est distrait ou sombre dans un état de somnolence. Dans le cas de passage en mode manuel quand le système ne peut pas continuer en mode autonome, l'état du conducteur joue un rôle important et le système peut décider de faire un manœuvre d'arrêt d'urgence si le conducteur n'est pas dans un état de  
25 reprendre le contrôle.

[0054] Un exemple de mise en œuvre du procédé est décrit dans le paragraphe suivant. Tout d'abord, cet exemple comprend un algorithme prédéterminé exécuté, selon la phase d'apprentissage PH1, cinq fois par le calculateur 12, à partir d'une séquence d'images générées par la caméra 11 et de cinq ensembles prédéterminés de paramètres et/ou de  
30 valeurs de paramètres différents. Le premier ensemble comprend un paramètre concernant la fréquence de clignements des yeux avec un seuil à 200 ms, au-dessus duquel le risque que le conducteur soit dans un état somnolent est élevé. Le deuxième ensemble comprend un paramètre concernant la fréquence de clignement des yeux avec un seuil de 300 ms. Le troisième ensemble concerne la fréquence de clignements des yeux dont le seuil est de  
35 350 ms. Le quatrième ensemble concerne un paramètre relatif à la fréquence de

clignements des yeux dont le seuil est de 400 ms et un paramètre concernant l'ouverture des yeux, dont le calculateur 11 fait varier la valeur pour déterminer la plus adéquate et celle qui correspondra au mieux au conducteur du véhicule 1. Enfin le cinquième ensemble  
5 concerne un paramètre relatif à la taille de la tête, puisque de face la taille de la tête est moindre que lorsque la personne est de profil. Ainsi, à partir desdits premier, deuxième, troisième, quatrième et cinquième ensembles le procédé de détection permet d'obtenir respectivement les première, deuxième, troisième, quatrième et cinquième mises en œuvre, chaque premier, deuxième, troisième, quatrième et cinquième ensemble et chaque première, deuxième, troisième, quatrième et cinquième mise en œuvre étant unique et  
10 différente des autres.

**[0055]** Ensuite les cinq ensembles obtenus sont priorisés en fonction de leur degré de pertinence lors de l'étape de détermination E3 du degré de pertinence de la phase d'apprentissage PH1. On considère que l'ordre de pertinence déterminé dans cette étape, du plus pertinent au moins pertinent, est le suivant : deuxième ensemble, cinquième  
15 ensemble, troisième ensemble, quatrième ensemble, premier ensemble.

**[0056]** De plus, lors de cette étape, la sélection de certains ensembles peut être réalisé afin de n'utiliser lors du procédé que les ensembles les plus pertinentes, en rendant inactifs les ensembles non sélectionnés. Dans le cas présent, il est considéré que les deuxième, cinquième et troisième ensembles sont sélectionnés.

**[0057]** Suite à ceci, commence la phase de surveillance PH2, dans laquelle une séquence d'images est générée par la caméra 11, puis à partir de la séquence d'images et des deuxième, cinquième et troisième ensembles précédemment sélectionnés, le calculateur 12 détermine le niveau de somnolence du conducteur. Comme dit précédemment, il permet de déterminer si le conducteur est attentif à la conduite, s'il n'est pas attentif/distrait ou s'il  
20 est en état de somnolence.  
25

**[0058]** Dans le cas où le conducteur n'est pas attentif à sa conduite et/ou s'il est en état confirmé de somnolence, un message d'alerte est envoyé par le calculateur 12 vers l'interface 13 qui alerte le conducteur de son niveau de somnolence par exemple grâce à une icône lumineuse, une alerte sonore ou un message de prévention. Cette alerte permet  
30 de stimuler le conducteur dans le cas où il serait endormi, et/ou de lui conseiller d'effectuer un arrêt. En variante, un mode de conduite autonome du véhicule 1 pourrait être activé.

**[0059]** L'invention permet donc de déterminer de manière précise un niveau de somnolence du conducteur de sorte à l'alerter ou à prendre le relais de la conduite automatiquement.

**REVENDEICATIONS**

**[Revendication 1]** Procédé de détermination d'un niveau de somnolence d'un conducteur de véhicule (1), notamment automobile, à partir d'un algorithme prédéterminé d'analyse d'images, ledit véhicule (1) comprenant une caméra (11) et un calculateur (12), ledit calculateur (12) mettant en œuvre ledit algorithme prédéterminé à partir d'un ensemble  
5 comprenant au moins un paramètre relatif à l'attitude du conducteur, le procédé, mis en œuvre par le calculateur (12), comprenant :

a) une phase d'apprentissage (PH1) réalisée pendant une durée prédéterminée, comprenant les étapes de :

10 i) génération (E0) par la caméra (11) d'une séquence d'images consécutives du conducteur,

ii) détermination (E1) d'au moins un point caractéristique des images de la séquence d'images générée,

15 iii) exécution (E2) de l'algorithme prédéterminé sur l'au moins un point caractéristique des images de la séquence d'images générée dans une pluralité de mises en œuvre réalisées en parallèle par le calculateur (12) afin de réaliser une pluralité de diagnostics, chaque mise en œuvre utilisant un ensemble différent de paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres, de manière à déterminer une pluralité de valeurs pour chaque paramètre dudit ensemble,

20 iv) détermination (E3) d'un degré de pertinence différent pour chaque mise en œuvre réalisée, les degrés de pertinence étant différents entre eux, le degré de pertinence le plus élevé étant attribué à l'ensemble de paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres utilisé pour lequel les valeurs déterminées des paramètres varient le moins,

25 b) une fois la phase d'apprentissage (PH1) terminée, une phase de surveillance (PH2) de l'état du conducteur comprenant les étapes de:

i) génération (E4) par la caméra (11) d'une séquence d'images du conducteur,

30 ii) exécution (E5) de l'algorithme prédéterminé sur ladite séquence d'images générée dans au moins une mise en œuvre réalisée par le calculateur (12) à partir d'au moins l'ensemble de paramètres et/ou de valeurs de paramètres ayant le degré de pertinence le plus élevé, de manière à déterminer une pluralité de valeurs pour chaque paramètre dudit ensemble,

iii) détermination (E6) d'un niveau de somnolence du conducteur à partir de la pluralité de valeurs déterminée pour chaque paramètre dudit ensemble et d'au moins un seuil prédéterminé relatif audit au moins un paramètre.

5 **[Revendication 2]** Procédé selon la revendication 1, dans lequel la durée prédéterminée de la phase d'apprentissage (PH1) est comprise entre 5 et 20 minutes.

**[Revendication 3]** Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la durée prédéterminée de la phase d'apprentissage (PH1) est inférieure à 20 minutes.

10 **[Revendication 4]** Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'au moins un paramètre de chaque ensemble est l'un parmi la fréquence de clignement des paupières du conducteur, la durée de clignement des paupières du conducteur, l'amplitude de clignement des paupières du conducteur, l'activité du visage du conducteur, la taille du contour du visage du conducteur, la hauteur de l'ouverture entre les paupières de chaque œil du conducteur, les mouvements de la tête avec l'amplitude et la  
15 durée comme indicateurs principaux.

**[Revendication 5]** Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'exécution de l'algorithme prédéterminé est réalisée en phase de surveillance (PH2) dans une pluralité de mises en œuvre en parallèle.

20 **[Revendication 6]** Calculateur (12) de véhicule (1), notamment automobile, permettant la détermination d'un niveau de somnolence d'un conducteur dudit véhicule (1) à partir d'un algorithme prédéterminé d'analyse d'images, le véhicule (1) comprenant une caméra (11), ledit calculateur (12) mettant en œuvre ledit algorithme prédéterminé à partir d'un ensemble comprenant au moins un paramètre relatif à l'attitude du conducteur, le calculateur (12) étant configuré pour :

25 a) lors d'une phase d'apprentissage (PH1) réalisée pendant une durée prédéterminée, de préférence après chaque démarrage du moteur du véhicule (1) :

i) recevoir une séquence d'images du conducteur générée par la caméra (11),  
ii) exécuter l'algorithme prédéterminé sur ladite séquence d'images générée dans une pluralité de mises en œuvre réalisées en parallèle, chaque mise en  
30 œuvre utilisant un ensemble différent de paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres, de manière à déterminer une pluralité de valeurs pour chaque paramètre dudit ensemble,

iii) déterminer un degré de pertinence différent pour chaque mise en œuvre réalisée, le degré de pertinence le plus élevé étant attribué à l'ensemble de

paramètres prédéterminés et/ou d'intervalles prédéterminés de valeurs de paramètres utilisé pour lequel les valeurs déterminées des paramètres varient le moins,

5 b) une fois la phase d'apprentissage (PH1) terminée, lors d'une phase de surveillance (PH2) de l'état du conducteur:

10 i) recevoir une séquence d'images du conducteur générée par la caméra (11),  
ii) exécuter l'algorithme prédéterminé sur ladite séquence d'images générée dans au moins une mise en œuvre à partir d'au moins l'ensemble de paramètres et/ou de valeurs de paramètres ayant le degré de pertinence le plus élevé, de manière à déterminer une pluralité de valeurs pour chaque paramètre dudit ensemble,

iii) déterminer un niveau de somnolence du conducteur à partir de la pluralité de valeurs déterminée pour chaque paramètre dudit ensemble et d'au moins un seuil prédéterminé relatif audit au moins un paramètre.

15 **[Revendication 7]** Calculateur (12), selon la revendication précédente, dans lequel la durée prédéterminée de la phase d'apprentissage (PH1) est comprise entre 5 et 20 minutes.

20 **[Revendication 8]** Calculateur (12), selon l'une des revendications 6 et 7, dans lequel l'au moins un paramètre de chaque ensemble est l'un parmi la fréquence de clignement des paupières du conducteur, la durée de clignement des paupières du conducteur, l'amplitude de clignement des paupières du conducteur, l'activité du visage du conducteur, la taille du contour du visage du conducteur, la hauteur de l'ouverture entre les paupières de chaque œil du conducteur, les mouvements de la tête avec l'amplitude et la durée comme indicateurs principaux.

25 **[Revendication 9]** Calculateur (12), selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel l'exécution de l'algorithme prédéterminé est réalisée en phase de surveillance (PH2) dans une pluralité de mises en œuvre en parallèle.

**[Revendication 10]** Véhicule (1) comprenant une caméra (11) configurée pour générer une séquence d'images et un calculateur (12) selon l'une des revendications 6 à 9 reliée à ladite caméra (12).

[Fig. 1]

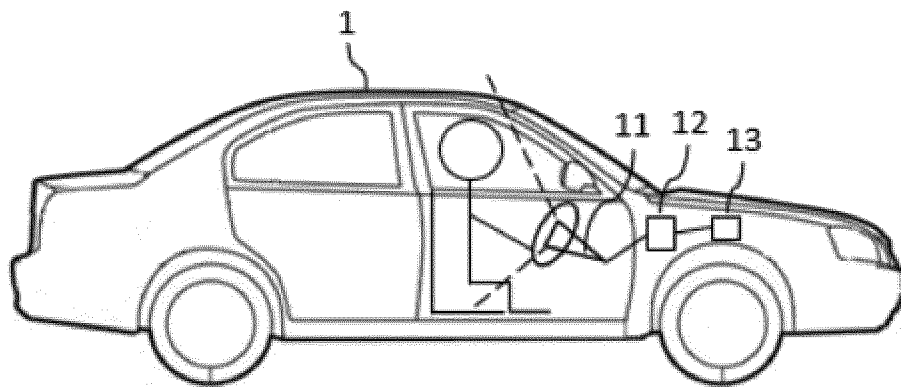


Figure 1

[Fig. 2]

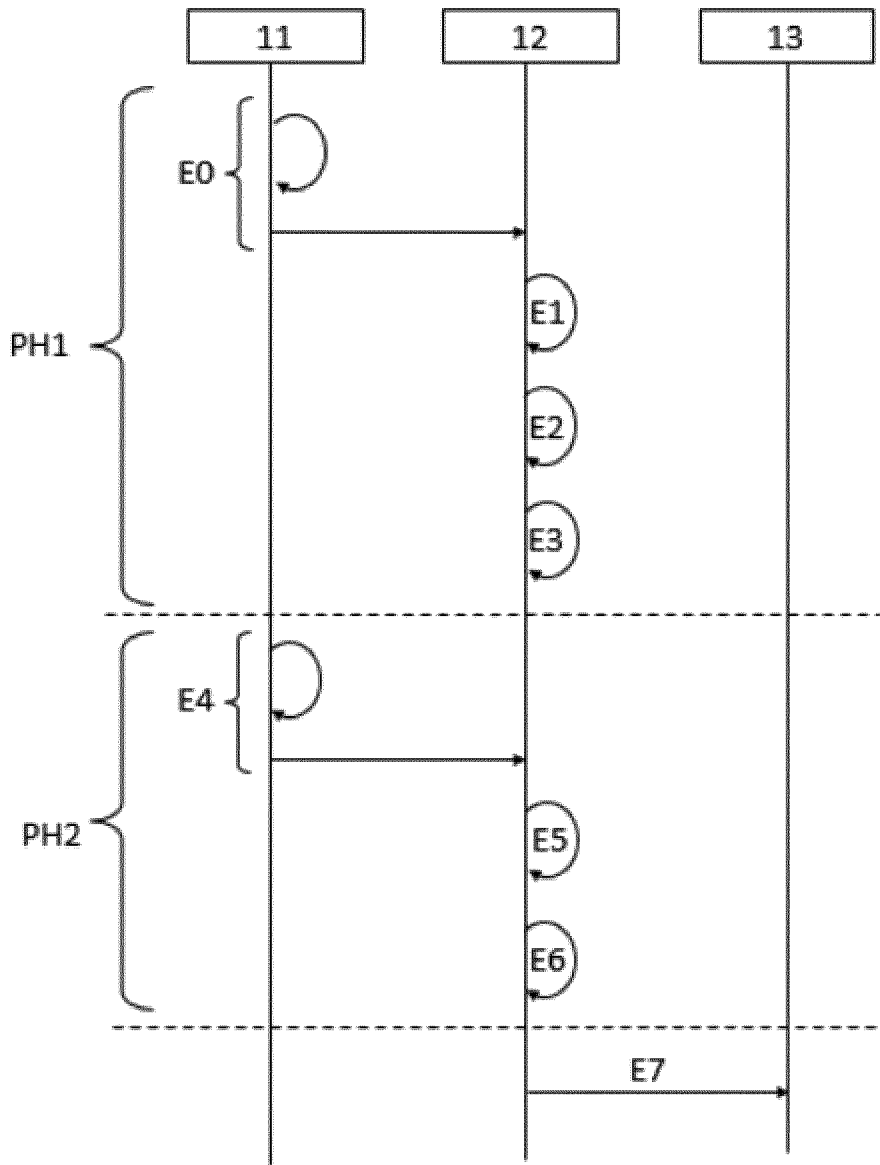


Figure 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2019/085147**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>G08B 21/06</i> (2006.01)i; <i>G08B 29/18</i> (2006.01)i; <i>G08B 29/20</i> (2006.01)i; <i>A61B 5/18</i> (2006.01)i; <i>B60K 28/06</i> (2006.01)i; <i>G06K 9/00</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G08B; G06K; A61B; B60K		
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, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	D'ORAZIO ET AL. "A visual approach for driver inattention detection" <i>PATTERN RECOGNITION, ELSEVIER, GB</i> , Vol. 40, No. 8, 17 April 2007 (2007-04-17), pages 2341-2355 DOI: 10.1016/J.PATCOG.2007.01.018 ISSN: 0031-3203, XP022031756 the whole document abstract; figures 12-19 sections 1.2., 2, 3, 4.2, 5.	1-10
A	FR 3048542 A1 (VALEO COMFORT & DRIVING ASSISTANCE [FR]) 08 September 2017 (2017-09-08) abstract; claims 11,12,16 page 1, line 21 - page 4, line 13 page 8, line 30 - page 9, line 3 page 5, line 21 - line 25 page 9, line 29 - line 34 page 6, line 3 - line 4 page 6, line 28 - line 33	1,6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>04 March 2020</b>		Date of mailing of the international search report <b>11 March 2020</b>
Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b> Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer <b>Bilard, Stéphane</b>  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/085147

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018118958 A1 (STANFORD RES INST INT [US]; TOYOTA MOTOR CORP [JP]) 28 June 2018 (2018-06-28) abstract; figures 1, 7-9 paragraph [0007] paragraph [0032] - paragraph [0034] paragraph [0058] - paragraph [0059]	1,6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
**PCT/EP2019/085147**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	3048542	A1	08 September 2017	CN	109690640	A	26 April 2019
				EP	3424030	A1	09 January 2019
				FR	3048542	A1	08 September 2017
				JP	2019507443	A	14 March 2019
				WO	2017149045	A1	08 September 2017
<hr/>							
WO	2018118958	A1	28 June 2018	CN	110291478	A	27 September 2019
				WO	2018118958	A1	28 June 2018
<hr/>							

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/085147

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G08B21/06 G08B29/18 G08B29/20 A61B5/18 B60K28/06 G06K9/00 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) G08B G06K A61B B60K 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, 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
X	D'ORAZIO ET AL: "A visual approach for driver inattention detection", PATTERN RECOGNITION, ELSEVIER, GB, vol. 40, no. 8, 17 avril 2007 (2007-04-17), pages 2341-2355, XP022031756, ISSN: 0031-3203, DOI: 10.1016/J.PATCOG.2007.01.018 le document en entier abrégé; figures 12-19 Sections 1.2., 2, 3, 4.2, 5. ----- -/--	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 4 mars 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/03/2020
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 Bilard, Stéphane

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	<p>FR 3 048 542 A1 (VALEO COMFORT &amp; DRIVING ASSISTANCE [FR])                      8 septembre 2017 (2017-09-08)                      abrégé; revendications 11,12,16                      page 1, ligne 21 - page 4, ligne 13                      page 8, ligne 30 - page 9, ligne 3                      page 5, ligne 21 - ligne 25                      page 9, ligne 29 - ligne 34                      page 6, ligne 3 - ligne 4                      page 6, ligne 28 - ligne 33</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,6
A	<p>WO 2018/118958 A1 (STANFORD RES INST INT [US]; TOYOTA MOTOR CORP [JP])                      28 juin 2018 (2018-06-28)                      abrégé; figures 1, 7-9                      alinéa [0007]                      alinéa [0032] - alinéa [0034]                      alinéa [0058] - alinéa [0059]</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,6

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/085147

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 3048542	A1	08-09-2017	CN	109690640 A	26-04-2019
			EP	3424030 A1	09-01-2019
			FR	3048542 A1	08-09-2017
			JP	2019507443 A	14-03-2019
			WO	2017149045 A1	08-09-2017
-----					
WO 2018118958	A1	28-06-2018	CN	110291478 A	27-09-2019
			WO	2018118958 A1	28-06-2018
-----					