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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
16 juin 2016 (16.06.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/091368 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G06F 3/01 (2006.01) *G06F 3/042* (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01) *B62D 1/04* (2006.01)
B60K 37/06 (2006.01) *G06F 3/03* (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2015/002440

(22) Date de dépôt international :
3 décembre 2015 (03.12.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1462122 9 décembre 2014 (09.12.2014) FR

(71) Déposants : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE** [FR/FR]; 1, Avenue Paul Ourliac, (Service Intellectual Property), 31100 Toulouse (FR). **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Strasse, 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Inventeurs : **CLOCHARD, Pascal**; 5, Résidence des Portes de Méridon, 78460 Chevreuse (FR). **WROBLEWSKI, Jérôme**; 74, Avenue Pierre Chenais, 28300 Mainvilliers (FR).

(74) Représentant commun : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE**; 1, Avenue Paul Ourliac, (Service Intellectual Property), 31100 Toulouse (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.

(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), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD OF INTERACTION FROM THE STEERING WHEEL BETWEEN A USER AND AN ONBOARD SYSTEM EMBEDDED IN A VEHICLE

(54) Titre : PROCEDE D'INTERACTION DEPUIS LE VOLANT ENTRE UN UTILISATEUR ET UN SYSTEME EMBARQUE DANS UN VEHICULE

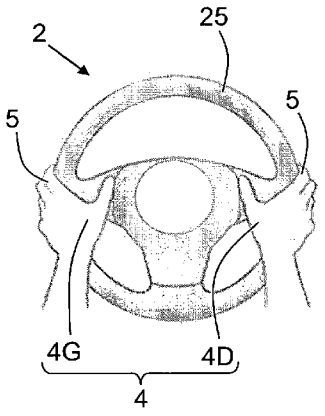


Figure 2A

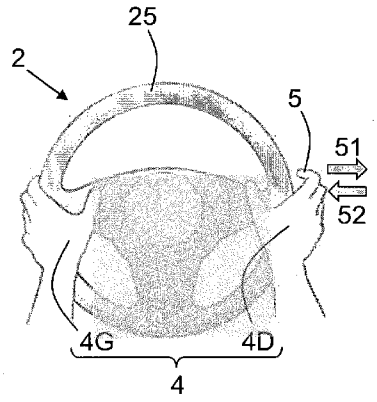


Figure 2B

(57) Abstract : The subject of the present invention is a method for automotive vehicle comprising a steering wheel, an instrument cluster, the steering wheel comprising sensors which are arranged on the rim and configured to detect the presence of fingers (5) of a hand (4) of the driver in contact with the rim (25), situated one after the other in the circumferential direction, the method comprising the following steps: a) defining first and second zones of activation on the rim of the steering wheel, b) defining first and second interaction entities in the digital display zone, which are situated in positional correspondence with the activation zones, c) detecting a movement of fingers comprising at least one closing or gripping of a hand on an activation zone, d) undertaking an action in conjunction with the first interaction entity.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/091368 A1

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))*

La présente invention a pour objet un procédé pour véhicule automobile comprenant un volant, un combiné d'instruments, le volant comprenant des capteurs agencés sur la jante et configurés pour détecter la présence de doigts (5) d'une main (4) du conducteur au contact de la jante (25), les uns à la suite des autres dans le sens circonférentiel, le procédé comprenant les étapes suivantes : a) définir des première et deuxième zones d'activation sur la jante du volant, b) définir des première et deuxième entités d'interaction dans la zone d'affichage numérique, situées en correspondance de position avec les zones d'activation, c) détecter un mouvement de doigts comprenant au moins une fermeture ou serrage de main sur une zone d'activation, d) entreprendre une action en relation avec la première entité d'interaction.

Procédé d'interaction depuis le volant entre un utilisateur et un système embarqué dans un véhicule

La présente invention est relative aux procédés et systèmes permettant à un conducteur d'interagir avec un dispositif d'affichage d'un véhicule automobile, depuis le volant de direction du véhicule, notamment en situation de conduite, particulièrement lorsque le véhicule roule.

Plus précisément, on s'intéresse aux procédés et systèmes permettant au conducteur d'interagir de manière intuitive, sécurisée et aisée avec un combiné d'instruments, afin de répondre à une sollicitation et/ou d'engager une action vis-à-vis d'un système embarqué du véhicule (système de commande ou système de communication). Plus particulièrement, on privilégie une interaction donnant la possibilité au conducteur d'exprimer un souhait vis-à-vis d'un système embarqué du véhicule au moyen d'une entité graphique affichée sur le combiné et au moyen d'un geste effectué au contact du volant et ceci sans toucher la surface du combiné d'instruments.

Il est connu, du document GB 2 423 808, d'agencer une surface sensitive tactile (« tapis tactile »), par exemple sur la console centrale, ce qui permet de déplacer un pointeur sur le combiné d'instruments. Toutefois, cette solution implique que le conducteur mobilise une de ses mains sur le tapis tactile qui se trouve à distance du volant, ce qui n'est pas optimal en termes de sécurité de conduite.

Il est également connu du document US 2011 169 750, d'utiliser des tapis tactiles situés sur le coussin principal du volant en vue d'interagir avec un élément graphique ; néanmoins, cela nécessite de lâcher la prise en main normale du volant pour effectuer la manœuvre.

Il est donc apparu un besoin de proposer une solution améliorée pour permettre des interactions plus sûres du conducteur avec un ou plusieurs systèmes de commande ou de communication via le combiné d'instruments.

Selon l'invention, il est proposé un procédé pour véhicule automobile, le véhicule comprenant un volant de conduite relié au système de direction du véhicule, un combiné d'instruments comprenant une zone d'affichage, le volant comprenant une pluralité de capteurs, agencés sur la jante et configurés pour détecter la présence d'au moins un doigt d'au moins une main du conducteur au contact ou à proximité de la jante, les uns à la suite des autres dans le sens circonférentiel, le procédé comprenant les étapes suivantes :

a) définir au moins une première zone d'activation sur la jante du volant,

b) définir, dans la zone d'affichage, au moins une première entité d'interaction située en correspondance de position avec la première

zone d'activation, et représentative d'un événement ou d'une fonctionnalité,

c) détecter un mouvement volontaire de doigts représentatif d'au moins une fermeture de main sur la première zone d'activation,

d) entreprendre une action en relation avec la première entité d'interaction.

Le procédé selon l'invention est remarquable en ce que, à l'étape c), le mouvement volontaire de doigts est représentatif d'une fermeture ou serrage multiple de la main sur la zone d'activation correspondante, à savoir une fermeture double ou une fermeture triple.

Grâce à un tel procédé, on obtient une interaction par une gestuelle simple et intuitive sur le volant en interaction avec le combiné d'instruments afin d'engager une action vis-à-vis d'un système du véhicule.

Avantageusement, le conducteur garde les mains en prise ou à proximité immédiate du volant, sans toucher le combiné, et en gardant un bon contrôle du volant de direction.

En outre, on propose ainsi une manœuvre qui s'apparente à un double clic ou un double « tap », maintenant très utilisé dans diverses interfaces homme-machine.

Le mouvement volontaire de doigts peut être effectué dans une fenêtre de temps prédéfinie après l'apparition d'un événement à destination du conducteur ; cette fenêtre temporelle peut être de l'ordre de 5 à 10 secondes, et on évite ainsi de prendre en compte involontairement un mouvement effectué à l'extérieur de cette fenêtre temporelle.

Dans divers modes de réalisation du procédé selon l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- la double fermeture de la main sur la zone d'activation est définie par la détection d'au moins deux doigts au contact ou en pression sur la jante par au moins trois capteurs contigus, puis une absence de détection sur les même capteurs, puis une nouvelle détection sur les même capteurs, puis à nouveau une absence de détection sur les même capteurs. Moyennant quoi, on fiabilise la prise en compte d'un mouvement volontaire et on élimine les risques de fausse détection ou de déclenchement involontaire.
- on définit au moins une deuxième zone d'activation sur la jante du volant, et au moins une deuxième entité d'interaction dans la zone d'affichage, les première et deuxième zones d'activation étant disposées de part et d'autre symétriquement d'un plan médian vertical du volant, la première zone d'activation englobant une position nominale de la main droite, et la deuxième zone d'activation englobant une position nominale de la main gauche. Le conducteur peut ainsi utiliser très

simplement ses deux mains pour interagir avec le combiné sans quitter le volant des mains

- la première entité d'interaction représente une action d'acceptation d'une proposition soumise au conducteur, alors que la deuxième entité d'interaction représente une action de rejet de ladite proposition. Moyennant quoi on propose une interaction très simple pour exprimer un choix binaire tout en gardant les mains sur le volant.
- la première entité d'interaction représente l'acceptation d'un appel téléphonique alors que la deuxième entité d'interaction représente un rejet dudit appel téléphonique, de sorte que cela peut compléter avantageusement un dispositif de téléphone main libre.
- les capteurs sont espacés les uns des autres d'au plus 15 mm dans le sens circonférentiel, et chacune des première et deuxième zones d'activation couvre un secteur angulaire de la jante compris entre 90° et 180°. Moyennant quoi, on peut détecter les doigts du conducteur sur une portion de jante du volant suffisamment étendue, et de ce fait le geste du conducteur n'a pas à être précis ; il suffit qu'il choisisse la main gauche ou la main droite.
- le mouvement de doigts est détecté sur au moins trois doigts contigus ; ceci permet de prendre en compte uniquement des mouvements volontaires et d'écarter certains mouvements qui peuvent être fait naturellement par le conducteur.
- le combiné affiche momentanément dans une de ses zones d'affichage numérique et/ou par un affichage tête haute, une image du volant montrant les différentes zones d'interaction disponibles ainsi que des pictogrammes représentatifs des actions correspondantes, de sorte que le conducteur est informé des possibilités offertes par des interactions de serrage volontaire sur la jante du volant.

Par ailleurs, l'invention vise aussi un système d'interaction pour véhicule automobile permettant de mettre en œuvre le procédé décrit précédemment et comprenant un volant de conduite relié au système de direction du véhicule, un combiné d'instruments comprenant une zone d'affichage, le volant comprenant une pluralité de capteurs, agencés sur la jante du volant et configurés pour détecter la présence d'au moins un doigt d'au moins une main du conducteur au contact ou à proximité de la jante du volant, les uns à la suite des autres dans le sens circonférentiel, la jante du volant définissant au moins des première et deuxième zones d'activation, le combiné d'instruments définissant, dans la zone d'affichage, au moins des première et deuxième entités d'interaction situées en correspondance de position respectivement avec les

première et deuxième zones d'activation, représentatives d'un événement ou d'une fonctionnalité, le système étant configuré pour détecter un mouvement volontaire de doigts comprenant au moins un serrage de main sur une des zones d'activation, et entreprendre une action en relation avec l'entité d'interaction correspondante à la zone d'activation.

D'autres aspects, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un de ses modes de réalisation, donné à titre d'exemple non limitatif. L'invention sera également mieux comprise en regard des dessins joints sur lesquels :

- la **figure 1** représente un schéma général d'un système dans lequel le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre,
- les **figures 2A** et **2B** montrent deux configurations de conduite, respectivement avec une tenue active du volant et avec un mouvement de serrage sur la main droite,
- la **figure 3** représente une vue en coupe de la jante du volant du système représenté sur la **figure 1**,
- les **figures 4A** et **4B** montrent des vues de détail de deux exemples de capteurs utilisés dans le système représenté sur la **figure 1**,
- la **figure 5** montre un diagramme fonctionnel du dispositif de captation incluant notamment les capteurs,
- les **figures 6A** et **6B** montrent des chronogrammes illustrant la détection des doigts des mains du conducteur.
- la **figure 7** montre un autre chronogramme illustrant la détection des doigts des mains du conducteur,
- la **figure 8** est analogue à la **figure 1** et montre une fonctionnalité complémentaire.

La **figure 1** représente la zone centrale du poste de conduite depuis le point de vue du conducteur (en situation de conduite en ligne droite). Dans le poste de conduite, en face du conducteur, on trouve un combiné d'instruments 1 qui, dans le cas présent, comporte une zone d'affichage numérique 10, 19 (LCD ou pixelisée), un volant 2 de direction pour diriger le véhicule, le volant étant monté à rotation autour de l'axe X et comprenant une jante 25. Le combiné d'instruments 1 forme un dispositif d'affichage qui peut en outre comprendre divers témoins, voyants, cadrans, connus en soi.

Par ailleurs, le véhicule comporte plusieurs systèmes embarqués, comme par exemple un système de téléphonie main libre, des systèmes de surveillance de l'environnement du véhicule, des systèmes d'alerte des conditions de conduite et des événements à venir sur le parcours prévu du véhicule.

Le combiné d'instruments 1 comprend, à l'intérieur de la zone d'affichage 10, une première entité d'interaction 11 et une deuxième entité d'interaction 12.

Dans un exemple simple illustré, la première entité d'interaction se présente sous la forme d'un élément indiquant « OK » et la deuxième entité d'interaction se présente sous la forme d'un élément indiquant « NOK ».

Dans la zone d'affichage 10 générale du combiné se trouve une zone d'affichage numérique 19 pixelisée ou de type LCD ; il faut noter que les entités d'interaction 11, 12 décrites ci-dessus ou d'autres qui seront décrites plus loin peuvent bien entendu se trouver à l'intérieur de la zone numérique 19.

On entend par « entité d'interaction » un objet graphique ou un témoin/voyant représentatif d'un événement à destination du conducteur ou d'une fonctionnalité disponible pour le conducteur. Des exemples illustratifs seront donnés dans la suite. On note que l'entité d'interaction peut être représentative d'un événement associé à un système embarqué autre que le combiné d'instruments.

Le volant 2 comprend un dispositif de détection 3 dont l'objet principal est de détecter la présence ou l'absence de doigt(s) et accessoirement la qualité de prise en main du volant 2 par un conducteur.

Le volant 2 comprend une portion centrale 61 appelée moyeu et une jante 25 reliée au moyeu par trois branches dans l'exemple illustré, mais toutefois le nombre de branches peut être quatre ou même deux, ou le volant 2 peut être du type mono-branche.

Le dispositif de détection 3 comprend une pluralité de capteurs 7 agencés sur la jante 25 du volant 2. Sur la **figure 2A**, on voit que les mains 4 (la main gauche 4G et la main droite 4D) enserrent le volant 2 selon une position de prise en mains dite « 9h15 ». Bien sûr d'autres positions classiques comme « 10h10 », des positions à deux mains mais dissymétriques, et des positions à une seule main sont aussi couramment utilisées par les conducteurs.

Les doigts de la main 4 du conducteur sont désignés par la référence 5.

Sur la jante 25 du volant 2, on définit des zones d'activation, qui vont permettre au conducteur d'exprimer un souhait vis-à-vis d'une (ou plusieurs) entité d'interaction. Plus précisément, en référence à la **figure 1**, on définit une première zone d'activation 41' qui s'étend sur un secteur angulaire $\beta 1$ entre 45° et 135° à partir du point du point supérieur 29 du volant 2 (référence $\beta = 0°$). Selon une autre définition, la première zone d'activation 41 s'étend sur un secteur angulaire $\beta 7$ entre 0° et 180° à partir du point supérieur 29, il s'agit donc ici de toute la moitié droite de la jante 25 du volant 2. Selon un autre exemple, on peut définir, symétriquement en vis-à-vis par rapport au plan XW, une deuxième zone d'activation 42 qui s'étend entre - 45° et - 135° à partir du point supérieur 29 du volant 2 (référence $\beta = 0°$), ou bien une deuxième zone d'activation

qui s'étend entre 0° et - 180° à partir du point supérieur 29, il s'agit donc de toute la moitié gauche de la jante 25 du volant 2.

On remarque que, pour une position de conduite en ligne droite, la première zone d'activation 41 sur le volant 2 se trouve située en correspondance directe avec la position de la première entité d'interaction 11 (« OK »), et de façon analogue la deuxième zone d'activation 42 se trouve en correspondance directe avec la position de la deuxième entité d'interaction 12 (« NOK »).

Pour améliorer encore l'intuitivité vis-à-vis du conducteur, le graphique représentant « OK » peut être de couleur verte, tandis que le graphique représentant « NOK » peut être de couleur rouge.

Plus généralement, selon la présente invention, on fait en sorte que les entités d'interaction soient situées en correspondance de position avec les zones d'activation sur le volant auxquelles elles correspondent, vu du conducteur.

Selon l'invention, un geste particulier du conducteur effectué par une de ses mains sur une zone d'activation correspond à l'expression d'un souhait de sa part. Ce geste particulier, aussi appelé dans la suite « mouvement volontaire de doigts », correspond à au moins une fermeture (on dira aussi un « serrage ») de main sur la zone d'activation souhaitée.

La définition des zones d'activation sur la jante 25 peut être contextuelle et varier suivant le cas présenté au conducteur ; ainsi on peut avoir une deuxième zone d'activation 42'' sur un secteur angulaire plus restreint par exemple entre - 45° et - 90° à partir de la position supérieure 29 ; Bien entendu, dans ce cas, il peut y avoir plus de deux zones d'activation et plus de deux entités d'interaction ; par exemple une troisième zone d'activation 43 est associée à une icône 13 (troisième entité d'interaction) dans la partie numérique de l'affichage 19.

Il pourrait aussi y avoir une seule zone d'activation et une seule entité d'interaction.

Chaque zone d'activation 41, 42, 43 pour être plus ou moins étendue sur la jante 25 du volant 2, et par conséquent peut mettre en jeu un nombre plus ou moins grand de capteurs 7, selon le contexte de conduite (vitesse du véhicule, angle de rotation du volant 2 « Teta volant », etc), et/ou selon les événements présentés au conducteur.

À la **figure 2A**, le volant 2 est tenu normalement par le conducteur. À la **figure 2B**, le conducteur effectue une action volontaire de serrage (« fermeture ») avec sa main droite 4D sur une zone de la jante 25 autour de la position « 3h » à 90° ; plus précisément il écarte les doigts 5 selon un mouvement 51 puis il resserre les doigts 5 sur la jante 25 selon le mouvement 52. On remarque que le conducteur garde la main dans une position adéquate pour conserver un bon contrôle de la trajectoire du véhicule.

Dans l'exemple illustré à la **figure 3**, la jante 25 du volant 2 présente une section ronde ou légèrement ovale avec une première face frontale 2A dirigée vers le conducteur, une face opposée 2B, orientée à l'opposé de la vision du conducteur, une face supérieure 2S sur la partie extérieure de la jante 25, et une face inférieure 2U sur la partie intérieure de la jante 25. La direction médiane de cette section de jante 25, parallèle à l'axe X, est repérée XC.

La jante 25 du volant 2 comprend une armature 63 généralement métallique et qui s'étend le long d'un cercle CC autour de l'axe X du volant 2. En outre, la jante 25 du volant 2 comprend un garnissage 64 en matériau synthétique, le cas échéant recouvert de tissu ou de cuir, le garnissage 64 pouvant présenter une certaine souplesse et la surface extérieure 65 pouvant présenter une certaine rugosité pour l'accroche des mains du conducteur.

Dans l'exemple illustré, on dispose des capteurs de détection 7 du côté 2B de la jante 25 opposé à la face visible par le conducteur, ce qui permet de détecter généralement la dernière phalange du doigt 5 de la main (cf. **figure 3**). Cette position des capteurs est aussi la plus adéquate pour que ces derniers ne soient pas visibles des occupants du véhicule.

Toutefois, notamment dans le cas des capteurs capacitifs non visibles de l'extérieur, on remarque qu'on pourrait aussi installer des capteurs 7 sur la face supérieure 2S extérieure. Il n'est pas non plus exclu d'avoir des capteurs sur la face intérieure 2U et sur la face frontale 2A.

De préférence, les capteurs 7 sont agencés les uns à la suite des autres selon la direction circonférentielle CC.

Avantageusement, les capteurs 7 sont répartis sur un secteur angulaire de 360°, c'est-à-dire ils couvrent de préférence tout le tour de la jante 25 du volant 2 le long de la direction circonférentielle CC.

On note qu'il n'est pas exclu que les capteurs 7 couvrent un secteur inférieur à 360°, par exemple de l'ordre de 260°, ou même par exemple de l'ordre de 200°, pour coïncider avec les secteurs de prise en main habituelle dans une population statistique de conducteurs.

Avantageusement, la répartition des capteurs 7 est symétrique par rapport au point supérieur 29 du volant 2 (en ligne droite).

Selon un choix avantageux, les capteurs 7 sont espacés les uns des autres d'une distance E d'au plus 15 mm dans la direction circonférentielle CC. Ceci apporte une précision suffisante pour pouvoir discriminer les différents objets potentiels détectés y compris la présence d'un seul doigt 5 sur la jante 25 du volant 2. Comme évoqué plus haut, il peut y avoir soit un seul capteur 7 à une position radiale XC donnée (cf. **figure 3**),

soit plusieurs 7 capteurs répartis à une position radiale XC donnée (sur les faces 2A, 2S, 2B).

La zone de détection, autrement dit le rayon d'action des capteurs, peut être plus ou moins grande selon le choix technologique des capteurs 7 ; à la **figure 4A** on a représenté des zones de couverture 7A relativement petites pour des capteurs capacitifs.

Dans l'exemple représenté à la figure 4B, les capteurs 7 de détection sont des capteurs optiques de type photodiodes avec une zone de détection plus grande 7B ce qui permet de détecter le doigt 5' à proximité de la jante 25 sans être forcément au contact (typiquement U = 1 à 2 cm); une pièce 70 faisant office de guide optique et de pièce de fermeture est disposée entre les diodes elles-mêmes et la paroi extérieure 65 de la jante 25. La pièce de fermeture optique 70 se présente comme une bande annulaire couvrant toute la surface où sont disposés les capteurs optiques. La pièce de fermeture optique 70 peut être avantageusement formée comme une « glace teintée » pour limiter la pénétration de rayonnement dans le domaine visible vers les capteurs 7, spécialement dans le cas où l'on travaille dans le domaine infrarouge comme détaillé ci-après. Optionnellement, on peut aussi disposer un filtre passif centré sur les longueurs d'onde de travail juste devant chaque photodiode. De tels filtrages permettent d'éliminer des parties de spectre inutiles et d'améliorer la sensibilité de la détection.

De préférence, on alterne une diode d'émission Tx (7T) et une photodiode de réception Rx (7R) le long de la direction circonférentielle CC. Selon cette disposition, lorsqu'une des diodes d'émission 7T est activée, on s'intéresse en particulier au niveau de réception lumineuse sur les deux diodes de réception 7R adjacentes.

Plus précisément, et en relation avec la figure 4B, quand les diodes émettrices Tx sont au repos, on mesure la quantité de lumière reçue par les photodiodes Rx ; si une ou plusieurs photodiodes reçoivent une quantité de lumière significativement inférieure aux autres, cela signifie qu'un doigt 5'' est présent à proximité de la jante 25 du volant 2 (en effet, le doigt 5'' génère un ombre 9 vis-à-vis de l'éclairage ambiant naturel). Lorsque le doigt occulte complètement un capteur 7, l'intensité lumineuse reçue est quasiment nulle. En revanche, la majorité des capteurs 7 reçoit le niveau lumineux ambiant dans cette partie de l'habitacle du véhicule, ce qui permet de déterminer le niveau lumineux moyen perçu de référence.

Pendant les phases d'éclairage artificiel, on mesure le supplément lumineux 9R apporté par la réflexion de l'éclairement infrarouge 9T fourni par la diode émettrices Tx qui se réfléchit sur le doigt 5' du conducteur. L'analyse de la quantité de lumière supplémentaire permet d'évaluer la distance du doigt par rapport à la surface extérieure 65 de la jante 25 du volant 2. On évalue ainsi la distance vis-à-vis de la surface extérieure 65 de la jante 25 jusqu'à U = 20mm.

Pour tenir compte des conditions de conduite nocturne (habitacle très faiblement éclairé, il peut être prévu, par exemple dans le combiné d'instruments une source d'éclairage général d'ambiance, infrarouge ou plus large, remplaçant l'éclairage lumineux naturel de jour.

On remarque que dans une version simplifiée, les capteurs 7 dans la jante 25 pourraient être uniquement des photodiodes chargées de mesurer l'ombre portée 9 par le ou les doigts vis-à-vis de l'éclairage lumineux naturel ou d'un éclairage artificiel situé par exemple dans le combiné d'instruments.

L'unité électronique de traitement 8 est adaptée (cf. **figure 5**) pour délivrer des informations vers un autre système tiers 68 utilisateur qui peut être en l'occurrence ici le combiné d'instruments 1 lui-même ou bien un autre système embarqué 68 relié au combiné d'instruments 1 par un bus de transmission de données. L'unité électronique de traitement 8 utilise l'information 69 de l'angle du volant 2 par rapport à la ligne droite (« Téta volant ») pour inhiber la prise en compte des mouvements volontaires de doigts lors des manœuvres de virage c'est-à-dire avec des « Téta volant » par exemple supérieur à 45° ; en effet dans ce cas-là, la correspondance de position n'est plus vraiment assurée.

Lorsque la liaison entre unité électronique de traitement 8 et le système tiers 68 utilisateur est filaire, elle passe par un contacteur tournant 66.

De manière optionnelle, il peut être prévu que la transmission d'informations à partir du volant 2 vers un élément non tournant soit faite par infrarouge, en utilisant des transmetteurs infrarouges 7T présents pour la fonction détection, pendant les périodes où ils ne sont pas sollicités pour la détection ; auquel cas on évite de passer par un contacteur tournant.

Comme illustré à la **figure 5**, le système de détection 3 comprend, outre les capteurs 7 déjà mentionnés, une unité électronique de traitement 8, configurée pour gérer les informations de détection en provenance des capteurs 7.

Notamment, l'unité de traitement 8 identifie quel capteur (parmi la pluralité) détecte un objet (occultation par un doigt) et, en fonction de la position géographique de ce capteur, en déduit la position du doigt détecté sur la circonférence de la jante 25, par exemple exprimée sous forme d'un écart angulaire par rapport au point supérieur du volant 29.

De plus, l'unité de traitement 8 peut pratiquer un balayage récurrent sur l'ensemble des diodes ; y compris activer une des diodes démission 7T et mesurer simultanément le niveau de réception lumineuse sur les deux diodes de réception 7R adjacentes.

Selon un aspect avantageux illustré à la **figure 7**, on prévoit que les capteurs optiques puissent détecter l'intensité lumineuse reçue par les diodes de réception sous éclairage naturel, c'est-à-dire diodes émettrices non activées (étape /a1/, repérée 11), et de plus dans un deuxième temps, on éclaire puis on capte l'intensité lumineuse reçue par les diodes de réception sous éclairage artificiel, à savoir avec les diodes émettrices activées (étape /a2/, repérée 12). Bien sûr, la détection est de préférence pulsée, c'est-à-dire que les instants de détection sont séparés par des temps morts repérés 19, ce qui permet de minimiser la consommation électrique et d'être moins sensible à des variations de lumière venant de l'extérieur comme par exemple le soleil interférant avec des arbres le long de la route ou certains éclairages urbains à néon.

Comme illustré à la **figure 6A**, le système de détection, pour conclure à un mouvement volontaire de double serrage (ou double fermeture), identifie la séquence suivante :

- une absence de détection de doigts sur trois capteurs contigus 76 - 78 (période 91),
- une détection positive de doigts sur ces mêmes capteurs 76 - 78 (période 92),
- à nouveau une absence de détection (période 93),
- une nouvelle détection (période 94) de fermeture de main.

La **figure 6B** présente un autre cas de figure, avec les doigts moins synchronisés, sur trois autres capteurs contigus 71 - 73 et qui dénote tout de même un double serrage ou double fermeture.

Il faut noter que le mouvement volontaire considéré peut aussi être un simple serrage, avec des caractéristiques temporelles relativement bien encadrées, pour éviter une fausse détection. Selon un mode de réalisation, le système utilisateur peut requérir un simple serrage ou un double serrage suivant l'action qui est engagée en correspondance.

Dans les cas où l'action est engagée sur une simple fermeture de la main, on prévoit de préférence une fenêtre temporelle limitée T1, par exemple de valeurs prédéfinies entre 5 et 10 secondes, pour accepter un serrage de la main. Ainsi, le souhait du conducteur ne sera pris en compte que s'il effectue cette fermeture de la main moins de T1 secondes après l'événement déclencheur 90 (cf. **figure 6B**).

On peut aussi prévoir, que dans le cadre de la double fermeture de la main, la deuxième fermeture doive être effectuée dans un laps de temps inférieur à T2 secondes après la première fermeture (cf. **figure 6B**).

À la **figure 8** est représenté un cas de figure avec quatre zones d'activation 41 - 44 sur le volant 2 correspondant respectivement à quatre entités d'interaction 11 - 14, dont les exemples sont détaillés ci-après.

La première entité d'interaction 11 est représentée comme un téléphone décroché et l'action correspondante sous-tendue est une acceptation d'un appel téléphonique entrant. La deuxième entité d'interaction 12 est représentée comme un téléphone raccroché et l'action correspondante sous-tendue est un rejet d'un appel téléphonique entrant ou la terminaison d'un appel en cours.

La troisième entité d'interaction 13 est représentée comme un radar de contrôle de vitesse et l'action correspondante sous-tendue est la signalisation volontaire de la présence d'un point de contrôle de vitesse sur la route parcourue (fonction « éclaireur »). La quatrième entité d'interaction 14 est représentée comme un appareil photo et l'action correspondante sous-tendue est la prise de clichés ou de vidéo de l'environnement du véhicule ; ceci peut permettre au conducteur d'enregistrer des données photos/vidéo d'un autre utilisateur de la route ayant un comportement dangereux pour les autres par exemple.

L'indication des possibilités offertes au conducteur se présente sous la forme d'un affichage tutoriel dans la zone d'affichage numérique 19 du combiné, cet affichage étant de préférence momentané, par exemple lorsque l'utilisateur effectue un ou deux serrages du volant 2 ce qui provoque la mise en place de l'affichage susmentionné. Sur le pictogramme du volant 20 apparaissent les zones d'activation 81-84 formant une image des zones d'activation réelles correspondantes 41 - 44 sur le volant 2.

On remarque que cet affichage tutoriel peut être dupliqué (ou remplacé) par un système d'affichage tête haute 100 (HUD) sur le pare-brise du véhicule, les icônes repérés 11', 12', 13', 14' autour de l'icône du volant 120 correspondant respectivement aux icones 11, 12, 13, 14.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour véhicule automobile, le véhicule comprenant un volant (2) de conduite relié au système de direction du véhicule, un combiné d'instruments (1) comprenant une zone d'affichage, le volant comprenant une pluralité de capteurs (7), agencés sur la jante (25) et configurés pour détecter la présence d'au moins un doigt (5) d'au moins une main (4) du conducteur au contact ou à proximité de la jante (25), les uns à la suite des autres dans le sens circonférentiel, le procédé comprenant les étapes suivantes :

a) définir au moins une première zone d'activation (41) sur la jante du volant (2),

b) définir, dans la zone d'affichage, au moins une première entité d'interaction (11) située en correspondance de position avec la première zone d'activation, et représentative d'un événement ou d'une fonctionnalité,

c) détecter un mouvement volontaire de doigts (5) représentatif d'au moins une fermeture de main (4) sur la première zone d'activation (41),

d) entreprendre une action en relation avec la première entité d'interaction (11),

caractérisé en ce que à l'étape c), le mouvement volontaire de doigts (5) est représentatif d'une fermeture ou serrage multiple de la main (4) sur la zone d'activation correspondante, à savoir une fermeture double ou une fermeture triple.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la double fermeture de la main (4) sur la zone d'activation est définie par la détection d'au moins deux doigts (5) au contact ou en pression sur la jante (25) par au moins trois capteurs (7) contigus, puis une absence de détection sur les même capteurs (7), puis une nouvelle détection sur les même capteurs (7), puis à nouveau une absence de détection sur les même capteurs (7).

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on définit au moins une deuxième zone d'activation (42) sur la jante du volant (2), et au moins une deuxième entité d'interaction (12) dans la zone d'affichage, les première et deuxième zones d'activation (41, 42) étant disposées de part et d'autre symétriquement d'un plan médian vertical (WX) du volant (2), la première zone d'activation (41) englobant une position nominale de la main droite (4D), et la deuxième zone d'activation (42) englobant une position nominale de la main gauche (4G).

4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel la première entité d'interaction (11) représente une action d'acceptation d'une proposition soumise au conducteur, alors que la deuxième entité d'interaction (12) représente une action de rejet de ladite proposition.

5. Procédé selon l'une des revendications 3 ou 4, dans lequel la première entité d'interaction (11) représente l'acceptation d'un appel téléphonique alors que la deuxième entité d'interaction (12) représente un rejet dudit appel téléphonique.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, dans lequel les capteurs sont espacés les uns des autres d'au plus 15 mm dans le sens circonférentiel, et chacune des première et deuxième zones d'activation (41, 42) couvre un secteur angulaire de la jante compris entre 90° et 180°.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le mouvement de doigts (5) est détecté sur au moins trois doigts (5) contigus.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, dans lequel le combiné affiche momentanément dans une de ses zones (19) d'affichage numérique et/ou par un affichage tête haute (100), une image du volant (20, 120) montrant les différentes zones d'interaction disponibles (41 - 44) ainsi que des pictogrammes représentatifs (11 - 14) des actions correspondantes.

9. Système d'interaction pour véhicule automobile permettant de mettre en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes et comprenant un volant (2) de conduite relié au système de direction du véhicule, un combiné d'instruments (1) comprenant une zone d'affichage, le volant (2) comprenant une pluralité de capteurs (7), agencés sur la jante (25) du volant (2) et configurés pour détecter la présence d'au moins un doigt (5) d'au moins une main (4) du conducteur au contact ou à proximité de la jante (25) du volant (2), les uns à la suite des autres dans le sens circonférentiel, la jante (25) du volant (2) définissant au moins des première et deuxième zones d'activation (41,42),

- le combiné d'instruments définissant, dans la zone d'affichage, au moins des première et deuxième entités d'interaction (11,12) situées en correspondance de position respectivement avec les première et deuxième zones d'activation (41, 42), représentatives d'un événement ou d'une fonctionnalité,
- le système étant configuré pour détecter un mouvement volontaire de doigts (5) comprenant au moins un serrage de main (4) sur une des zones d'activation (41, 42), et entreprendre une action en relation avec l'entité d'interaction correspondante à la zone d'activation (41, 42).

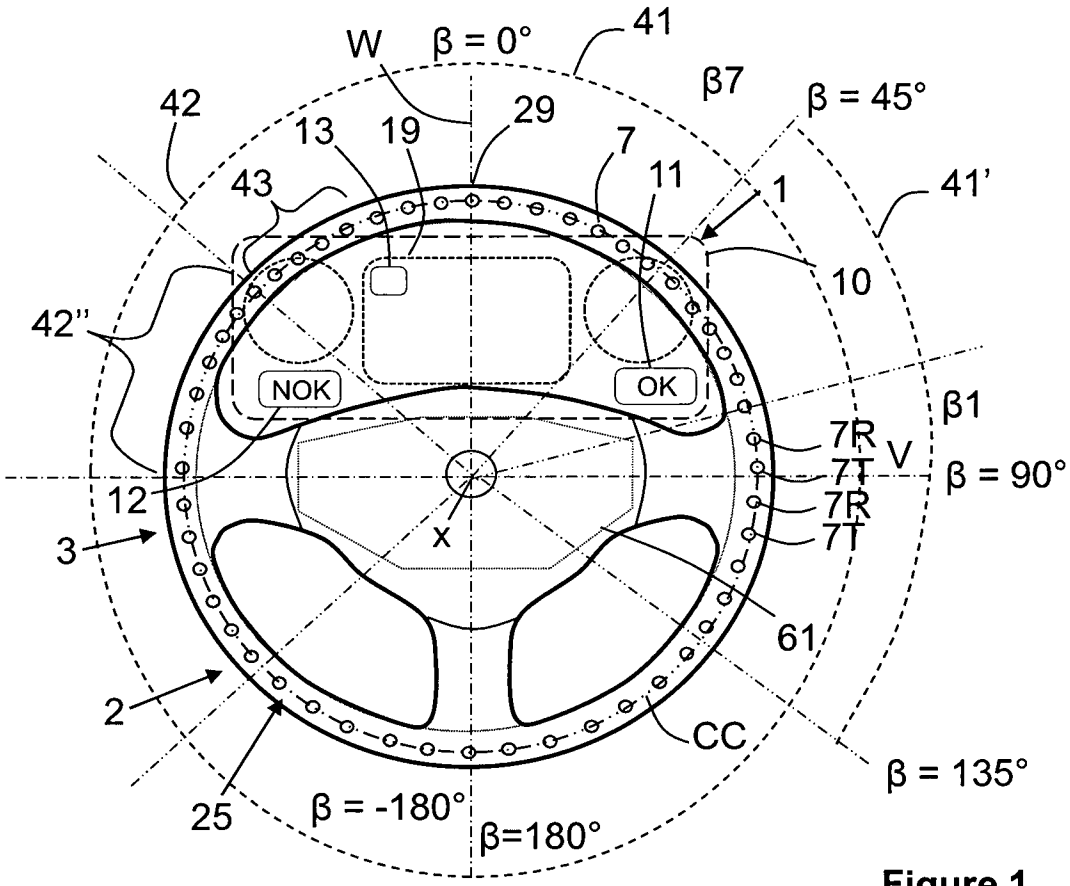


Figure 1

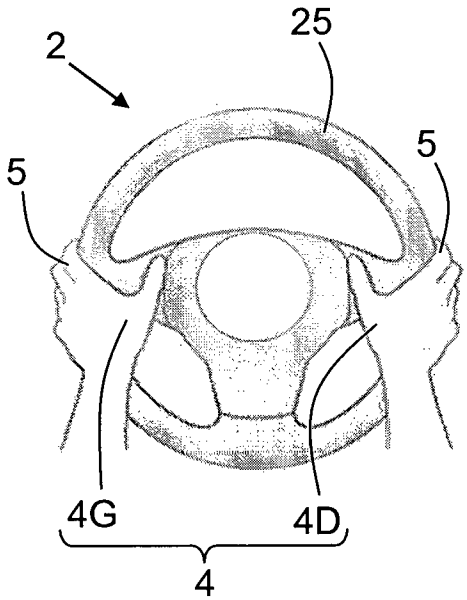


Figure 2A

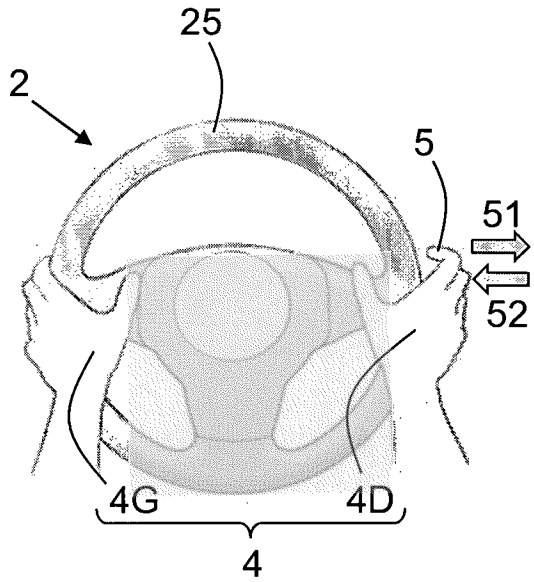


Figure 2B

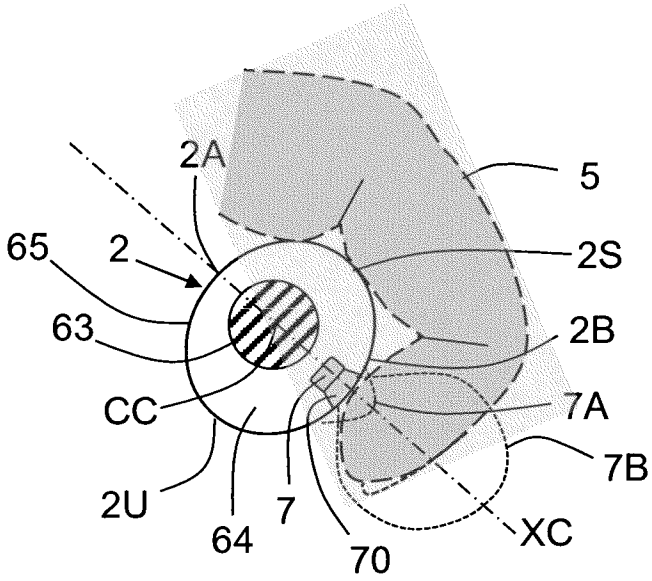


Figure 3

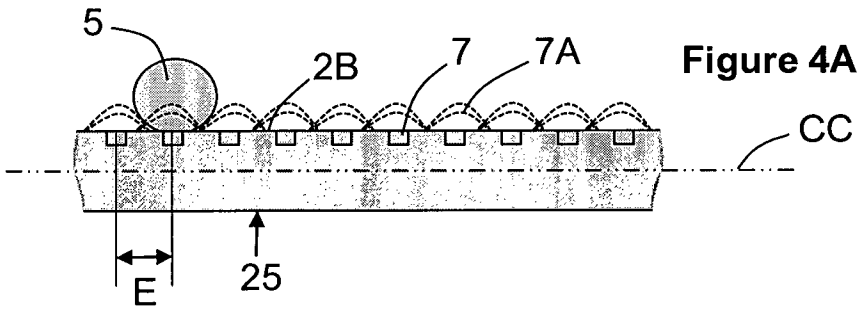


Figure 4A

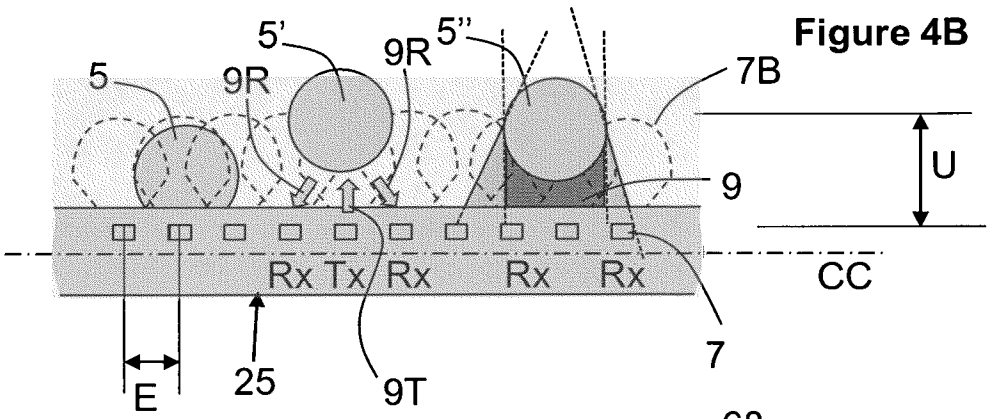


Figure 4B

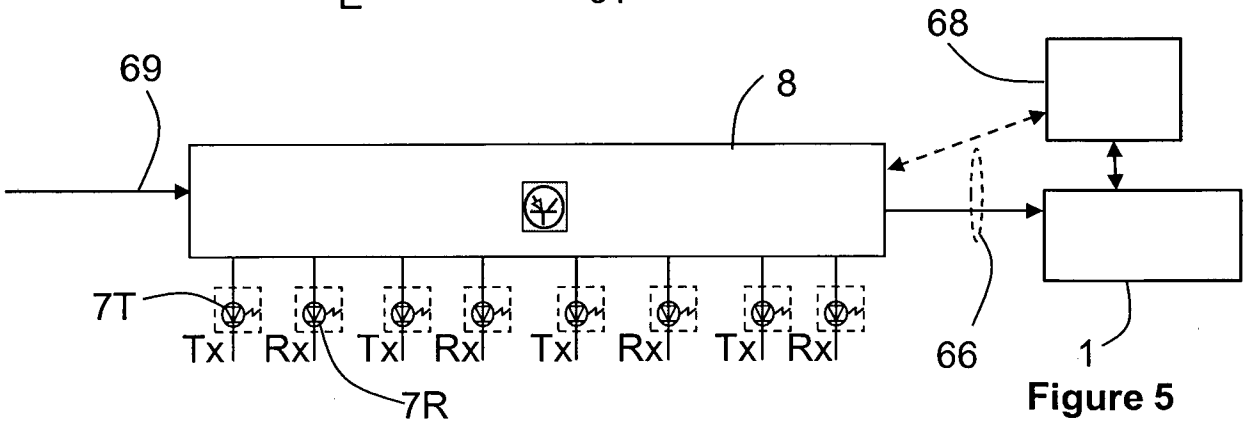


Figure 5

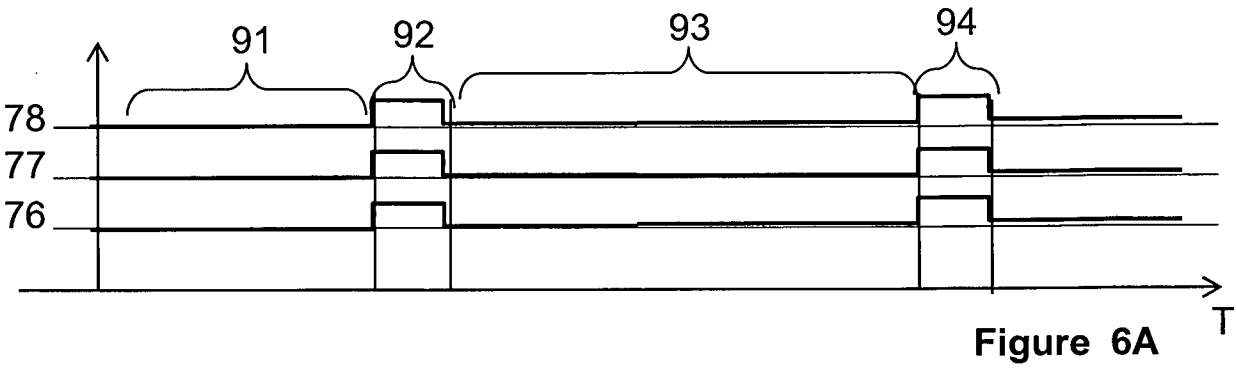


Figure 6A

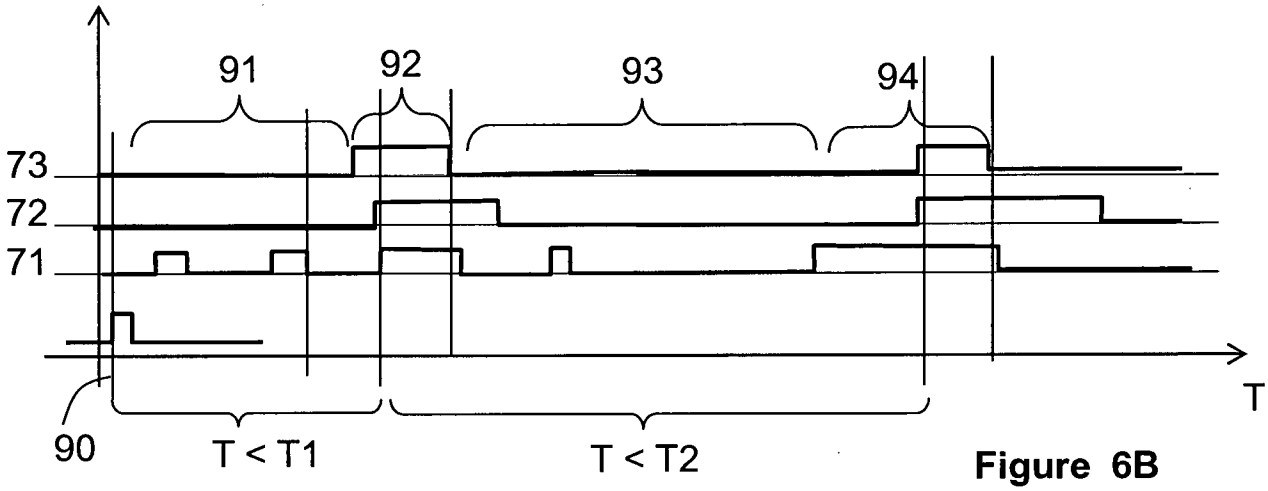


Figure 6B

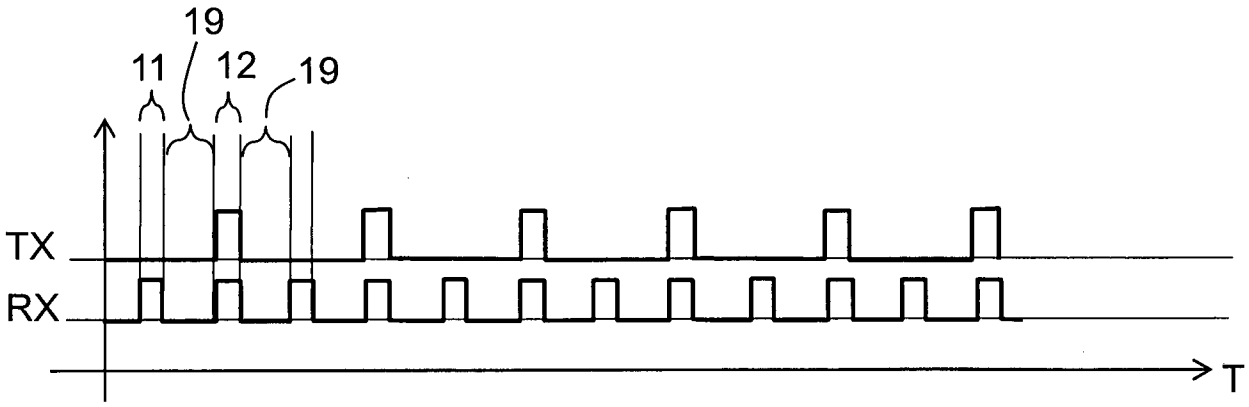


Figure 7

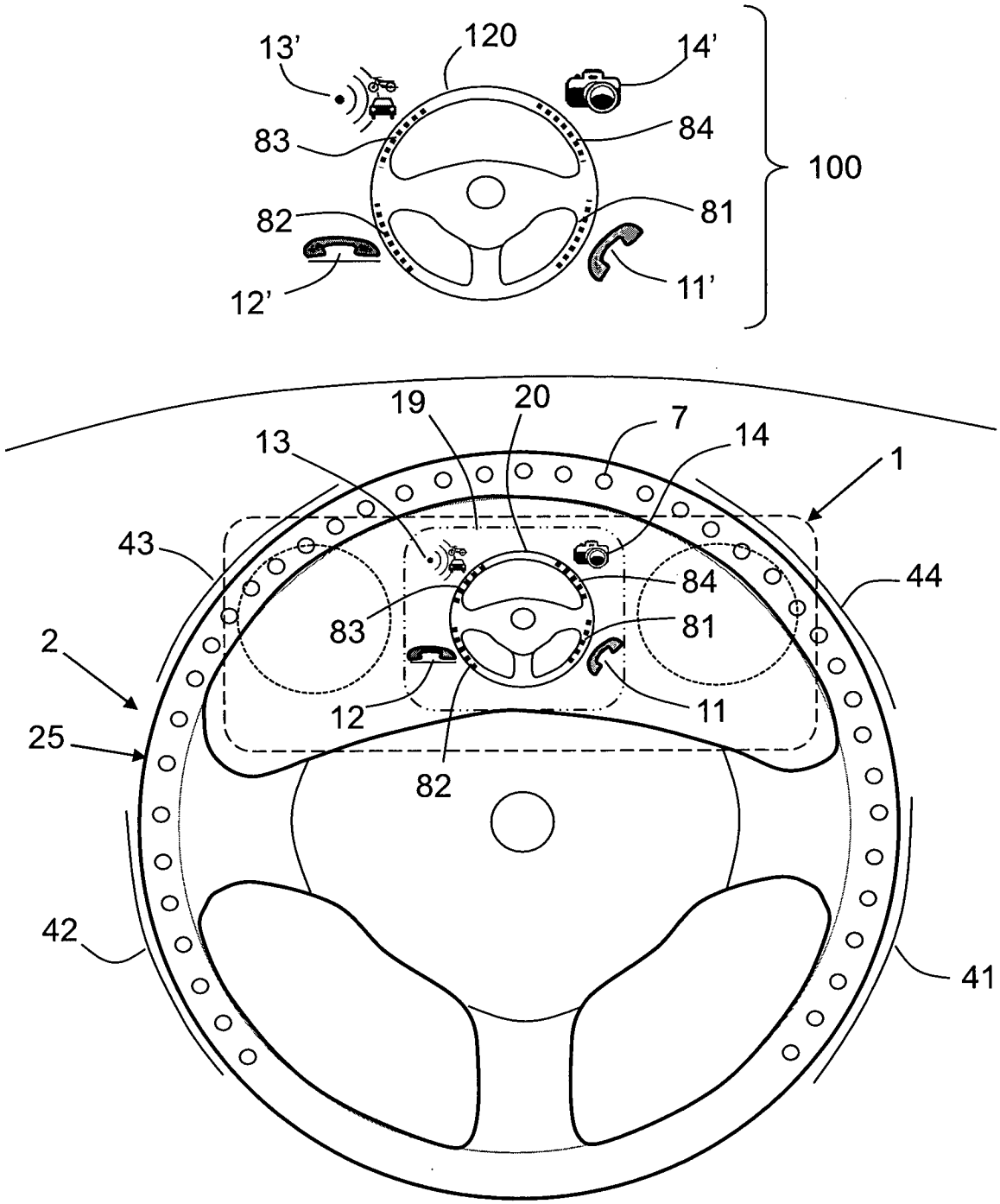

13'
120
14'
83
84
100
82
81
12'
11'
19
20
7
14
13
1
43
44
84
83
81
2
12
11
25
82
42
41

Figure 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/002440

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F3/01 B60K35/00 B60K37/06 G02B27/01 G06F3/042
B62D1/04 G06F3/03
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06F B60K G02B B62D

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/081521 A1 (FROEJDH GUNNAR MARTIN [SE] ET AL) 20 March 2014 (2014-03-20)	9
A	paragraphs [0090] - [0092], [0021], [0096], [0118] - [0120], [0135]; figures 2,9-11,46	1-8
X	JP 2009 248629 A (HITACHI LTD) 29 October 2009 (2009-10-29)	9
A	abstract; figures	1-8
X	US 2012/271500 A1 (TSIMHONI OMER [IL] ET AL) 25 October 2012 (2012-10-25)	9
A	paragraph [0039]; figures 7,8	1-8
X	DE 10 2010 053663 A1 (DAIMLER AG [DE]) 25 August 2011 (2011-08-25) paragraphs [0002], [0026] - [0041]; figure 1	9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 March 2016	30/03/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schombacher, Hanno

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/002440

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/021190 A1 (WORRELL BARRY C [US] ET AL) 27 January 2005 (2005-01-27) paragraph [0094]; figure 10	1-9
A	EP 0 911 750 A2 (NOKIA MOBILE PHONES LTD [FI]) 28 April 1999 (1999-04-28) paragraphs [0023] - [0031], [0048] - [0050]; figures 1,2	1-9

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/002440

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014081521 A1	20-03-2014	US 2014081521 A1	20-03-2014
		US 2014303841 A1	09-10-2014
		US 2015077405 A1	19-03-2015
JP 2009248629 A	29-10-2009	NONE	
US 2012271500 A1	25-10-2012	CN 102745224 A	24-10-2012
		DE 102012205343 A1	25-10-2012
		US 2012271500 A1	25-10-2012
DE 102010053663 A1	25-08-2011	NONE	
US 2005021190 A1	27-01-2005	EP 1502835 A1	02-02-2005
		JP 2005132341 A	26-05-2005
		US 2005021190 A1	27-01-2005
EP 0911750 A2	28-04-1999	EP 0911750 A2	28-04-1999
		GB 2330646 A	28-04-1999
		US 6300939 B1	09-10-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2015/002440

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G06F3/01 B60K35/00 B60K37/06 G02B27/01 G06F3/042
B62D1/04 G06F3/03
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)
G06F B60K G02B B62D

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	US 2014/081521 A1 (FROEJDH GUNNAR MARTIN [SE] ET AL) 20 mars 2014 (2014-03-20)	9
A	alinéas [0090] - [0092], [0021], [0096], [0118] - [0120], [0135]; figures 2,9-11,46	1-8

X	JP 2009 248629 A (HITACHI LTD) 29 octobre 2009 (2009-10-29)	9
A	abrégé; figures	1-8

X	US 2012/271500 A1 (TSIMHONI OMER [IL] ET AL) 25 octobre 2012 (2012-10-25)	9
A	alinéa [0039]; figures 7,8	1-8

X	DE 10 2010 053663 A1 (DAIMLER AG [DE]) 25 août 2011 (2011-08-25) alinéas [0002], [0026] - [0041]; figure 1	9

	-/--	

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
16 mars 2016	30/03/2016

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schombacher, Hanno

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2015/002440

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2005/021190 A1 (WORRELL BARRY C [US] ET AL) 27 janvier 2005 (2005-01-27) alinéa [0094]; figure 10	1-9
A	EP 0 911 750 A2 (NOKIA MOBILE PHONES LTD [FI]) 28 avril 1999 (1999-04-28) alinéas [0023] - [0031], [0048] - [0050]; figures 1,2	1-9

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2015/002440

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014081521 A1	20-03-2014	US 2014081521 A1	20-03-2014
		US 2014303841 A1	09-10-2014
		US 2015077405 A1	19-03-2015
JP 2009248629 A	29-10-2009	AUCUN	
US 2012271500 A1	25-10-2012	CN 102745224 A	24-10-2012
		DE 102012205343 A1	25-10-2012
		US 2012271500 A1	25-10-2012
DE 102010053663 A1	25-08-2011	AUCUN	
US 2005021190 A1	27-01-2005	EP 1502835 A1	02-02-2005
		JP 2005132341 A	26-05-2005
		US 2005021190 A1	27-01-2005
EP 0911750 A2	28-04-1999	EP 0911750 A2	28-04-1999
		GB 2330646 A	28-04-1999
		US 6300939 B1	09-10-2001