

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 077 249**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **18 50748**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **B 60 Q 1/08 (2018.01), B 60 Q 1/46**

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 30.01.18.

⑫③ Priorité :

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 02.08.19 Bulletin 19/31.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SCHALTER UND SENSO-  
REN GMBH Société par actions simplifiée — DE.

⑦② Inventeur(s) : HUILLE ARNAUD.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SCHALTER UND SENSOREN  
GMBH Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO COMFORT AND DRIVING  
ASSISTANCE.

⑤④ DISPOSITIF ET PROCÉDE D'ECLAIRAGE SELECTIF.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif d'éclairage sélectif  
dans un véhicule (1) équipé d'un projecteur (20) à direction  
variable.

Le dispositif d'éclairage sélectif comprend :

- un module de détection de la direction de regard (22)  
d'un individu présent dans le véhicule (1), et
- un ensemble de commande (25) adapté pour orienter  
le projecteur (20) en fonction de la direction de regard dé-  
tectée.

Un procédé d'éclairage sélectif est également décrit.

FR 3 077 249 - A1



#### DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale les systèmes  
5 d'alerte lumineuse, notamment dans un véhicule automobile.

Elle concerne plus particulièrement un dispositif et un procédé  
d'éclairage sélectif.

#### ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Un conducteur d'un véhicule possède aujourd'hui deux moyens d'alerter  
10 ou de communiquer avec un autre usager de la route (piéton, cycliste, autre  
véhicule) : l'usage d'un avertissement lumineux (plus communément appelé  
« appel de phare ») ou l'usage d'un avertisseur sonore (communément appelé  
klaxon). Aucun de ces deux types d'avertissement ne peut être adressé à un  
usager en particulier. Tous les usagers de la route présents à ce moment dans  
15 l'environnement du véhicule reçoivent alors l'alerte.

Cependant, pour les usagers qui ne sont pas directement concernés,  
l'alerte générée peut plutôt constituer une perturbation, en particulier en ce qui  
concerne l'avertissement lumineux qui risque de les éblouir.

#### OBJET DE L'INVENTION

20 La présente invention propose d'améliorer la communication entre  
usagers de la route en permettant de générer un éclairage sélectif à partir d'un  
véhicule en direction de l'usager concerné par la communication.

Plus particulièrement, on propose selon l'invention un dispositif  
d'éclairage sélectif dans un véhicule équipé d'un projecteur à direction variable,  
25 caractérisé en ce que le dispositif d'éclairage sélectif comprend :

- un module de détection de la direction de regard d'un individu présent  
dans le véhicule, et

- un ensemble de commande adapté pour orienter le projecteur en  
fonction de la direction de regard détectée.

30 La détection de la direction de regard de l'individu permet de repérer  
l'usager de la route avec lequel l'individu présent dans le véhicule souhaite  
communiquer. Le projecteur générant l'avertissement lumineux est ensuite dirigé  
vers cet usager. Ce dernier est donc le seul à être concerné par le signal  
lumineux, aucune perturbation n'est induite pour les autres usagers présents dans

l'environnement du véhicule.

D'autres caractéristiques non limitatives et avantageuses du dispositif d'éclairage sélectif conforme à l'invention, prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles, sont les suivantes :

- 5                   - l'ensemble de commande comporte :
- un module de détection d'au moins un objet présent dans l'environnement du véhicule,
  - un module de détermination d'une position dudit objet,
  - un module d'identification d'un objet adapté pour identifier un objet
- 10 regardé par l'individu, et
- un module de pilotage adapté pour orienter le projecteur en direction de l'objet identifié comme étant regardé par l'individu ;
  - le module d'identification comprend un module de combinaison adapté pour combiner la direction de regard détectée de l'individu et la position d'au
- 15 moins un objet détecté dans l'environnement du véhicule ;
- le module de détection d'objet comporte au moins un capteur dirigé vers l'avant du véhicule ;
  - l'objet détecté est un piéton ou un autre véhicule ou un cycliste ;
  - le module de détection de la direction de regard comporte un capteur
- 20 d'image dirigé vers le visage de l'individu ; et
- l'individu est le conducteur du véhicule.

L'invention propose également un procédé d'éclairage sélectif dans un véhicule équipé d'un projecteur à direction variable, caractérisé en ce que le procédé comporte des étapes de :

- 25                   - détection de la direction de regard d'un individu présent dans le véhicule, et de
- commande d'orientation du projecteur en fonction de la direction de regard détectée.

Le procédé peut également comporter également des étapes de :

- 30                   - détection d'au moins un objet présent dans l'environnement du véhicule,
- détermination d'une position dudit objet, et
  - identification d'un objet regardé par l'individu ;

On peut prévoir selon une possibilité de réalisation que l'étape de

commande permette l'orientation du projecteur en direction de l'objet identifié comme étant regardé par l'individu.

Par ailleurs, l'étape d'identification peut comprendre une étape de combinaison de la direction de regard détectée de l'individu et de la position d'au moins un objet détecté dans l'environnement du véhicule.

#### DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

10 Sur les dessins annexés :

- la figure 1 représente schématiquement un exemple d'utilisation d'un dispositif d'éclairage sélectif conforme à l'invention ;

- la figure 2 représente schématiquement l'habitacle d'un véhicule équipé d'un dispositif conforme à l'invention ; et

15 - la figure 3 représente sous forme de logigramme un exemple de procédé conforme à l'invention.

La figure 1 représente un exemple d'utilisation d'un dispositif d'éclairage sélectif conforme à l'invention en situation concrète.

20 Un véhicule 1, équipé du dispositif d'éclairage sélectif, se déplace sur une route. D'autres usagers de la route sont présents sur le trajet du véhicule 1 : les véhicules 4, 6, 10, le piéton 8 et un véhicule à deux-roues 2, par exemple une moto ou un cycliste.

25 Comme représenté sur la figure 1, le véhicule 1 approche d'une intersection. Cette intersection peut par exemple présenter une signalisation particulière ou dangereuse, nécessitant une prudence supplémentaire de la part des usagers de la route qui l'empruntent. Par exemple ici, le véhicule 10 doit céder le passage au véhicule 1 venant de sa gauche.

30 Afin d'éviter une situation de danger, le véhicule 1 souhaite avertir le véhicule 10 de sa présence par un signal lumineux. Les dispositifs classiques présents dans les véhicules ne permettent pas d'alerter uniquement le véhicule 10. L'usage d'un avertisseur sonore ou/et d'un signal lumineux (appel de phares) affecteront tous les usagers de la route présents, ici les véhicules 4, 6, 10, le piéton 8 et le véhicule à deux-roues 2. Pour les usagers non concernés, l'alerte pourrait les perturber. Par exemple, un appel de phares pourrait les éblouir.

Le dispositif d'éclairage sélectif selon l'invention permet d'établir une communication avec uniquement le véhicule concerné, ici le véhicule 10.

La figure 2 représente schématiquement le véhicule 1 équipé du dispositif d'éclairage sélectif.

5 Comme représenté sur cette figure, le véhicule 1 est équipé d'un projecteur 20 à direction variable. Ce projecteur 20 est présent à l'avant du véhicule 1, par exemple à chacune des extrémités de l'avant du véhicule 1. Le projecteur 20 permet d'illuminer la route en avant du véhicule 1. Le projecteur 20 comprend par exemple une pluralité d'éléments lumineux disposés sous forme  
10 d'une matrice. Ces éléments lumineux peuvent être allumés sélectivement pour permettre une orientation du faisceau lumineux généré en sortie du projecteur 20.

Comme visible sur la figure 2, le dispositif d'éclairage sélectif comporte également un module de détection de la direction de regard 22. Typiquement il s'agit du regard d'un individu présent dans le véhicule 1. Le dispositif d'éclairage  
15 comporte également un ensemble de commande 25. Cet ensemble de commande 25 comporte un module de pilotage 24, un module de détection 26 d'un ou des objets présents dans l'environnement du véhicule 1, un module de détermination de la position 28 de ces objets et un module d'identification 30 de l'objet regardé par l'individu présent dans le véhicule 1.

20 Dans la suite de cette description, par « objets présents dans l'environnement du véhicule » on désigne les autres usagers de la route présents dans l'environnement du véhicule 1. Il peut s'agir d'autres véhicules, de piétons, de cyclistes ou de motos.

L'individu présent dans le véhicule 1 est par exemple le conducteur du  
25 véhicule 1.

Le module de détection de la direction de regard 22 du conducteur comporte un capteur d'image (non représenté ici) dirigé vers le visage du conducteur du véhicule 1. Il peut par exemple s'agir d'une caméra infrarouge. Cette direction de regard du conducteur permet de renseigner sur l'utilisateur de la  
30 route concerné par la communication qui va être établie. Par exemple, dans le cas de la figure 1, le module de détection de la direction de regard 22 détecterait la direction D.

Le module de détection de la direction de regard 22 peut également comporter un élément émetteur de rayonnement infrarouge (non représenté ici)

irradiant les zones de l'habitacle visées par la caméra susmentionnée (afin notamment que le dispositif d'acquisition puisse fonctionner même en cas de conduite nocturne). La caméra est disposée dans l'habitacle du véhicule 1 de manière à ne pas encombrer le champ de vision d'un conducteur assis.

5 Le module de détection de la direction de regard 22 est par exemple localisé dans l'habitacle du véhicule 1, dans une région voisine d'une partie supérieure du pare-brise.

Le module de détection de la direction de regard 22 fait par exemple partie d'un dispositif de surveillance du conducteur (également nommé « *Driver Monitoring System* »). Un tel dispositif de surveillance (non représenté ici) du  
10 conducteur comprend entre autres un dispositif d'acquisition d'image et un calculateur. Le calculateur procède à l'analyse de l'image acquise, ou d'une séquence d'images ainsi acquises, afin d'identifier le visage du conducteur et/ou certaines zones du visage du conducteur. Le dispositif de surveillance du  
15 conducteur peut notamment déterminer ainsi un niveau d'inaptitude à la conduite, c'est-à-dire par exemple en pratique un niveau de distraction du conducteur et/ou un niveau de somnolence du conducteur.

Ce calculateur du dispositif de surveillance peut également évaluer (par analyse de l'image acquise ou d'une séquence d'images acquises) et utiliser, pour  
20 déterminer le niveau de distraction et/ou le niveau de somnolence, la direction de regard du conducteur (telle que déterminée par exemple par le module de détection de la direction de regard 22) ou l'évolution de cette direction de regard au cours du temps.

La détermination de l'usager de la route concerné par la communication  
25 est permise grâce aux modules contenus dans l'ensemble de commande 25 présent dans le véhicule 1.

Le module de détection 26 des objets présents dans l'environnement du véhicule 1 comporte un capteur dirigé vers l'avant du véhicule 1, par exemple un capteur de distance. Ce capteur de distance est adapté pour balayer les environs  
30 du véhicule 1 afin de détecter les objets l'entourant. Ce capteur de distance est par exemple un télémètre laser (ou détecteur lidar pour « *light detection and ranging* » selon l'acronyme couramment utilisé). Par exemple, dans le cas de la figure 1, le module de détection 26 détecterait les véhicules 4, 6, 10, le piéton 8 et la véhicule à deux-roues 2.

En variante, ce capteur peut être une caméra dirigée vers l'extérieur du véhicule 1, c'est-à-dire en direction de l'environnement faisant face au véhicule 1.

Le module de détection 26 est étroitement lié au module de détermination de la position 28 de ces objets. Le module de détermination de la position 28 des objets détectés permet de fournir une position, par exemple en trois dimensions, de ces objets sur la base de données relatives à ces objets fournies par le module de détection 26. Dans l'exemple présenté sur la figure 1, le module de détermination de la position 28 localiserait les véhicules 4, 6, 10, le piéton 8 et la véhicule à deux-roues 2.

Les modules de détection 26 et de détermination de la position 28 correspondent par exemple à la technologie SCALA® développée par Valeo SA.

Afin de convenablement orienter le signal lumineux vers l'utilisateur de la route concerné, le dispositif d'éclairage sélectif utilise le module d'identification 30 de l'objet regardé par le conducteur. Ce module d'identification 30 comprend un module de combinaison (non représenté sur la figure 2). Ce module de combinaison est adapté pour combiner la direction de regard du conducteur du véhicule 1 détectée par le module de détection de direction du regard 22 et la position des différents objets détectés dans l'environnement du véhicule 1 par le module de détection 26. L'intersection entre la direction de regard du conducteur et l'un des objets détectés dans l'environnement du véhicule 1 permet alors d'identifier l'objet considéré comme étant regardé par le conducteur.

Par exemple, dans le cas de la figure 1, l'objet dans l'environnement du véhicule 1 qui se trouve dans la direction de regard détectée D est le véhicule 10. Le module d'identification 30 désigne le véhicule 10 comme étant celui regardé par le conducteur et à qui sera adressée la communication lumineuse.

Comme représenté sur la figure 2 et déjà indiqué, l'ensemble de commande 25 comprend le module de pilotage 24. Le module de pilotage 24 reçoit l'information concernant la direction de regard du conducteur du véhicule 1. Ce module de pilotage 24 est alors adapté pour orienter en conséquence le projecteur 20.

En particulier, le module de pilotage 24 reçoit l'information concernant l'objet regardé par le conducteur. Ce module 24 est alors adapté pour orienter le projecteur 20 dans la direction de l'objet identifié comme étant regardé par le conducteur. L'orientation du projecteur 20 peut par exemple se faire via l'utilisation

d'un système permettant d'allumer sélectivement certains segments du faisceau lumineux généré (comme c'est par exemple le cas du module MatrixBeam de Valeo).

5 Dans le cas de la figure 1, le module de pilotage 24 orienterait le projecteur 20 vers le véhicule 10. La communication lumineuse serait alors transmise du véhicule 1 vers le véhicule 10. Il peut s'agir par exemple d'une alerte sur l'arrivée imminente du véhicule 1 (afin que le véhicule 10, qui n'a pas la priorité, ne s'engage pas).

10 En variante, le module de pilotage 24 pourrait commander l'orientation du projecteur 20 sur la seule base de la direction de regard détectée.

Le dispositif d'éclairage sélectif décrit ci-dessus permet de mettre en œuvre le procédé décrit ci-après. La figure 3 représente sous forme de logigramme un exemple de procédé conforme à l'invention.

15 Préalablement à la mise en œuvre du procédé, le véhicule 1 se déplace sur une route. Le conducteur détecte une situation nécessitant la mise en place d'une communication lumineuse avec un autre usager de la route. Il peut s'agir, comme dans l'exemple de la figure 1, d'une intersection dangereuse.

20 Afin d'avertir uniquement l'usager de la route concerné par cette communication, le conducteur du véhicule 1 active le dispositif d'éclairage sélectif à l'étape E0. Le dispositif d'éclairage sélectif peut par exemple être activé par l'enclenchement d'un bouton présent physiquement sur le tableau de bord ou virtuellement sur un écran tactile. Le conducteur peut également utiliser un système de levier similaire à celui utilisé pour générer un appel de phares mais qu'il aurait préalablement configuré, par exemple au moyen d'un écran tactile,  
25 pour activer le dispositif d'éclairage sélectif.

Ainsi, à l'étape E2, le module de détection de la direction de regard 22 détecte la direction de regard du conducteur afin de déterminer la direction d'orientation du projecteur 20.

30 Pour que la communication lumineuse soit efficace et dirigée, le module de détection 26 balaie l'environnement du véhicule 1 à l'étape E4 afin de détecter les objets présents. A l'étape E6, le module de détermination de la position 28 des objets détectés est activé.

A ce stade, les objets présents à proximité du véhicule 1 sont localisés et la direction de regard du conducteur est connue.



Ainsi, à l'étape E8, ces informations sont combinées dans le module d'identification 30 afin d'identifier l'objet regardé par le conducteur. C'est avec cet objet identifié que la communication lumineuse sera établie.

5 Cette donnée est transmise au module de pilotage 24 à l'étape E10. A l'étape E12, le module de pilotage 24 commande alors l'orientation du projecteur 20 dans la direction de l'objet identifié comme étant regardé par le conducteur.

Finalement, à l'étape E14, l'objet identifié (par exemple le véhicule 10 dans le cas de la figure 1) reçoit les éléments de la communication lumineuse établie par le véhicule 1.

10 Il est à noter qu'on entend par « orienter le projecteur » un changement dans la direction d'un faisceau lumineux émis par le projecteur ainsi qu'un changement dans l'orientation du projecteur. Il est possible de changer la direction du faisceau lumineux sans que l'orientation du projecteur change par exemple par le biais d'une lentille liquide (ou « liquid lens » en langue anglaise).

15 Il en va de même pour l'expression « orientation du projecteur » qui peut donc se référer au projecteur proprement dit ainsi qu'à un faisceau lumineux émis par ce projecteur.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'éclairage sélectif dans un véhicule (1) équipé d'un projecteur (20) à direction variable,
- 5 caractérisé en ce que le dispositif d'éclairage sélectif comprend :
- un module de détection de la direction de regard (22), et
  - un ensemble de commande (25) adapté pour orienter le projecteur (20) en fonction de la direction de regard détectée.
- 10 2. Dispositif d'éclairage sélectif selon la revendication 1, l'ensemble de commande (25) comporte :
- un module de détection (26) d'au moins un objet présent dans l'environnement du véhicule (1),
  - un module de détermination d'une position (28) dudit objet,
  - 15 - un module d'identification (30) d'un objet adapté pour identifier un objet regardé par l'individu, et
  - un module de pilotage (24) adapté pour orienter le projecteur (20) en direction de l'objet identifié comme étant regardé par un individu présent dans le véhicule.
- 20 3. Dispositif d'éclairage sélectif selon la revendication 2, dans lequel le module d'identification (30) comprend un module de combinaison adapté pour combiner la direction de regard détectée de l'individu et la position d'au moins un objet détecté dans l'environnement du véhicule (1).
- 25 4. Dispositif d'éclairage sélectif selon la revendication 2 ou 3, dans lequel le module de détection d'objet (26) comporte au moins un capteur dirigé vers une direction d'éclairage définie par ledit dispositif d'éclairage.
- 30 5. Dispositif d'éclairage sélectif selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel l'objet détecté est un piéton ou un autre véhicule ou un cycliste.
6. Dispositif d'éclairage sélectif selon l'une quelconque des

revendications 1 à 5, dans lequel le module de détection de la direction de regard (22) comporte un capteur d'image dirigé vers le visage de l'individu.

5 7. Dispositif d'éclairage sélectif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'individu est le conducteur du véhicule (1).

8. Procédé d'éclairage sélectif dans un véhicule équipé d'un projecteur (20) à direction variable, caractérisé en ce que le procédé comporte des étapes de :

10 - détection de la direction de regard d'un individu présent dans le véhicule (1), et  
- commande d'orientation du projecteur (20) en fonction de la direction de regard détectée.

15 9. Procédé d'éclairage sélectif selon la revendication 8, comportant également des étapes de :

- détection d'au moins un objet présent dans l'environnement du véhicule (1),  
- détermination d'une position dudit objet, et  
20 - identification d'un objet regardé par l'individu.

10. Procédé d'éclairage sélectif selon la revendication 9, dans lequel l'étape de commande permet l'orientation du projecteur (20) en direction de l'objet identifié comme étant regardé par l'individu.

25

11. Procédé d'éclairage sélectif selon la revendication 9 ou 10, dans lequel l'étape d'identification comprend une étape de combinaison de la direction de regard détectée de l'individu et de la position d'au moins un objet détecté dans l'environnement du véhicule (1).

30

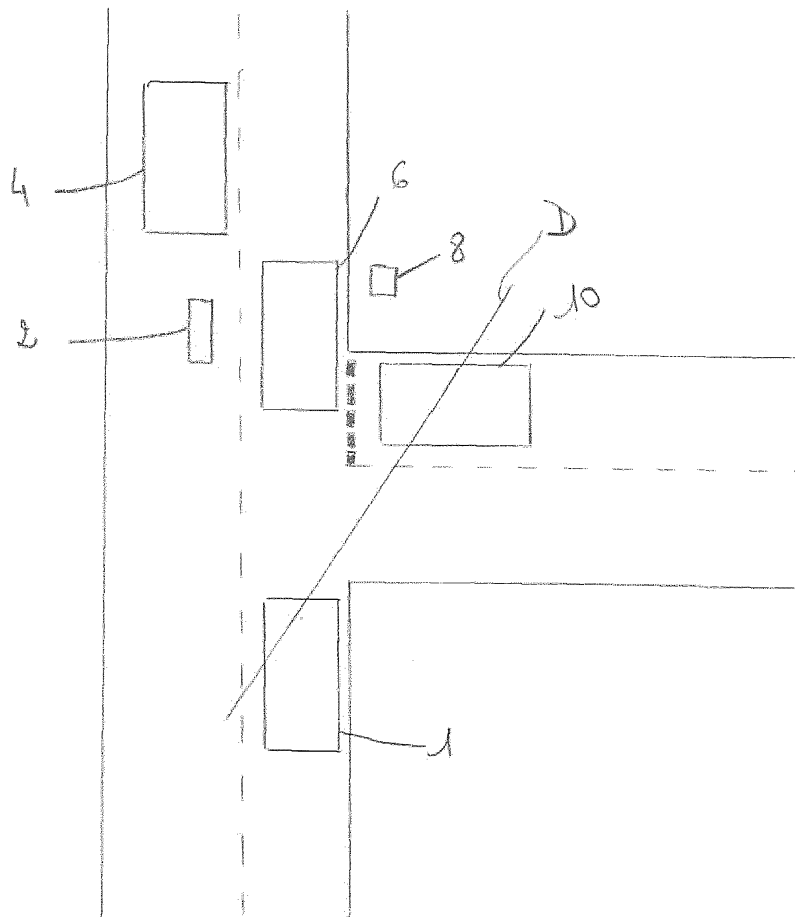


FIG. 1

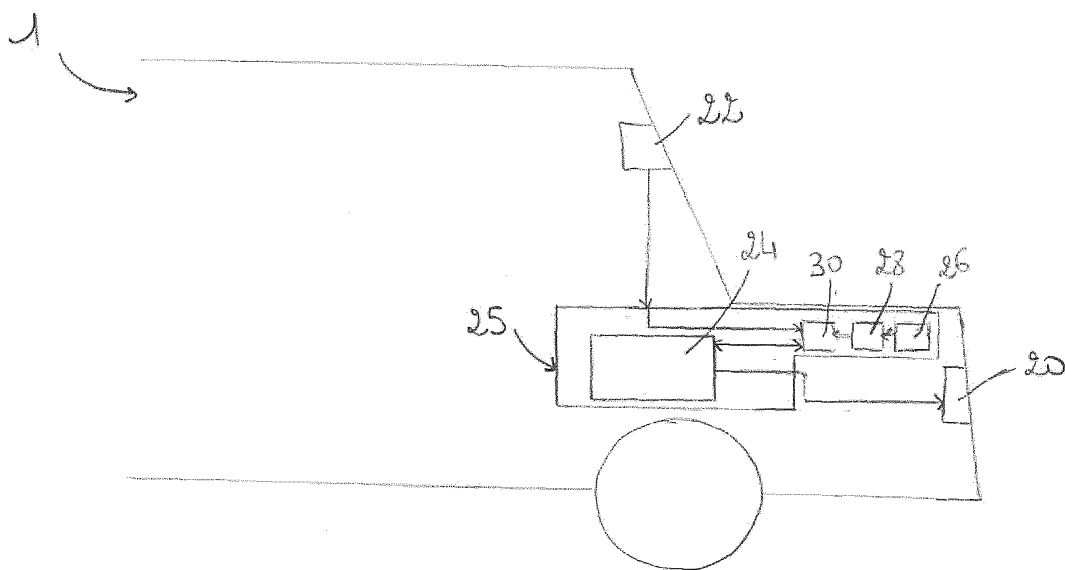


FIG. 2

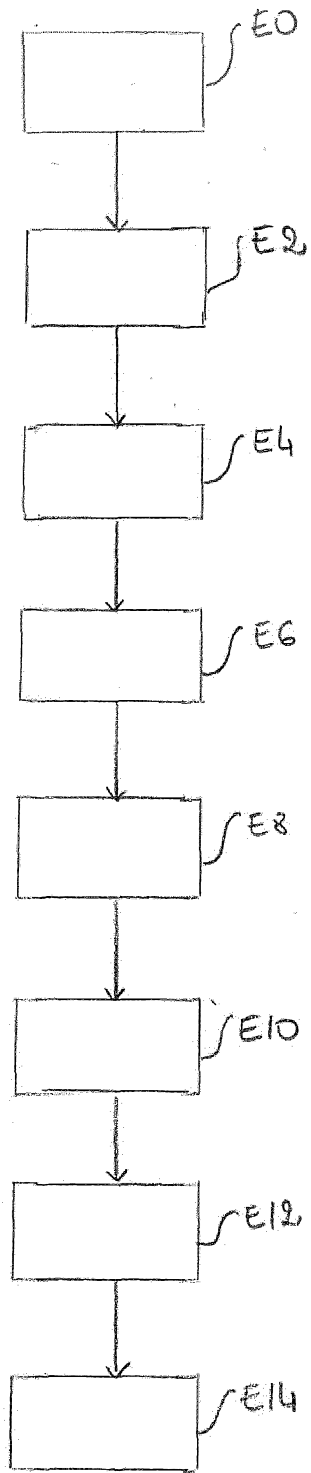


FIG. 3

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 849176  
FR 1850748

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2016 001692 A1 (AUDI AG [DE]; KARLSRUHER LNSTITUT FÜR TECH [DE]) 17 août 2017 (2017-08-17) * alinéas [0021], [0030] - [0037], [0050] - [0082]; figures *	1-11	B60Q1/08 B60Q1/46
X	DE 10 2014 019420 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS LLC [US]) 23 juin 2016 (2016-06-23) * alinéas [0026], [0027], [0045] - [0058]; figures *	1-11	
X	WO 2015/006793 A1 (ZIZALA LICHTSYSTEME GMBH [AT]) 22 janvier 2015 (2015-01-22) * page 9, ligne 3 - page 11, ligne 2; figure 1 *	1,2,4-9	
X	DE 10 2009 048619 A1 (DAIMLER AG [DE]) 17 juin 2010 (2010-06-17) * alinéas [0015] - [0032]; figure *	1,5-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 octobre 2018		Sallard, Fabrice	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		.....	
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1850748 FA 849176**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **15-10-2018**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102016001692 A1	17-08-2017	AUCUN	
-----			
DE 102014019420 A1	23-06-2016	CN 105711481 A	29-06-2016
		DE 102014019420 A1	23-06-2016
		GB 2534457 A	27-07-2016
		US 2016176334 A1	23-06-2016
-----			
WO 2015006793 A1	22-01-2015	AT 14438 U1	15-11-2015
		AT 514633 A1	15-02-2015
		CN 105358374 A	24-02-2016
		CN 107901825 A	13-04-2018
		EP 3022089 A1	25-05-2016
		US 2016152173 A1	02-06-2016
		WO 2015006793 A1	22-01-2015
-----			
DE 102009048619 A1	17-06-2010	AUCUN	
-----			