

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 056 536

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

21 N° d'enregistrement national : 16 59214

51 Int Cl⁸ : B 60 W 50/14 (2017.01), B 60 W 40/02, B 60 Q 3/60

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.09.16.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 30.03.18 Bulletin 18/13.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO VISION Société par actions
simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : DUBOSC CHRISTOPHE et GODBIL-
LON VINCENT.

73 Titulaire(s) : VALEO VISION Société par actions sim-
plifiée.

74 Mandataire(s) : VALEO VISION Société anonyme.

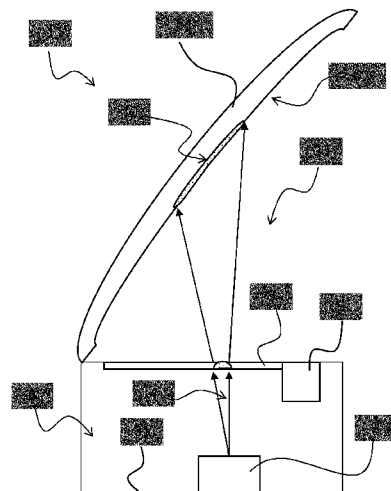
54 SYSTEME D'AIDE A CONDUITE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE ET SON PROCEDE DE MISE EN OEUVRE.

57 L'invention concerne un système d'aide à la conduite
(1) d'un véhicule automobile comprenant:

- un dispositif lumineux (2) projetant au moins un fais-
ceau lumineux (4) sur une surface optique (6) du véhicule
automobile, le dispositif lumineux (2) créant au moins un in-
dicateur lumineux (10) sur ladite surface optique (6) du vé-
hicule automobile;

caractérisé en ce que le système (1) comprend un écran
électrochrome (8) modulant une apparence du au moins un
indicateur lumineux (10) sur ladite surface optique (6), ledit
écran électrochrome (8) étant situé entre le dispositif lumi-
neux (2) et la surface optique (6) du véhicule automobile.

Application aux véhicules automobiles.



FR 3 056 536 - A1



SYSTEME D'AIDE À CONDUITE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE ET SON PROCEDE DE MISE EN OEUVRE

L'invention a trait au domaine de l'éclairage et/ou de la signalisation,
5 notamment pour véhicule automobile, et elle concerne plus particulièrement
un système d'aide à la conduite d'un véhicule automobile permettant
d'informer un conducteur par un indicateur lumineux.

Durant la conduite d'un véhicule automobile, son conducteur est
soumis à un nombre de plus en plus important d'informations lumineuses
10 transmises par ledit véhicule, que ce soit sur son tableau de bord ou sur son
affichage tête haute. Consécutivement, devant l'abondance de ces
informations lumineuses transmises, il peut être difficile pour le conducteur
de remarquer et/ou d'interpréter correctement une information lumineuse
particulière. Plus particulièrement, il peut être difficile pour le conducteur de
15 faire la différence entre une information prioritaire, pouvant lui permettre
d'éviter un danger, et une information non prioritaire, pouvant relever de la
simple information sur un état particulier de son véhicule.

Un but de l'invention est d'attirer plus facilement l'attention du
conducteur vers certains indicateurs lumineux.

20 Un autre but de l'invention est de pouvoir hiérarchiser les différentes
informations lumineuses transmises par le véhicule.

Un autre but de l'invention est d'accroître la vigilance du conducteur
lorsqu'il conduit un tel véhicule.

Dans ce contexte, la présente invention cherche à proposer un système
25 fournissant une information lumineuse pouvant avoir plusieurs niveaux de
priorité en modifiant l'aspect de l'indicateur lumineux. Ainsi, un tel système
permet d'aider le conducteur à améliorer sa vigilance de manière efficace en
lui permettant d'un simple regard de faire la différence entre une information
pouvant le mettre en danger ou une simple information.

30 Ainsi, l'invention a pour objet un système d'aide à la conduite d'un
véhicule automobile comprenant un dispositif lumineux projetant au moins

un faisceau lumineux sur une surface optique du véhicule automobile, le dispositif lumineux créant au moins un indicateur lumineux sur ladite surface optique du véhicule automobile. Le système comprend un écran électrochrome modulant une apparence du au moins un indicateur lumineux sur ladite surface optique, ledit écran électrochrome étant situé entre le
5 dispositif lumineux et la surface optique du véhicule automobile.

En rendant possible de modifier l'apparence du ou des indicateurs lumineux créés par le dispositif lumineux, un tel système d'aide à la conduite permet d'augmenter le nombre d'états d'apparence du ou des indicateur(s)
10 lumineux. Il est ainsi possible d'augmenter les capacités d'interprétation d'une situation de la scène de route en complétant l'affichage des informations relatives à la situation de la scène de route. Sans augmenter le nombre d'indicateurs lumineux sur la surface optique, donc sans encombrer davantage ladite surface optique, le système d'aide à la conduite permet de hiérarchiser
15 plus facilement les informations transmises au conducteur en modulant l'apparence de l'indicateur lumineux. En particulier, le système d'aide à la conduite permet d'augmenter sa capacité à attirer l'attention du conducteur vers une partie des indicateurs lumineux afin de lui permettre de décider d'une réaction appropriée plus facilement et plus rapidement. Ainsi avec un
20 tel système, la vigilance du conducteur est améliorée et sa conduite du véhicule est plus sûre puisqu'avec cette nouvelle information son anticipation est augmentée.

Une telle disposition de l'écran électrochrome, entre le dispositif lumineux et la surface optique, permet de s'assurer que l'ensemble du faisceau lumineux passe à travers l'écran électrochrome afin que l'apparence de
25 l'indicateur lumineux soit modulée. Cette configuration avantageuse permet aussi de mettre en place un tel écran sur un dispositif lumineux déjà installé.

Un écran électrochrome est un écran pouvant être configuré entre un premier état transparent et un deuxième état opalescent ou translucide en
30 fonction d'un champ électrique appliqué entre deux électrodes placées de part et d'autre de l'écran. Il est ainsi possible de contrôler notamment le coefficient de transmission de l'écran en fonction du champ électrique appliqué entre ses bornes : pour une première valeur extrême du champ électrique, l'écran est

transparent, et pour une deuxième valeur extrême du champ électrique, l'écran est opalescent, ou éventuellement opaque. En particulier, pour un champ électrique maximal, alors l'écran est dit actif et son coefficient de transmission est maximal, de préférence sensiblement égal à 1 ; en revanche, pour un champ électrique minimal, et de préférence nul, alors l'écran est dit inactif et son coefficient de transmission est minimal, éventuellement égal à 0. Lorsque l'écran est inactif, il est opalescent et/ou translucide. Par translucide, on entend que l'écran transmet la lumière de manière diffuse et les objets projetés apparaissent flous et/ou peu intense, en termes d'intensité lumineuse.

Selon une ou plusieurs caractéristiques prises seules ou en combinaison on pourra prévoir que :

- la surface optique est semi-réfléchissante ou réfléchissante. Ainsi, ces surfaces optiques réfléchissantes ou semi réfléchissantes permettent de réfléchir au moins une partie du faisceau lumineux, l'autre partie dudit faisceau lumineux étant éventuellement transmise au-delà de ladite surface optique. La réflexion de l'au moins une partie du faisceau lumineux permet de créer un indicateur lumineux correspondant sur la surface optique et de le rendre visible pour le conducteur du véhicule ;
- le système comprend un dispositif de contrôle modifiant au moins une propriété de l'écran électrochrome. Ainsi, en fonction de la propriété modifiée de l'écran électrochrome par le dispositif de contrôle, l'apparence de l'indicateur lumineux est modulée.
- la propriété modifiée de l'écran électrochrome est une capacité de diffusion et/ou une capacité de transmission du au moins un faisceau lumineux. Ainsi, lorsque le coefficient de transmission varie, l'intensité lumineuse du repère varie. Plus précisément, plus le coefficient de transmission de l'écran diminue, sous l'effet du champ électrique, plus l'intensité lumineuse du repère lumineux diminue. À l'inverse, plus le coefficient de transmission augmente, et plus l'intensité lumineuse du repère augmente. Lorsque le coefficient de diffusion varie, alors la netteté des

contours de l'indicateur lumineux varie. Plus précisément, plus le coefficient de diffusion de l'écran augmente, et plus les contours du repère lumineux sont flous. À l'inverse plus le coefficient de diffusion diminue, et plus les contours du repère lumineux sont nets. Autrement dit, si la capacité de diffusion de l'écran électrochrome est modifiée par le dispositif de contrôle, l'indicateur lumineux est plus ou moins net. Si la capacité de transmission de l'écran électrochrome est modifiée par le dispositif de contrôle, l'intensité lumineuse de l'indicateur lumineux est plus ou moins intense. Bien entendu, ces deux propriétés peuvent être modifiées simultanément ; on précise que la netteté ou le flou d'un indicateur lumineux sont définis par rapport à l'étendue et/ou à l'apparence d'un contour de l'indicateur lumineux. Le contour d'un indicateur lumineux définit une zone de transition entre l'indicateur lumineux d'une part, formé par au moins un faisceau lumineux émis par le dispositif lumineux, et une surface vitrée, par exemple le pare-brise, non éclairée par le faisceau lumineux provenant du dispositif lumineux d'autre part. Ainsi, un contour – et par extension l'indicateur lumineux – est dit net lorsque la zone de transition formant ledit contour s'étend radialement sur une surface très réduite en comparaison à la surface de l'indicateur lumineux, par exemple de quelques pourcents. En revanche, un contour – et par extension un indicateur lumineux – est dit flou lorsque la zone de transition formant ledit contour s'étend radialement sur une surface plus grande que précédemment, et notamment sur une surface supérieure à plusieurs dizaines de pourcents de la surface totale de l'indicateur lumineux, par exemple supérieure à 30 pourcents.

– le système comprend au moins un dispositif de détection d'un élément de la scène de route situé dans une zone de détection. Plus précisément, le dispositif de détection analyse préférentiellement la partie de la scène de route située devant le véhicule, selon un sens de déplacement du véhicule. Les dimensions de la zone de détection

dépendent du dispositif de détection mis en œuvre. Par exemple, si le dispositif de détection est du type LiDAR (acronyme pour « laser detection and ranging » en anglais) la zone de détection peut s'étendre jusqu'à 200 mètres avec une plage angulaire de 145 degrés environs ;

5

– le système comprend une unité de traitement couplée au dispositif de détection, l'unité de traitement déterminant au moins un paramètre extérieur associé à l'élément de scène de route ;

10

– au moins un paramètre extérieur est une distance séparant le véhicule automobile de l'élément de la scène de route, et/ou une vitesse de l'élément de la scène de route, et/ou une trajectoire de l'élément de la scène de route et/ou une position de l'élément de la scène de route ;

15

– le système comprend un dispositif de commande pour activer et/ou désactiver le dispositif lumineux en fonction du ou des paramètre(s) extérieur(s). Ainsi le dispositif lumineux peut n'être activé qu'à partir d'une distance donnée, d'une vitesse donnée, d'une trajectoire donnée et/ou d'une position donnée. Éventuellement, le dispositif de commande peut-être configuré par le conducteur du véhicule, par exemple par l'intermédiaire d'une interface graphique et/ou d'un commutateur. Le dispositif de contrôle de l'écran, l'unité de traitement du dispositif de détection et le dispositif de commande du dispositif lumineux peuvent être confondus, distincts, ou partiellement distincts, selon les besoins du système d'aide à la conduite ;

20

25

– le dispositif de contrôle est configuré pour modifier la ou les propriété(s) de l'écran électrochrome en fonction du ou des paramètre(s) extérieur(s). Ainsi, la modulation de l'apparence de l'indicateur lumineux peut dépendre de la distance séparant le véhicule automobile et l'élément de la scène de route, et/ou de la vitesse de l'élément de la scène de route, et/ou de la trajectoire de l'élément de la scène de route, et/ou de la position de l'élément de la scène de route. Par exemple, plus l'élément de la scène de route se rapproche du véhicule automobile, plus un des paramètres optiques

30

est modifié. Par exemple, si le paramètre optique retenu est la netteté, plus l'élément de la scène de route se rapproche, plus l'indicateur lumineux est net.

- l'écran électrochrome comprend plusieurs cellules électrochromes. Par exemple, les cellules électrochromes sont mises bout-à-bout pour former un écran électrochrome dit « multizones ».
- le dispositif de contrôle est configuré pour appliquer en alternance un champ électrique maximal et un champ électrique minimal à l'écran électrochrome. L'application en alternance peut dépendre d'une fréquence représentant par exemple la vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route.

L'invention a également pour objet un véhicule automobile comprenant un système d'aide à la conduite.

Éventuellement, la surface optique est formée par au moins une partie d'un pare-brise, un rétroviseur, une vitre latérale, une lunette arrière ou un dispositif d'affichage tête haute du véhicule automobile. Ces surfaces optiques présentent l'avantage d'être situées dans le champ de vision du conducteur du véhicule lorsqu'il conduit ledit véhicule, ce qui permet d'assurer une bonne transmission de l'information véhiculée par la présence de l'indicateur lumineux.

L'invention a également pour objet un procédé d'aide à la conduite d'un véhicule automobile mis en œuvre par un système d'aide à la conduite, comprenant (i) une étape de projection d'un faisceau lumineux sur une surface optique du véhicule automobile créant un indicateur lumineux sur la surface optique, (ii) une étape de modulation d'une apparence de l'indicateur lumineux sur ladite surface optique.

Selon différentes mises en œuvre de l'invention prises seules ou en combinaison, on pourra prévoir que :

- l'étape de modulation est réalisée à l'aide d'un écran électrochrome ;

- le procédé comprend une étape de détection d'un élément de la scène de route situé dans une zone de détection. Sur un véhicule automobile, la zone de détection s'étend à proximité du véhicule ;
- le procédé comprend une étape de calcul d'au moins un paramètre extérieur ;
- le procédé comprend une étape de modification d'une propriété de l'écran électrochrome en fonction du au moins un paramètre extérieur ;
- la propriété modifiée de l'écran électrochrome est une capacité à diffuser et/ou une capacité à transmettre le faisceau lumineux sur la surface optique du véhicule automobile ;
- l'étape de calcul comprend un calcul d'une distance entre l'élément de la scène de route situé dans une zone de détection du véhicule automobile et le véhicule automobile, et/ou un calcul d'une vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route dans la zone de détection, et/ou une détermination d'une trajectoire de l'élément de la scène de route situé dans la zone de détection, et/ou une détermination d'une position de l'élément de la scène de route dans la zone de détection ;
- l'étape de projection est réalisée lorsque la distance entre l'élément de la scène de route situé dans la zone de détection du véhicule automobile et le véhicule automobile est inférieure à une valeur seuil. Autrement dit, si l'élément de la scène de route est éloigné du véhicule et qu'il ne présente aucun danger, celui-ci n'est pas signalé au conducteur afin d'éviter un surplus d'information ;
- l'étape de projection est réalisée lorsque la vitesse de déplacement de l'élément dépasse une vitesse seuil ;
- l'étape de projection est réalisée lorsque la trajectoire de l'élément de la scène de route croise une trajectoire du véhicule automobile ;
- l'étape de projection est réalisée lorsque l'élément de la scène de route est situé dans un angle mort du véhicule ;
- un niveau d'intensité électrique appliquée à l'écran électrochrome dépend d'au moins un paramètre extérieur. Par exemple, plus

l'élément de la scène de route se rapproche du véhicule, plus l'indicateur lumineux est net et intense.

- le système d'aide à la conduite mettant en œuvre ledit procédé est défini selon l'invention.

5 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à l'aide de la description donnée ci-après à titre indicatif et en relation avec les dessins parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un système d'aide à la conduite de véhicule automobile selon la présente invention installé en dessous d'un
10 pare-brise du véhicule,
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale d'un écran électrochrome utilisé par le système d'aide à la conduite de véhicule automobile selon la présente invention ;
- la figure 3 est une vue schématique d'un système d'aide à la conduite de
15 véhicule automobile de la figure 1 couplé à un système de détection ;
- la figure 4 est une représentation schématique des étapes du procédé d'aide à la conduite d'un véhicule automobile mis en œuvre par le système d'aide à la conduite selon la présente invention.

Il faut tout d'abord noter que les figures exposent l'invention de manière
20 détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

La figure 1 montre un système d'aide à la conduite 1 d'un véhicule automobile comprenant un dispositif lumineux 2 projetant au moins un faisceau lumineux 4 sur une surface optique 6 du véhicule automobile créant au moins un
25 indicateur lumineux 10 sur la surface optique 6 du véhicule automobile. Un écran électrochrome 8, situé entre le dispositif lumineux 2 et la surface optique 6 du véhicule automobile, permet de moduler l'apparence de l'indicateur lumineux 10 sur la surface optique 6.

Une telle disposition de l'écran électrochrome 8, entre le dispositif
30 lumineux 2 et la surface optique 6, permet de s'assurer que l'ensemble du faisceau lumineux 4 émis par le dispositif lumineux 2 passe à travers l'écran

électrochrome 8 afin que l'apparence de l'ensemble de l'indicateur lumineux 10 soit modulée.

Le dispositif lumineux 2 comprend au moins une source lumineuse émettant des rayons lumineux pouvant être mis en forme par un dispositif
5 optique tel que, par exemple, une lentille convergente et/ou une lentille divergente et/ou un miroir de manière à projeter le faisceau lumineux 4 sur la surface optique 6. La ou les sources lumineuses du dispositif lumineux 2 sont, de préférence, une ou plusieurs diodes électroluminescentes LED ou DEL de couleurs éventuellement différentes, ou des LEDs blanches ou de type RGB, pour
10 « Red-Green-Blue » permettant alors d'émettre un faisceau lumineux 4, de n'importe quelle couleur. Alternativement, les sources lumineuses du dispositif lumineux 2 peuvent être formées par n'importe quel autre type de source lumineuse.

Dans l'exemple de réalisation illustré, le dispositif lumineux 2 est installé
15 dans une enceinte 3 ménagée, ici, sous l'habillage d'une plage avant 30. Bien entendu, l'enceinte 3 peut présenter une surface intérieure 31, destinée à recevoir le dispositif lumineux 2, plane ou inclinée en fonction de l'espace disponible.

La surface optique 6 sur laquelle est affiché l'indicateur lumineux 10 est réfléchissante ou semi réfléchissante. La propriété semi-réfléchissante présente
20 l'avantage de réfléchir une partie des rayons incidents sur la surface optique 6 et de transmettre une autre partie des rayons incidents, en fonction de l'angle d'incidence à travers la surface optique 6. Ainsi, une telle surface optique 6 permet à la fois de visualiser l'indicateur lumineux 10 et de voir à travers la surface optique 6. Comme exemple de surface optique 6 semi-réfléchissante, on
25 peut citer le pare-brise 61, comme cela est représenté sur la figure 1, ou une vitre latérale, une lunette arrière ou encore un écran d'affichage tête haute.

La propriété réfléchissante présente l'avantage de réfléchir la totalité des rayons incidents sur la surface optique 6 permettant d'afficher l'indicateur lumineux 10 sur ladite surface optique 6. Comme exemple de surface optique 6
30 réfléchissante on peut citer les rétroviseurs qu'ils soient extérieurs ou intérieur.

Ces surfaces optiques 6, qu'elles soient réfléchissantes ou semi-réfléchissantes, présentent l'avantage d'être situées dans le champ de vision du conducteur du véhicule, ce qui permet d'assurer une bonne transmission de l'information véhiculée par la présence de l'indicateur lumineux 10.

L'écran électrochrome 8 est un écran pouvant passer progressivement d'un état translucide à un état transparent en fonction d'un champ électrique externe qui lui est appliqué.

Comme visible en figure 2, l'écran électrochrome 8 comprend un compartiment central 80 comportant des couches successives (non représentées) d'espèces chimiques 85. Selon un exemple de réalisation, une première couche comprend des ions, une deuxième couche comprend un électrolyte et une troisième couche comprend des molécules électrochromes produisant le changement d'état.

Le compartiment central 80 est situé entre deux plaques 81 de substrat, préférentiellement transparent, servant de support à une électrode positive 82 et à une électrode négative 83. Lorsqu'une tension – par exemple comprise entre un et deux volts – est appliquée entre l'électrode positive 82 et l'électrode négative 83, un champ électrique s'établit dans le compartiment central 80. Ce champ électrique permet par exemple à une réaction d'oxydoréduction d'avoir lieu. La réaction est réversible en inversant la tension appliquée.

Il est ainsi possible de contrôler, notamment, le coefficient de transmission de l'écran électrochrome 8 en fonction du champ électrique appliqué entre les électrodes 82, 83 : pour une première valeur extrême du champ électrique, l'écran électrochrome 8 est transparent, et pour une deuxième valeur extrême du champ électrique, l'écran électrochrome 8 est opalescent, ou éventuellement opaque. En particulier, pour un champ électrique maximal, l'écran électrochrome 8 est dit actif et son coefficient de transmission est maximal, de préférence sensiblement égal à 1 ; en revanche, pour un champ électrique minimal, et de préférence nul, l'écran électrochrome 8 est dit inactif et son coefficient de transmission est minimal, éventuellement égal à 0. Lorsque l'écran électrochrome 8 est inactif, il est opalescent et/ou translucide. Par translucide, on entend que l'écran électrochrome 8 transmet la lumière de manière diffuse et les objets projetés apparaissent peu intenses, en termes d'intensité lumineuse.

Les différentes espèces chimiques présentes dans le compartiment central 80 et/ou les plaques de substrat 81 peuvent être colorées afin de donner un aspect teinté à l'écran électrochrome 8 et donc à l'indicateur lumineux 10. Cette configuration permet de manière astucieuse de modifier la couleur de l'indicateur lumineux 10, notamment lorsque l'écran électrochrome 8 est actif, par synthèse

additive de la couleur du faisceau lumineux 4 formant l'indicateur lumineux 10 et de la couleur des espèces chimiques et/ou des plaques de substrat.

Selon le mode de réalisation illustré, l'écran électrochrome 8 est plan, de manière à faire partie intégrante de la plage avant 30 du véhicule. Bien entendu, l'écran électrochrome 8 pourrait prendre toute autre forme, telle qu'une forme bombée permettant d'agir sur la mise en forme du faisceau lumineux 4 et permettant de mieux s'intégrer à la plage avant si celle-ci est bombée.

L'écran électrochrome 8 peut aussi être formé à partir de plusieurs cellules électrochromes mises bout à bout. Plus particulièrement, un écran électrochrome 8 formé par plusieurs cellules électrochromes mises bout à bout présente l'avantage de moduler l'apparence de plusieurs indicateurs lumineux 10 indépendamment les uns des autres. Dans ce cas, chaque cellule comprend deux électrodes telles que décrites précédemment afin de pouvoir polariser électriquement la cellule correspondante. Consécutivement, chaque électrode comprend des moyens de connexion électrique afin de la relier à une source d'énergie électrique par exemple. Avantagusement, une première cellule adjacente est séparée d'une deuxième cellule adjacente par une zone inactive la plus étroite possible. Comme décrit précédemment, l'écran électrochrome 8 est situé entre le dispositif lumineux 2 et la surface optique 6. En particulier, selon un premier mode de réalisation avantageux permettant de compacter le système d'aide à la conduite, la surface optique 6 peut être formée par l'une des deux plaques 81 de substrat de l'écran électrochrome 8, préférentiellement par celle située du côté opposé au dispositif lumineux 2 par rapport au compartiment central 80. Selon un deuxième mode de réalisation avantageux permettant de compacter le système d'aide à la conduite, une des deux plaques 81 de substrat de l'écran électrochrome 8, peut être située contre le dispositif lumineux 2.

Il est à noter que le changement d'état de l'écran électrochrome 8 permet d'agir sur deux propriétés optiques de l'écran 8. Une première propriété optique de l'écran électrochrome 8 est une capacité de diffusion du faisceau lumineux 4. Ainsi, une modification de la capacité de diffusion de l'écran électrochromique entraîne une modification de la netteté des contours de l'indicateur lumineux 10 sur la surface optique 6. Une deuxième propriété optique de l'écran électrochrome 8 est une capacité de transmission du faisceau lumineux 4. Ainsi, une modification de la capacité de transmission de l'écran électrochromique

entraîne une modification de l'intensité lumineuse de l'indicateur lumineux 10 sur la surface optique 6.

Pour cela, un dispositif de contrôle 9 (visible en figure 1 ou 3) de propriété optique de l'écran 8 est relié électriquement à l'écran électrochrome 8, et plus particulièrement à au moins deux de ses électrodes 82, 83. Le dispositif de contrôle 9 permet ainsi de polariser électriquement l'écran électrochrome 8. Avantageusement, le dispositif de contrôle 9 est configuré pour modifier l'intensité électrique et/ou la tension électrique d'un signal de commande de l'écran électrochrome 8. En contrôlant la valeur de l'intensité électrique et/ou de la tension électrique du signal de commande, il est ainsi possible de contrôler l'état optique de l'écran électrochrome 8. Consécutivement, un contrôle progressif de la valeur de l'intensité électrique et/ou de la tension électrique du signal de commande permet de régler de manière précise l'apparence de l'indicateur lumineux 10 sur la surface optique 6. Le dispositif de contrôle 9 de propriété optique de l'écran 8 peut par exemple être une carte électronique agencée pour mettre en forme un tel signal de commande, un CPU (acronyme anglais pour « central processing unit »), un microcontrôleur ou un contrôleur. Éventuellement, le dispositif de contrôle 9 comprend un générateur de courant et/ou un générateur de tension et/ou est connecté électriquement à une source d'énergie telle qu'une batterie.

Dans le cas d'un écran électrochrome 8 formé à partir de plusieurs cellules électrochromes mises bout à bout, le dispositif de contrôle 9 est configuré pour générer un signal de commande pour chaque cellule électrochrome de l'écran électrochrome 8. Dans ce cas, chaque cellule électrochrome est pilotée indépendamment des autres cellules électrochromes. Alternativement, le dispositif de contrôle 9 est configuré pour générer un signal de commande pour une partie des cellules électrochrome de l'écran électrochrome. Les cellules électrochromes peuvent être pilotées électriquement en parallèle ou en série.

Comme montré en figure 3, le système d'aide à la conduite 1 du véhicule automobile peut comprendre au moins un dispositif de détection 15. Ce dispositif de détection 15 permet de détecter la présence d'un élément de la scène de route situé à proximité du véhicule automobile. Par « à proximité » du véhicule automobile, on entend que la détection s'effectue sensiblement dans un rayon de détection allant de 1 à 200 mètres autour du véhicule.

L'élément de la scène de route peut être mobile ou statique. Par élément mobile, on entend, par exemple, un autre véhicule, un vélo, un piéton ou tout autre élément mobile pouvant être présent sur la scène de route. Par élément statique, on entend, par exemple, un panneau de signalisation, un marquage particulier au sol ou tout autre élément du code de la route.

Le dispositif de détection 15 comprend par exemple au moins un capteur ultrasons et/ou au moins un élément d'acquisition d'image configuré pour donner des informations de détection relatives à une présence d'un élément dans le rayon de détection autour du véhicule.

En particulier, le dispositif de détection 15 peut comprendre une pluralité de capteurs à ultrasons et/ou d'éléments d'acquisition d'image, chaque capteur à ultrasons ou élément d'acquisition d'image étant agencé pour détecter des éléments de la scène de route se trouvant dans une sous-région particulière de la scène de route, la sous-région étant le rayon de détection. Par exemple, un véhicule peut comprendre un premier capteur à ultrasons agencé pour détecter des éléments de la scène de route situés sur en avant du véhicule, selon un sens d'avancement du véhicule, et un deuxième capteur à ultrasons agencé pour détecter des éléments de la scène de route situés en arrière du véhicule, selon le sens d'avancement du véhicule.

Dès la détection de l'élément de la scène de route dans le rayon de détection, l'indicateur lumineux 10 associé à l'élément détecté de la scène de route peut être mis en surbrillance par le dispositif lumineux 2 sur la surface optique 6. Par surbrillance, il est entendu que, compte tenu de la parallaxe, le conducteur voit l'élément de la scène de route à travers l'indicateur lumineux 10.

Par ailleurs, en fonction de certains paramètres extérieurs P, l'apparence de l'indicateur lumineux 10 est modulée à l'aide de l'écran électrochrome 8. Les paramètres extérieurs P peuvent, par exemple, être une distance séparant le véhicule automobile de l'élément de la scène de route, et/ou une vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route si celui-ci est mobile dans le rayon de détection, et/ou une trajectoire de l'élément de la scène de route, et/ou une position de l'élément de la scène de route par rapport au véhicule.

Le dispositif de détection 15 peut être configuré pour être couplé à une unité de traitement 16 configuré pour générer des informations de calculs à partir des informations de détection. L'unité de traitement 16 permet par exemple de

calculer une distance séparant le véhicule automobile de l'élément de la scène de route à partir de la détection réalisée par le dispositif de détection 15. L'unité de traitement 16 peut par exemple être une carte électronique, un CPU (acronyme anglais pour « central processing unit »), un microcontrôleur ou un contrôleur, un circuit logique programmable de type ASIC (acronyme anglais pour « application specific integrated circuit »).

Les informations de distance et/ou de position et/ou de vitesse de l'élément de la scène de route détectées sont transmises par l'unité de traitement 16 vers le dispositif de contrôle 9 afin de configurer l'écran électrochrome 8 dans une configuration déterminée, notamment en fonction des informations de distance et/ou de position et/ou de vitesse de l'élément de la scène de route. À titre d'exemple, au fur et à mesure que la distance déterminée par l'unité de traitement 16 diminue, un champ électrique de plus en plus fort est appliqué aux bornes de l'écran 8 afin de rendre l'écran électrochrome 8 de plus en plus transparent, ce qui a pour conséquence de rendre les contours de l'indicateur lumineux 10 correspondant de plus en plus nets et intenses. Cela permet d'attirer l'attention du conducteur sur l'élément de la scène de route qui se rapproche de son véhicule. Pour cela, l'écran électrochrome 8 est polarisé électriquement en fonction de la distance séparant l'élément de la scène de route et le véhicule. À titre d'exemple non limitatif, la variation de la polarisation électrique de l'écran électrochrome peut être proportionnelle à la variation de la distance séparant l'élément de la scène de route et le véhicule.

L'unité de traitement 16 est aussi configurée pour pouvoir déterminer une vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route si celui-ci est mobile dans le rayon de détection. De la même manière que la distance, au fur et à mesure que la vitesse déterminée par l'unité de traitement 16 augmente, l'indicateur lumineux 10 peut devenir de plus en plus net et intense par exemple.

Par ailleurs, l'écran électrochrome 8 peut être configuré pour permettre à l'indicateur lumineux 10 de clignoter, notamment en fonction de la vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route. Plus précisément, plus la vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route est grande, plus la fréquence de clignotement de l'indicateur lumineux 10 est élevée. Pour cela, le dispositif de contrôle 9 applique, en fonction d'une fréquence plus ou moins élevée, un champ électrique maximal puis minimal aux bornes de l'écran électrochrome 8, la

fréquence étant par exemple dépendante de la vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route. D'une manière générale, la fréquence du signal de commande de l'écran électrochrome peut être un signal alternatif afin de faire osciller l'apparence de l'indicateur lumineux entre un premier état et un deuxième état, l'écran électrochrome 8 oscillant entre une première configuration optique et une deuxième configuration optique en fonction du potentiel électrique appliqué entre ses bornes.

L'unité de traitement 16 est aussi configurée pour pouvoir déterminer une trajectoire de l'élément de la scène de route. La trajectoire d'un élément peut par exemple être déterminée à partir de plusieurs mesures successives de la position dudit élément dans un plan donné. Le calcul de la trajectoire peut notamment se faire dans un plan bidimensionnel.

Ainsi, selon un exemple de réalisation, si la trajectoire de l'élément de la scène de route croise la trajectoire du véhicule, l'élément est signalé à l'aide de l'indicateur lumineux 10. En fonction de la vitesse et de la distance, l'élément est mis en surbrillance de manière plus nette et plus intense par l'indicateur lumineux 10.

L'unité de traitement 16 est aussi configurée pour pouvoir déterminer une position de l'élément de la scène de route par rapport au véhicule. En effet, si l'élément de la scène de route se déplace dans un angle mort du véhicule, l'indicateur lumineux 10 peut être de plus en plus intense en fonction de la position de l'élément dans l'angle mort, notamment en fonction de son déplacement.

Ainsi, selon un exemple de réalisation, si l'élément se situe en arrière de l'angle mort, par rapport à un sens d'avancement du véhicule, l'indicateur lumineux 10 peut être moyennement intense, puis si l'élément avance dans l'angle mort et se situe au milieu de l'angle mort, l'indicateur lumineux 10 est alors très intense et le plus net possible. Enfin lorsque l'élément commence à quitter l'angle mort, l'indicateur lumineux 10 peut être moyennement intense et flou.

En fonction de la détection de l'élément de la scène de route et en fonction de son déplacement sur la scène de route, l'indicateur lumineux 10 affiché sur la surface optique 6 peut être mobile de manière à rester toujours à proximité – et

préférentiellement en surimpression – avec ledit élément de la scène de route sur la surface optique 6.

La mobilité de l'indicateur lumineux 10 sur la surface optique 6 peut être obtenue, préférentiellement, à l'aide d'une matrice de sources lumineuses, notamment de types LED. En fonction du déplacement de l'élément sur la scène de route, l'indicateur lumineux 10 est généré au fur et à mesure par les sources lumineuses adjacentes de manière à créer un déplacement relatif de l'indicateur lumineux 10 sur la surface optique 6 correspondant au déplacement de l'élément de la scène de route.

La mobilité de l'indicateur lumineux 10 sur la surface optique 6 peut aussi être obtenue par un pilotage de l'orientation de la source lumineuse par rapport à la surface optique 6. Pour cela, la source lumineuse est, par exemple, mobile en rotation autour d'au moins un axe afin de suivre le déplacement de l'élément de la scène de route.

De manière générale, l'évolution de l'apparence de l'indicateur lumineux 10 n'est pas limitative. En effet, lorsque l'élément de la scène de route ne présente pas de danger particulier, l'indicateur lumineux 10 peut présenter des contours nets. Un tel indicateur lumineux 10 présente l'avantage d'être moins encombrant sur la surface optique 6. Puis lorsque l'élément de la scène de route présente un danger potentiel, l'indicateur lumineux 10 peut devenir flou. Ainsi, l'indicateur lumineux 10 occupe une place plus importante sur la surface optique 6, ce qui permet d'attirer plus facilement l'attention du conducteur.

À partir des informations de détection et de calcul, un dispositif de commande 20 peut être configuré pour pouvoir activer ou désactiver le dispositif lumineux 2. Ainsi, le dispositif lumineux 2 peut s'activer à partir d'une distance donnée, d'une vitesse de l'élément donnée, d'une trajectoire donnée et/ou d'une position donnée. De plus, le dispositif lumineux 2 s'active uniquement lors d'une détection de l'élément de la scène de route à proximité du véhicule automobile. Le dispositif de commande 20 peut être une carte électronique agencée pour mettre émettre un signal de commande à la ou les source(s) lumineuse(s), un CPU (acronyme anglais pour « central processing unit »), un microcontrôleur ou un contrôleur. Éventuellement, le dispositif de commande 20 comprend un générateur de courant et/ou un générateur de tension et/ou est connecté électriquement à une source d'énergie telle qu'une batterie. Il est à noter que le

dispositif de contrôle 9 de l'écran 8, l'unité de traitement 16 du dispositif de détection 15 et le dispositif de commande 20 du dispositif lumineux 2 peuvent tous être confondus, ou distincts voire partiellement distincts, selon les besoins du système d'aide à la conduite 1.

5 En fonction de la position détectée de l'élément de la scène de route par rapport à la surface optique 6, le dispositif de commande 20 détermine la position du ou des indicateurs lumineux 10 qui doivent être associés à l'élément de la scène de route sur la surface optique 6. En d'autres termes, le dispositif de commande 20 configure la source lumineuse permettant d'afficher un indicateur
10 lumineux 10 spécifique à proximité – et préférentiellement en surimpression – de l'élément de la scène de route. La configuration de la source lumineuse identifiée est rendue possible par un adressage spécifique et indépendant de toutes les sources lumineuses du dispositif lumineux 2. Ainsi, une fois l'élément de la scène de route détecté, le dispositif de commande 20 génère un signal de commande
15 adressé à la source lumineuse correspondante, le signal de commande permettant de polariser électriquement ladite source lumineuse afin qu'elle émette un rayon lumineux.

 Par exemple, pour éviter l'actionnement permanent du dispositif lumineux 2 lors d'un dépassement d'une file de véhicules, le dispositif de commande 20
20 peut désactiver le dispositif lumineux 2 lorsque l'unité de traitement 16 calcule que la vitesse de déplacement de l'élément situé dans la zone de détection est inférieure à 10km/h.

 Le dispositif de commande 20 peut également configurer le dispositif lumineux 2 en fonction des informations de détection et de calcul fournies par le
25 dispositif de détection 15 et de calcul 16. La configuration du dispositif lumineux 2 permet par exemple un changement de couleur de l'indicateur lumineux 10 et/ou de sa forme.

 Pour modifier la couleur du faisceau lumineux 4, le dispositif de commande 20 émet un signal de commande qui modifie la longueur d'onde
30 d'émission des sources lumineuses du dispositif lumineux 2. Ainsi, en fonction de la distance séparant le véhicule automobile et l'élément de la scène de route, et/ou de la vitesse de l'élément et/ou de la trajectoire de l'élément de la scène de route et/ou de la position de l'élément de la scène de route, le dispositif lumineux 2 peut émettre un indicateur lumineux 10 de couleur variée. Par exemple, la

couleur de l'indicateur lumineux peut être verte puis rouge si la situation évolue vers un risque de danger.

Pour modifier la forme de l'indicateur lumineux 10, le dispositif de commande 20 commande l'allumage de certaines sources lumineuses, notamment de types LED, composant une matrice de sources lumineuses. Ces sources lumineuses permettent alors de modifier la forme de l'indicateur lumineux 10. L'indicateur lumineux 10 peut alors prendre l'aspect d'un pictogramme particulier, tel que par exemple un symbole de danger, de piéton, de vélo, ou tout autre pictogramme.

Un autre moyen de modifier la forme de l'indicateur lumineux 10, peut être réalisé à l'aide d'éléments optiques situés entre le dispositif lumineux 2 et l'écran électrochrome 8. Le dispositif de commande 20 configure ces éléments optiques, situés sur le passage du faisceau lumineux 4, et permet la mise en forme du faisceau lumineux 4. La mise en forme du faisceau lumineux 4 a pour conséquence de modifier la forme de l'indicateur lumineux 10, en prenant l'aspect d'un pictogramme particulier.

On va maintenant décrire plus en détails un procédé 100 mis en œuvre par le système d'aide à la conduite 1 d'un véhicule automobile selon la présente invention. On a illustré sur la figure 4, de manière schématique, un exemple de réalisation du fonctionnement du système d'aide à la conduite 1 embarqué sur le véhicule automobile.

Le procédé 100 comprend une étape de projection 102 du faisceau lumineux 4 sur la surface optique 6 du véhicule automobile créant l'indicateur lumineux 10 sur la surface optique 6.

Une configuration du faisceau lumineux 4 sur la surface optique 6 peut être réalisée lors d'une étape 101 en fonction de paramètres extérieurs P afin d'ajuster l'aspect de l'indicateur lumineux 10 aux paramètres extérieurs P. Cette étape de configuration 101 du faisceau lumineux 4 peut être réalisée à l'aide du dispositif de commande 20 associé à l'unité de traitement 16.

L'étape de projection 102 est suivie d'une étape de modulation 104 de l'apparence de l'indicateur lumineux 10 sur la surface optique 6. Cette étape de modulation 104 est, dans cet exemple de mise en œuvre, réalisée à l'aide de l'écran électrochrome 8. En effet, une modification des propriétés de l'écran électrochrome 8 peut être réalisée lors d'une étape 103. Cette étape de

modification 103 peut dépendre des paramètres extérieurs P afin d'ajuster l'apparence de l'indicateur lumineux 10 aux paramètres extérieurs P. Les propriétés de l'écran pouvant être modifiées sont par exemple une capacité à diffuser et/ou à transmettre le faisceau lumineux 4 sur la surface optique 6 du véhicule automobile. L'étape 103 de modification des propriétés de l'écran électrochrome 8 permet la modulation de l'apparence de l'indicateur lumineux 10 lors de l'étape 104.

Afin de déterminer les paramètres extérieurs P, le procédé 100 peut comprendre dans un premier temps une étape de détection 105 d'un élément de la scène de route situé à proximité du véhicule automobile. Cette étape de détection 105 est, selon l'exemple de mise en œuvre, réalisée à l'aide du dispositif de détection 15.

Cette étape de détection 105 peut être réalisée dès la mise en route du véhicule. Le dispositif de détection 15 analyse alors lors de l'étape 105 si un élément est présent dans la zone de détection. S'il n'y a pas d'élément présent dans la zone de détection, l'étape de détection 105 recommence jusqu'à ce qu'un élément de la scène de route soit détecté. Une information quant à la présence I1 ou l'absence I2 d'élément est alors émise.

Pour rappel, l'élément de la scène de route peut tout aussi bien être mobile que statique. Par élément mobile, on entend, par exemple, un autre véhicule, un vélo, un piéton ou tout autre élément mobile pouvant être présent sur la scène de route. Par élément statique, on entend, par exemple, un panneau de signalisation, un marquage particulier au sol ou tout autre élément du code de la route.

Ainsi les paramètres extérieurs P sont, par exemple, une distance séparant le véhicule automobile de l'élément de la scène de route, et/ou une vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route si celui-ci est mobile dans le rayon de détection, et/ou une trajectoire de l'élément de la scène de route, et/ou une position de l'élément de la scène de route par rapport au véhicule. Le procédé peut alors comprendre une étape 106 de calcul de ces paramètres extérieurs P.

L'étape 106 peut, par exemple, comprendre le calcul d'une distance entre l'élément de la scène de route situé à proximité du véhicule automobile et le véhicule automobile. L'étape de configuration 101 du faisceau lumineux 4 est réalisée, par exemple, en commandant la projection du faisceau 4 lors de l'étape 102 à condition que la distance entre l'élément de la scène de route situé à

proximité du véhicule automobile et le véhicule automobile est inférieure à une valeur seuil. Autrement dit, si l'élément de la scène de route est trop éloigné du véhicule et qu'il ne présente aucun danger, le faisceau lumineux 4 formant l'indicateur lumineux 10 n'est pas projeté afin d'éviter un surplus d'information au conducteur.

L'étape de modification 103 des propriétés de l'écran électrochrome 8 est réalisée, par exemple, en appliquant un niveau d'intensité électrique à l'écran électrochrome 8 proportionnel à la distance entre l'élément de la scène de route situé à proximité du véhicule automobile et le véhicule automobile. Ainsi, plus la distance diminue, plus l'élément de la scène de route se rapproche du véhicule et plus l'indicateur lumineux est net et intense afin d'attirer l'attention du conducteur sur cet élément qui se rapproche de son véhicule.

L'étape 106 peut, par exemple, comprendre le calcul d'une vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route si celui-ci est mobile dans le rayon de détection. L'étape de configuration 101 du faisceau lumineux 4 est réalisée, par exemple, en commandant la projection du faisceau 4 lors de l'étape 102 si la vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route augmente par rapport à une valeur seuil. Autrement dit, si l'élément de la scène de route se déplace lentement et qu'il ne présente aucun danger, le faisceau lumineux 4 formant l'indicateur lumineux 10 n'est pas projeté afin d'éviter un surplus d'information au conducteur.

L'étape de modification 103 des propriétés de l'écran électrochrome 8 est réalisée, par exemple, en appliquant un niveau d'intensité électrique à l'écran électrochrome 8 proportionnel à la vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route. Ainsi, plus la vitesse augmente, plus l'élément de la scène de route se présente comme un danger et plus l'indicateur lumineux est net et intense afin d'attirer l'attention du conducteur sur cet élément qui se déplace rapidement.

L'étape 106 peut, par exemple, comprendre le calcul d'une trajectoire de l'élément de la scène de route situé à proximité du véhicule automobile. L'étape de configuration 101 du faisceau lumineux 4 est réalisée, par exemple, en commandant la projection du faisceau 4 lors de l'étape 102 à condition que la trajectoire de l'élément croise celle du véhicule automobile. Autrement dit, si l'élément de la scène de route est amené à croiser le véhicule, le faisceau lumineux 4 formant l'indicateur lumineux 10 est projeté.

L'étape de modification 103 des propriétés de l'écran électrochrome 8 est réalisée, par exemple, en appliquant un niveau d'intensité électrique à l'écran électrochrome 8 corrélé à la trajectoire de l'élément de la scène de route situé à proximité du véhicule automobile. Par exemple, si la trajectoire de l'élément de la scène de route croise la trajectoire du véhicule et que plus l'élément de la scène de route se rapproche du véhicule, plus l'indicateur lumineux est net et intense.

L'étape 106 peut, par exemple, comprendre la détermination de la position de l'élément de la scène de route par rapport au véhicule. L'étape de configuration 101 du faisceau lumineux 4 est réalisée, par exemple, en commandant la projection du faisceau 4 lors de l'étape 102 à condition que l'élément se situe dans l'angle mort du véhicule automobile. Autrement dit, si l'élément de la scène de route se situe dans l'angle mort, le faisceau lumineux 4 formant l'indicateur lumineux 10 est projeté.

L'étape de modification 103 des propriétés de l'écran électrochrome 8 est réalisée, par exemple, en appliquant un niveau d'intensité électrique à l'écran électrochrome 8 corrélé à la position de l'élément de la scène de route par rapport au véhicule. Ainsi, selon un exemple de mise en œuvre, si l'élément se situe en arrière de l'angle mort, par rapport à un sens d'avancement du véhicule, l'indicateur lumineux 10 peut être moyennement intense, puis si l'élément avance dans l'angle mort et se situe au milieu de l'angle mort, l'indicateur lumineux 10 est alors très intense et le plus net possible. Enfin lorsque l'élément commence à quitter l'angle mort, l'indicateur lumineux 10 peut être moyennement intense et flou.

La description qui précède explique clairement comment l'invention permet d'atteindre les objectifs qu'elle s'est fixés, et notamment de proposer un système d'aide à la conduite d'un véhicule qui réalise, à partir d'une modulation de l'apparence d'un indicateur lumineux, de fournir une information supplémentaire au conducteur sur un élément de la scène de route ou sur l'état de son véhicule afin que celui-ci adapte sa conduite à cette information supplémentaire.

Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme du métier au système d'aide à la conduite 1 qui vient d'être décrit à titre d'exemple non limitatif, dès lors que l'on met en œuvre au moins un dispositif lumineux projetant au moins un faisceau lumineux sur une surface optique du

véhicule automobile créant un indicateur lumineux sur ladite surface optique du véhicule automobile avec au moins un écran électrochrome modulant une apparence de l'indicateur lumineux sur ladite surface optique, ledit écran électrochrome étant situé entre le dispositif lumineux et la surface optique du

5 véhicule automobile.

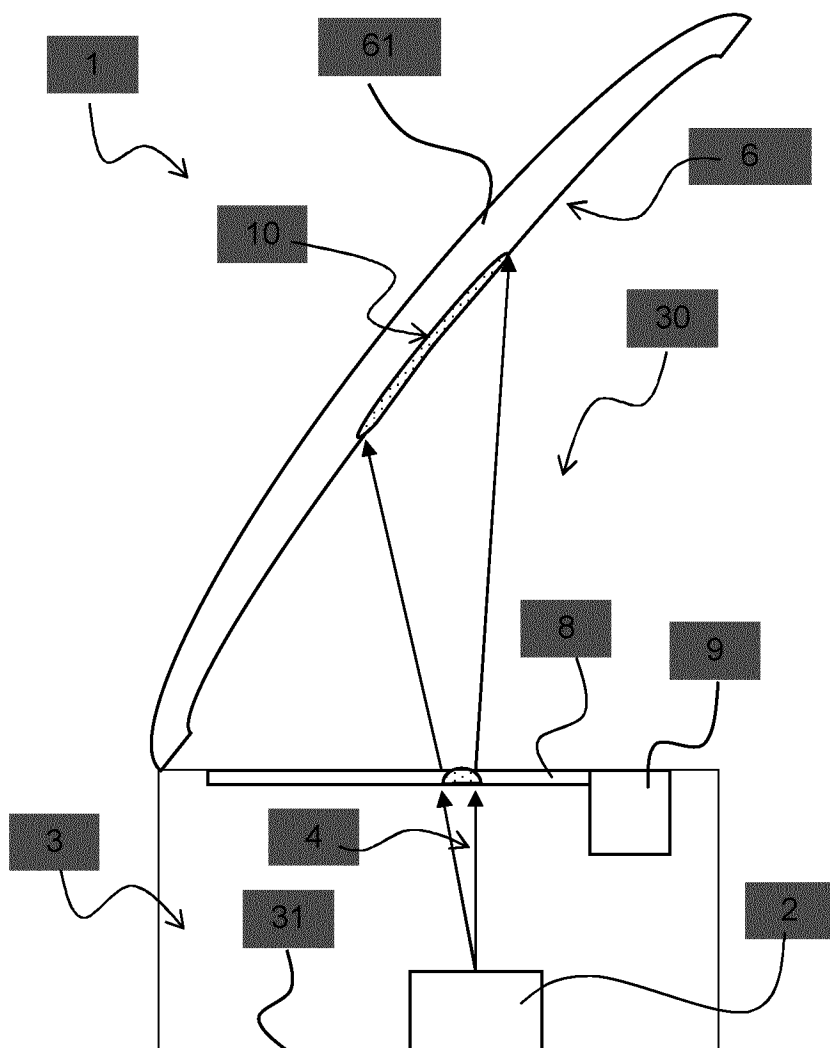
En tout état de cause, l'invention ne saurait se limiter au mode de réalisation spécifiquement décrit dans ce document, et s'étend en particulier à tous moyens équivalents et à toute combinaison techniquement opérante de ces moyens.

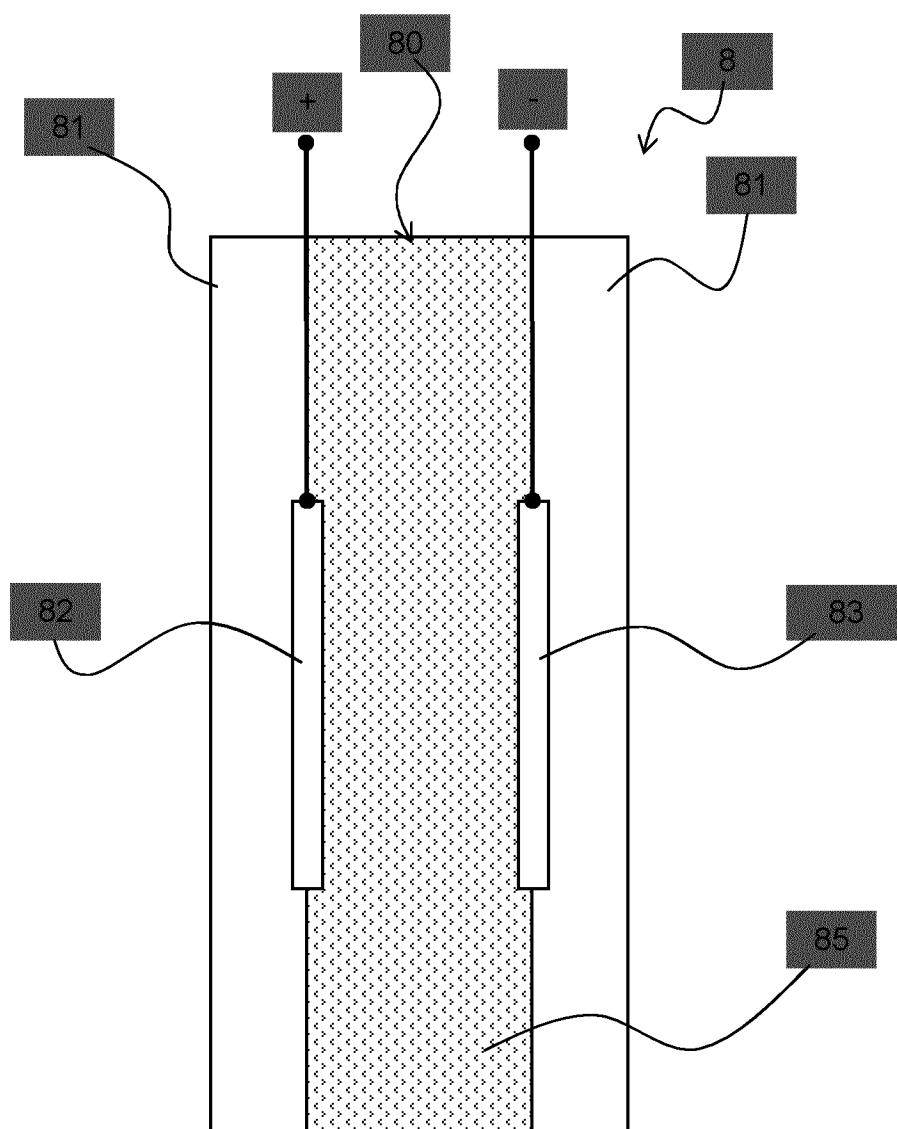
REVENDEICATIONS

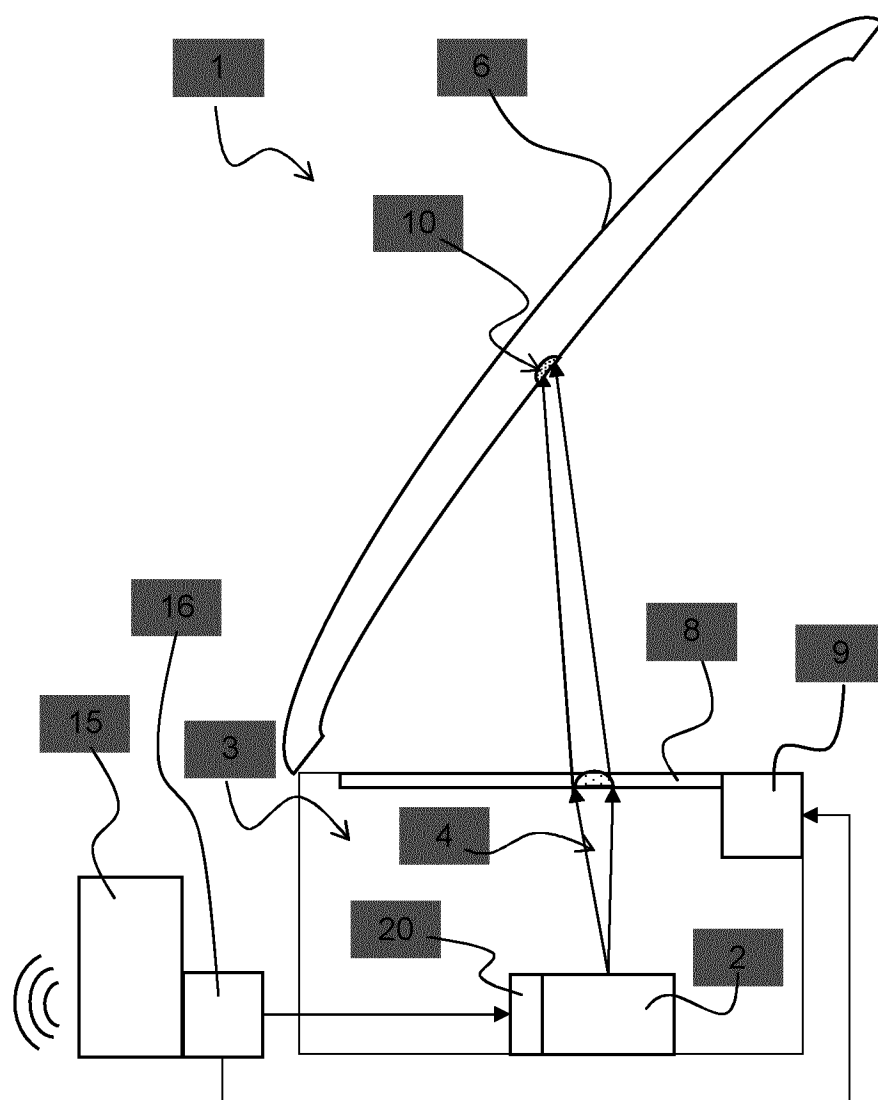
1. Système d'aide à la conduite (1) d'un véhicule automobile comprenant :
- 5 - un dispositif lumineux (2) projetant au moins un faisceau lumineux (4) sur une surface optique (6) du véhicule automobile, le dispositif lumineux (2) créant au moins un indicateur lumineux (10) sur ladite surface optique (6) du véhicule automobile ;
- caractérisé en ce que le système (1) comprend un écran électrochrome (8) modulant une apparence du au moins un indicateur lumineux (10) sur ladite surface optique (6), ledit écran
- 10 électrochrome (8) étant situé entre le dispositif lumineux (2) et la surface optique (6) du véhicule automobile.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface optique (6) est semi-réfléchissante ou réfléchissante.
- 15
3. Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de contrôle (9) modifiant au moins une propriété de l'écran électrochrome (8).
4. Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la propriété modifiée de
- 20 l'écran électrochrome (8) est une capacité de diffusion et/ou une capacité de transmission du au moins un faisceau lumineux (4).
5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif de détection (15) d'un élément de la scène de route situé dans
- 25 une zone de détection.
6. Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend une unité de traitement (16) couplée au dispositif de détection (15), l'unité de traitement (16) déterminant au moins un paramètre extérieur (P) associé à l'élément de scène de route.
- 30
7. Système selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au moins un paramètre extérieur (P) est une distance séparant le véhicule automobile de l'élément de la scène de route, et/ou une vitesse de l'élément de la scène de route, et/ou une trajectoire de l'élément de la scène de route et/ou une position de l'élément de la scène de route.
- 35
8. Système selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de commande (20) pour activer et/ou désactiver le dispositif lumineux en fonction du ou des paramètre(s) extérieur(s) (P).

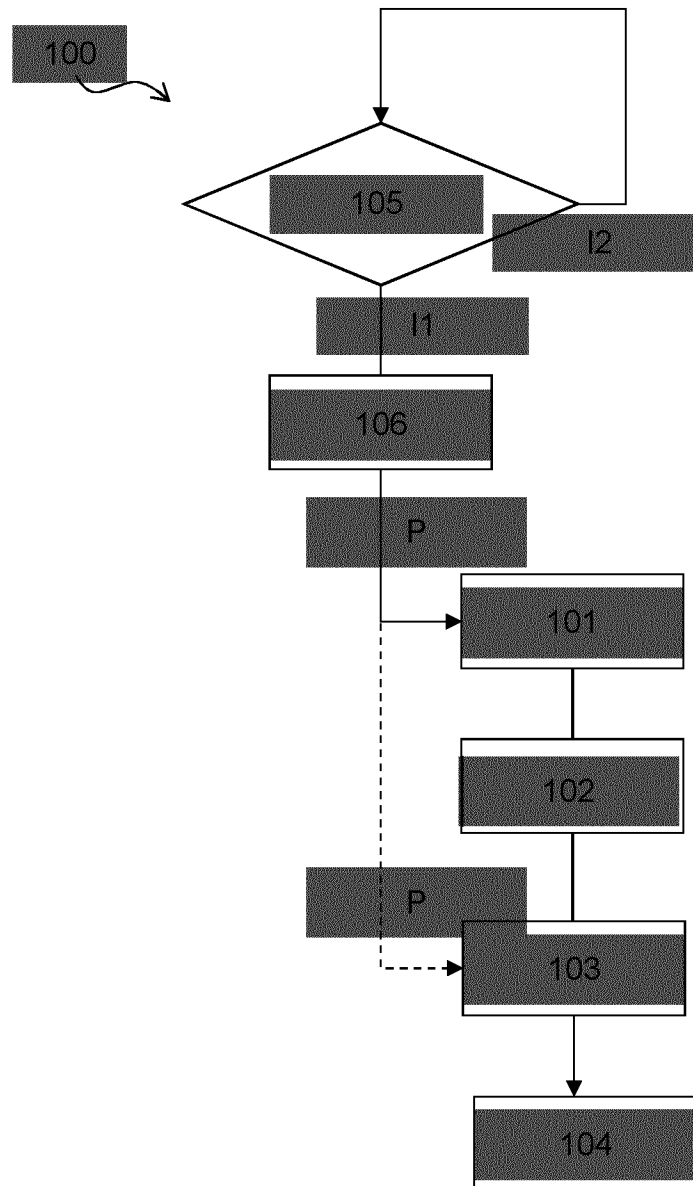
9. Système selon l'une quelconque des revendications 6 à 8 prise en combinaison avec la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif de contrôle (9) est configuré pour modifier la ou les propriété(s) de l'écran électrochrome (8) en fonction du ou des paramètre(s) extérieur(s) (P).
- 5
10. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'écran électrochrome (8) comprend plusieurs cellules électrochromes.
11. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes prise en combinaison avec la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif de contrôle (9) est configuré pour appliquer en alternance un champ électrique maximal et un champ électrique minimal à l'écran électrochrome (8).
- 10
12. Véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend un système d'aide à la conduite (1) défini selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- 15
13. Véhicule selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la surface optique (6) est formée par au moins une partie d'un pare-brise (61), un rétroviseur, une vitre latérale, une lunette arrière ou un dispositif d'affichage tête haute du véhicule automobile.
- 20
14. Procédé (100) d'aide à la conduite d'un véhicule automobile mis en œuvre par un système d'aide à la conduite (1), comprenant :
- une étape (102) de projection d'un faisceau lumineux (4) sur une surface optique (6) du véhicule automobile créant un indicateur lumineux (10) sur la surface optique (6) ;
- 25
- caractérisé en ce qu'il comprend une étape (104) de modulation d'une apparence de l'indicateur lumineux (10) sur ladite surface optique (6).
15. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape de modulation (104) est réalisée à l'aide d'un écran électrochrome (8).
- 30
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 15, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de détection (105) d'un élément de la scène de route situé dans une zone de détection.
- 35
17. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de calcul (106) d'au moins un paramètre extérieur (P) et une étape de modification (103) d'une propriété de l'écran électrochrome (8) en fonction du au moins un paramètre extérieur (P).

18. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la propriété modifiée de l'écran électrochrome (8) est une capacité à diffuser et/ou une capacité à transmettre le faisceau lumineux (4) sur la surface optique (6) du véhicule automobile.
- 5 19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 17 ou 18, caractérisé en ce que l'étape de calcul comprend un calcul d'une distance entre l'élément de la scène de route situé dans une zone de détection du véhicule automobile et le véhicule automobile, et/ou un calcul d'une vitesse de déplacement de l'élément de la scène de route dans la zone de détection, et/ou une détermination d'une trajectoire de l'élément de la scène de route situé dans la zone de détection,
- 10 et/ou une détermination d'une position de l'élément de la scène de route dans la zone de détection.
20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 14 à 19, caractérisé en ce que le système d'aide à la conduite (1) mettant en œuvre ledit procédé est défini selon l'une quelconque des
- 15 revendications 1 à 11.

**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3**

**Fig. 4**



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

N° d'enregistrement
national

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

FA 833941
FR 1659214

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	FR 2 993 676 A1 (VALEO ETUDES ELECTRONIQUES [FR]) 24 janvier 2014 (2014-01-24) * page 3, ligne 3 - ligne 14; figures 1-4 * * page 7, ligne 5 - ligne 9 * * page 8, ligne 21 - ligne 30 * * page 9, ligne 26 - page 10, ligne 18 * -----	1-9,11, 12,14-20	B60W50/14 B60Q3/60 B60W40/02
X	DE 10 2012 019506 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 10 avril 2014 (2014-04-10) * alinéas [0028], [0029]; figures 2-5 * -----	1-7,10, 12-16,20	
X	DE 10 2015 101183 A1 (VALEO SCHALTER & SENSOREN GMBH [DE]) 28 juillet 2016 (2016-07-28) * alinéa [0035]; figure 2 * -----	1-4, 12-15, 17,18,20	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60K G02B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 juillet 2017		Erbel, Christoph	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1659214 FA 833941**

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 **07-07-2017**

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
FR 2993676 A1	24-01-2014	CN 104769483 A	08-07-2015
		EP 2875397 A1	27-05-2015
		FR 2993676 A1	24-01-2014
		JP 2015528131 A	24-09-2015
		KR 20150064009 A	10-06-2015
		US 2015168795 A1	18-06-2015
		WO 2014013143 A1	23-01-2014

DE 102012019506 A1	10-04-2014	AUCUN	

DE 102015101183 A1	28-07-2016	DE 102015101183 A1	28-07-2016
		WO 2016120363 A2	04-08-2016
