

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Dispositif d'éclairage et de signalisation pour un véhicule automobile.

②② Date de dépôt : 30.06.22.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO VISION SAS — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 05.01.24 Bulletin 24/01.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 19.07.24 Bulletin 24/29.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : MONNIER REMI, ROELS Sebastien
et ALBOU Pierre.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO VISION SAS.

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : Dispositif d'éclairage et de signalisation pour un véhicule automobile.

- [0001] L'invention a trait au domaine de l'éclairage et/ou de la signalisation lumineuse dans le domaine automobile.
- [0002] Le domaine de l'éclairage et/ou de la signalisation lumineuse des véhicules automobiles est soumis à une réglementation qui impose que chaque véhicule automobile soit équipé de feux, remplissant des fonctions spécifiques de sécurité, et notamment des feux de signalisation, des feux de croisement et des feux de route. Les feux de signalisation sont généralement utilisés pour communiquer des informations aux autres usagers de la route, sans qu'il y ait par ailleurs de fonction d'éclairage de la scène de route utile au conducteur du véhicule, comme par exemple des feux indicateurs de direction ou des feux diurnes (aussi appelé « DRL », pour la dénomination anglaise « Daytime Running Lamp »). Les feux de croisement permettent au conducteur d'un véhicule automobile d'être vu des autres usagers et à son conducteur de voir convenablement la chaussée jusqu'à 30 mètres, sans éblouir les usagers présents sur la scène de route. Les feux de route quant à eux permettent au conducteur de voir convenablement la chaussée jusqu'à 100 mètres, mais peut éblouir les autres usagers présents sur la route, et ne doit être déclenché qu'en dehors des agglomérations et lorsqu'aucun usager n'est présent à l'avant du véhicule automobile.
- [0003] Dans un souci de compacité des moyens d'éclairage d'un véhicule automobile, il est recherché de regrouper au sein d'un même projecteur les différents moyens permettant la mise en œuvre de ces fonctions de signalisation et de ces fonctions d'éclairage, et il peut notamment être visé par les constructeurs automobiles ou par les équipementiers d'avoir un élément optique commun pour chacune de ces fonctions, par exemple sous la forme d'un écran transparent ou translucide fermant le boîtier du projecteur et duquel sortent les rayons lumineux formant l'un ou l'autre des faisceaux d'éclairage ou de signalisation.
- [0004] Dans ce contexte d'un élément optique commun, il est également recherché d'avoir une étendue de la surface d'éclairage égale d'une fonction à l'autre, notamment pour des questions d'esthétique et d'identité visuelle des moyens d'éclairage. Mais cette recherche est rendue compliquée par les caractéristiques différentes des fonctions d'éclairage et/ou de signalisation, avec d'une part le caractère directif que doit respecter un faisceau d'éclairage et le caractère diffus que présente un faisceau de signalisation. La présence de moyens diffusants pour générer ce faisceau de signalisation peut gêner la propagation des rayons destinés à la formation d'un faisceau d'éclairage

réglementaire.

- [0005] La présente invention s'inscrit dans ce contexte en proposant un dispositif d'éclairage et de signalisation comprenant au moins un module lumineux apte à générer un faisceau d'éclairage le long d'un axe optique longitudinal et un élément optique à travers lequel le faisceau d'éclairage est projeté, remarquable en ce que le dispositif d'éclairage et de signalisation comprend un écran à cristaux liquides pilotable plaqué contre l'élément optique, l'écran à cristaux liquides pilotable étant apte à prendre des états de diffusion différents parmi lesquels au moins un état de projection du faisceau d'éclairage dans lequel l'écran à cristaux liquides pilotable est transparent et un état d'émission d'un faisceau de signalisation dans lequel l'écran à cristaux liquides pilotable est au moins partiellement diffusant.
- [0006] Un tel dispositif d'éclairage et de signalisation peut être installé sur un véhicule pour être utilisé en tant que feux de signalisation, feux de croisement et/ou feux de route par exemple et permettre ainsi de générer les faisceaux d'éclairage ou de signalisation sur une même surface d'affichage, sans pour autant que la présence des feux de signalisation ne perturbe le fonctionnement réglementaire des feux de route ou des feux de croisement apte à éclairer la route du véhicule équipé de ce dispositif d'éclairage et de signalisation.
- [0007] Dans le dispositif d'éclairage et de signalisation selon l'invention, le module lumineux est configuré pour générer un faisceau d'éclairage projeté en direction de l'élément optique. On comprend que, lorsque le dispositif d'éclairage et de signalisation est installé sur un véhicule automobile, c'est le faisceau d'éclairage qui est utilisé pour réaliser le faisceau des feux de croisement et/ou le faisceau des feux de route.
- [0008] De plus, le dispositif d'éclairage et de signalisation comprend un boîtier dans lequel est installé le module lumineux, l'élément optique pouvant par exemple former un élément de fermeture dudit boîtier. Autrement dit, l'élément optique participe à former l'une des parois du boîtier dans lequel est logé le module lumineux, ce dernier projetant le faisceau d'éclairage sur la scène de route à travers l'élément optique.
- [0009] L'écran à cristaux liquides pilotable est apposé sur cet élément optique pour former un bloc optique qui peut fortement diffuser le passage du faisceau d'éclairage ou qui peut au contraire faiblement diffuser le passage du faisceau d'éclairage à travers l'élément optique.
- [0010] De plus, on entend par « transparent » le fait que l'écran à cristaux liquides pilotable est capable de laisser passer les faisceaux lumineux au travers de lui-même sans générer de perturbation significative desdits faisceaux lumineux, par exemple autre que les réflexions de Fresnel au passage de l'écran à cristaux liquides pilotable.
- [0011] Par ailleurs, on peut définir les états de l'écran à cristaux liquides pilotable selon le

voile de diffusion, ou indice Haze, présenté par ledit écran à cristaux liquides pilotable. Par exemple, dans l'état de projection, l'écran à cristaux liquides pilotable présente un voile de diffusion, indice connu sous la dénomination anglaise « haze », de valeur faible, par exemple inférieur à 6%. Avantageusement, le voile de diffusion de l'écran à cristaux liquides pilotable est d'environ 3% lorsque ledit écran est dans l'état de projection.

- [0012] Inversement, dans l'état d'émission d'un faisceau de signalisation, l'écran de cristaux liquides pilotable présente un voile de diffusion de valeur élevé, par exemple de plus de 90%. Avantageusement, le voile de diffusion de l'écran à cristaux liquides pilotable est d'environ 98% lorsque ledit écran est dans l'état d'émission.
- [0013] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'écran à cristaux liquides pilotable est disposé entre l'élément optique et le module lumineux. L'écran à cristaux liquides pilotable est avantageusement disposé entre le module lumineux et l'élément optique de sorte que, lorsque le bloc optique est transparent dans son ensemble, le faisceau d'éclairage généré par le module lumineux est amené à passer successivement au travers de l'écran à cristaux liquides pilotable et au travers de l'élément optique.
- [0014] L'invention peut comprendre une ou plusieurs caractéristiques qui sont décrites ci-dessous, ces caractéristiques pouvant être prises seules ou en combinaison avec d'autres caractéristiques.
- [0015] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'écran à cristaux liquides pilotable est fixé à l'élément optique par collage.
- [0016] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'écran à cristaux liquides pilotable est fixé à l'élément optique au moyen d'une colle optique. On entend par « colle optique » une colle transparente et ayant un indice optique proche d'au moins l'un des éléments collés, c'est-à-dire ici de l'écran à cristaux liquides pilotable et/ou de l'élément optique.
- [0017] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'écran à cristaux liquides pilotable est fixé à l'élément optique par surmoulage.
- [0018] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'écran à cristaux liquides pilotable comprend deux parois transparentes, une matrice polymère s'étendant entre les deux parois transparentes et dans laquelle sont dispersés des cristaux liquides et deux électrodes associées respectivement à l'une des parois transparentes de manière à faire passer un courant électrique à travers la matrice polymère et ses cristaux liquides.
- [0019] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, au moins une paroi comporte une couche conductrice de courant directement au contact de la matrice polymère et une couche isolante électriquement disposée en recouvrement de la couche conductrice à l'opposé de la matrice polymère. La couche conductrice peut être formée d'oxyde d'étain et d'indium (ITO) et la couche isolante peut être formée de polycarbonate (PC)

ou de polyéthylène téréphtalate (PET).

Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'écran à cristaux liquides pilotable comprend une paroi transparente interne en regard du module lumineux et une paroi transparente externe en regard du milieu externe du dispositif d'éclairage et de signalisation, l'élément optique étant constitutive de la paroi transparente externe.

[0020] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le dispositif d'éclairage et de signalisation comprend un organe de contrôle de l'écran à cristaux liquides pilotable configuré pour alimenter électriquement l'écran à cristaux liquides pilotable de sorte que l'écran à cristaux liquides pilotable passe d'un état de projection à un état d'émission d'un faisceau de signalisation et inversement en fonction d'une modification d'alimentation électrique. Sous l'effet d'une alimentation électrique de l'écran à cristaux liquides pilotable, et plus particulièrement une alimentation électrique de la matrice polymère par l'intermédiaire des électrodes, les cristaux liquides noyés dans la matrice polymère s'orientent tous parallèlement au sens du courant électrique traversant la matrice polymère, c'est-à-dire perpendiculairement aux parois transparentes de l'écran. Dans une telle configuration, le faisceau lumineux est à même de traverser l'écran à cristaux liquides pilotable sans être dévié par les cristaux liquides qui sont agencés dans la direction principale de propagation du faisceau lumineux, de manière à former un faisceau d'éclairage réglementaire.

[0021] Selon un autre exemple de l'invention, les cristaux liquides sont naturellement orientés de sorte à laisser le faisceau lumineux traverser l'écran à cristaux liquides pilotable sans alimentation électrique. Dans cet exemple de l'invention, sous l'effet d'une alimentation électrique de l'écran à cristaux liquides pilotable, et plus particulièrement une alimentation électrique de la matrice polymère par l'intermédiaire des électrodes, les cristaux liquides noyés dans la matrice polymère s'orientent tous aléatoirement, de sorte à rendre diffus le faisceau lumineux lorsqu'il traverse l'écran à cristaux liquides pilotable.

[0022] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'organe de contrôle est relié électriquement à chacune des électrodes de l'écran à cristaux liquides pilotable.

[0023] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le dispositif d'éclairage et de signalisation comprend une source lumineuse principale constitutive du module lumineux et une source lumineuse additionnelle installée en regard de l'élément optique.

[0024] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, la source lumineuse principale est configurée pour participer à générer un faisceau lumineux destiné à traverser un bloc optique formé par l'écran à cristaux liquides pilotable et l'élément optique, ce faisceau lumineux étant susceptible de former un faisceau d'éclairage ou un faisceau de signalisation en fonction de l'état de diffusion de l'écran à cristaux liquides

pilotable.

- [0025] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, la source lumineuse additionnelle est configurée pour participer à générer un faisceau de signalisation.
- [0026] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, la source lumineuse principale et la source lumineuse additionnelle sont alimentées simultanément ou séparément.
- [0027] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'élément optique présente une face interne en contact de l'écran à cristaux liquides pilotable, une face externe opposée et un bord périphérique reliant la face interne à la face externe, la source lumineuse additionnelle étant installée en regard du bord périphérique de l'élément optique.
- [0028] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'écran à cristaux liquides pilotable comprend une première portion et une deuxième portion s'étendant en périphérie de la première portion, l'état de diffusion de l'une des portions de l'écran à cristaux liquides pilotable étant indépendant de l'état de diffusion de l'autre desdites portions.
- [0029] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, la première portion est alimentée électriquement par l'organe de contrôle indépendamment de la deuxième portion.
- [0030] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le dispositif d'éclairage et de signalisation comprend un élément de diffusion de rayons lumineux disposés en regard de la deuxième portion de l'écran à cristaux liquides pilotable.
- [0031] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'élément de diffusion comprend un film installé entre l'écran à cristaux liquides pilotable et l'élément optique.
- [0032] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'élément optique comprend une zone principale en regard de la première portion de l'écran à cristaux liquides pilotable et une zone périphérique à la zone principale en regard de la deuxième portion de l'écran à cristaux liquides pilotable, l'élément de diffusion étant constitutif de la zone périphérique de l'élément optique.
- [0033] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le dispositif d'éclairage et de signalisation comprend un organe de masquage disposé en recouvrement de la périphérie de la face externe de l'élément optique.
- [0034] L'invention a également pour objet un véhicule automobile équipé d'au moins un dispositif d'éclairage et de signalisation conforme à ce qui a été précédemment décrit.
- [0035] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :
- [0036] [Fig.1] est une représentation schématique d'un premier mode de réalisation d'un dispositif d'éclairage et de signalisation selon l'invention, avec un bloc optique formé

d'un élément optique et d'un écran à cristaux liquides pilotable, dans une première configuration dans laquelle au moins une portion de l'écran à cristaux liquides pilotable est dans un état de projection, c'est-à-dire un état dit transparent ;

[0037] [Fig.2] est une représentation schématique du premier mode de réalisation du dispositif d'éclairage et de signalisation représenté sur la [Fig.1], dans une deuxième configuration dans laquelle l'écran à cristaux liquides pilotable est dans un état d'émission de faisceau de signalisation, c'est-à-dire un état dit diffusant ;

[0038] [Fig.3] est une représentation schématique du premier mode de réalisation du dispositif d'éclairage et de signalisation représenté sur la [Fig.1], dans une troisième configuration dans laquelle l'écran à cristaux liquides pilotable est dans un état d'émission de faisceau de signalisation, c'est-à-dire un état dit diffusant ;

[0039] [Fig.4] est une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif d'éclairage et de signalisation selon l'invention ;

[0040] [Fig.5] est une représentation schématique d'un troisième mode de réalisation d'un dispositif d'éclairage et de signalisation selon l'invention.

[0041] Les caractéristiques, variantes et les différentes formes de réalisation de l'invention peuvent être associées les unes avec les autres, selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes par rapport aux autres. On pourra notamment imaginer des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite de manière isolée des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique et/ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieur.

[0042] Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent la même référence.

[0043] Sur la [Fig.1] est illustré un dispositif d'éclairage et de signalisation 1 selon l'invention équipant un véhicule automobile et notamment configuré pour générer un faisceau d'éclairage ou un faisceau de signalisation A principalement le long d'un axe optique L longitudinal.

[0044] Le dispositif d'éclairage et de signalisation 1 comporte un élément optique 2 à travers lequel un faisceau lumineux A est projeté pour former le faisceau d'éclairage apte à éclairer la scène de route. L'élément optique 2 forme ainsi une surface lumineuse du dispositif d'éclairage et de signalisation, dont la forme et les dimensions impactent l'identité visuelle de la fonction

[0045] Le dispositif d'éclairage et de signalisation 1 comporte un module lumineux 4 qui est configuré pour générer le faisceau lumineux A et le diriger vers l'élément optique 2 et on comprend que ce module lumineux 4 peut projeter un faisceau lumineux apte à former une fonction d'éclairage de type feu de croisement et/ou une fonction

d'éclairage de type feu de route.

[0046] Selon l'invention, et tel que visible sur les figures 1 à 5, le dispositif d'éclairage et de signalisation 1 comprend un écran à cristaux liquides pilotable 18 plaqué contre l'élément optique 2 pour former un bloc optique disposé en direction duquel est dirigé le faisceau lumineux A lorsque le module lumineux 2 est actif. L'écran à cristaux liquides pilotable 18 est disposé entre l'élément optique 2 et le module lumineux 4, de sorte que c'est l'élément optique qui est tournée vers l'extérieur du dispositif d'éclairage et de signalisation et forme la surface lumineuse de ce dispositif.

[0047] Tel que cela va être décrit plus en détails ci-après, le pilotage de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 permet de modifier son état de diffusion et l'état de diffusion général du bloc optique et donc de modifier l'impact que le bloc optique peut avoir sur la projection du faisceau lumineux vers la scène de route. En d'autres termes, le module lumineux est destiné à projeter un faisceau lumineux qui traverse le bloc optique en étant peu ou pas dévié par ce bloc optique si l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est transparent, ou bien en étant dévié et donc rendu diffus si l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est diffusant.

[0048] Tel qu'illustré sur la [Fig.1], le dispositif d'éclairage et de signalisation 1 comprend un boîtier 6 sur lequel est fixé l'élément optique 2, et plus particulièrement le bloc optique formé de l'élément optique et de l'écran à cristaux liquides pilotable 18, et dans lequel est logé le module lumineux 4. L'élément optique 2 forme au moins une partie de l'une des parois du boîtier 6, en présentant une face externe 8 orienté vers l'extérieur du dispositif d'éclairage et de signalisation 1, et une face interne 10 qui participe à délimiter au moins en partie un logement du module lumineux 4. L'élément optique 2 est, par exemple, un écran transparent à travers laquelle le faisceau lumineux A est apte à être projeté. L'élément optique 2 est optiquement neutre, c'est-à-dire qu'il ne dévie pas les rayons lumineux, sans que cela soit limitatif pour l'invention.

[0049] Comme visible sur les figures 1 à 5, le dispositif d'éclairage et de signalisation 1 comprend une source lumineuse principale constitutive du module lumineux 4 et une source lumineuse additionnelle 12 installée en regard de l'élément optique 2. La source lumineuse principale est ici configurée pour participer à la formation du faisceau lumineux A tandis que la source lumineuse additionnelle 12 est configurée pour participer à la formation d'un faisceau de signalisation.

[0050] La source lumineuse principale, non visible sur les figures car logée dans un carter du module lumineux, est par exemple formée par une ou plusieurs diodes électroluminescentes, communément appelées LED, et configurées pour générer des rayons lumineux.

[0051] Le module lumineux 4 peut comprendre, outre la source lumineuse principale, un organe optique, la source lumineuse principale étant configurée pour émettre des

rayons lumineux en direction de l'organe optique.

- [0052] L'organe optique est configuré pour regrouper les rayons lumineux émis par la source lumineuse principale en un faisceau lumineux A en direction au moins de l'élément optique 2.
- [0053] L'organe optique peut consister en une lentille de projection.
- [0054] L'organe optique peut en outre comprendre un réflecteur, ou élément réfléchissant, disposé en regard de la source lumineuse principale, le réflecteur ayant comme fonction de diriger les rayons lumineux émis par la source lumineuse principale vers la lentille de projection.
- [0055] L'organe optique peut, de manière alternative, comporter un réflecteur ayant comme fonction de diriger les rayons lumineux émis par la source lumineuse principale vers l'élément optique 2.
- [0056] De manière générale, l'organe optique peut comporter un ou plusieurs réflecteurs, une ou plusieurs lentilles, ainsi que toute combinaison d'un ou plusieurs réflecteurs et d'une ou plusieurs lentilles.
- [0057] La source lumineuse additionnelle 12 est disposée en regard d'un bord transversal 16 de l'élément optique 2. Le bord transversal 16 de l'élément optique 2 est une face de l'élément optique 2 reliant en périphérie la face interne 10 et la face externe 8 de l'élément optique 2. Autrement dit, la source lumineuse additionnelle 12 projette des rayons lumineux au sein de l'élément optique 2 depuis une tranche de ce dernier, les rayons lumineux se propageant par réflexions totales successives au sein de l'élément optique 2, selon une direction à l'origine sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale précédemment évoquée et tel qu'illustré à titre d'exemple sur la [Fig.2]. La propagation par réflexions totales successives d'un rayon lumineux généré par la source lumineuse additionnelle 12 se poursuit dans l'élément optique 2 jusqu'à rencontrer un élément diffusant qui dévie le trajet de ce rayon en direction de la face externe 8 sous un angle approprié pour être réfracté vers la scène de route et participer à générer un faisceau de signalisation pour les autres usagers de la route.
- [0058] La source lumineuse principale et la source lumineuse additionnelle 12 peuvent être alimentées simultanément ou séparément et l'alimentation de chacune des sources est fonction de l'état de diffusion de l'écran à cristaux liquides pilotable 18.
- [0059] L'écran à cristaux liquides pilotable 18 peut être fixé à l'élément optique 2 par collage, avec de la colle qui peut être disposée entre l'écran à cristaux liquides pilotable 18 et l'élément optique 2, par exemple sur la périphérie de la face de contact entre l'écran à cristaux liquides pilotable 18 et l'élément optique 2, ou bien alternativement être fixé à l'élément optique 2 par une opération de surmoulage. Cette alternative permet de rendre solidaire l'écran à cristaux liquides pilotable 18 de l'élément optique 2 sans insérer de colle entre l'écran à cristaux liquides pilotable 18 et l'élément

optique 2 qui pourrait avoir un effet minime sur la propagation des rayons lumineux émis par le module lumineux à travers le bloc optique formé par l'écran à cristaux liquides pilotable 18 et l'élément optique 2.

- [0060] L'écran à cristaux liquides pilotable 18 permet d'ajuster le niveau de diffusion du bloc optique qu'il participe à former avec l'élément optique 2 pour rendre diffus ou non le faisceau lumineux A amené à traverser ce bloc optique, ou pour former un écran diffusant en regard d'une face interne de l'élément optique 2 et favoriser la sortie vers la scène de route en un faisceau de signalisation de rayons lumineux émis sur la tranche du guide de lumière que forme cet élément optique.
- [0061] Pour cela, l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est disposé entre le module lumineux 4 et l'élément optique 2 de sorte qu'il participe à former une face diffusante de l'élément optique à l'opposé de la scène de route lorsque l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est configuré en conséquence. On comprend ici que dans cette disposition, le faisceau lumineux A est amené à passer au travers de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 avant de passer au travers de l'élément optique 2 lorsque l'écran à cristaux liquides pilotable est configuré pour être transparent au passage des rayons lumineux.
- [0062] Selon l'invention, l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est apte à prendre des états de diffusion différents parmi lesquels au moins un état de projection permettant la projection du faisceau lumineux A à travers le bloc optique pour former un faisceau d'éclairage en sortie du bloc optique et dans lequel l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est transparent et un état d'émission d'un faisceau de signalisation dans lequel l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est non transparent.
- [0063] L'état de projection de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est associé à l'émission du faisceau lumineux A par le module lumineux et à l'utilisation de ce faisceau lumineux A pour générer une fonction d'éclairage de type feux de croisement ou de type feux de route, tandis que l'état d'émission de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est soit associé à l'émission du faisceau lumineux A et à sa transformation par diffusion soit associé à l'émission de rayons lumineux directement dans le guide de lumière que forme l'élément optique via la mise en œuvre de la source de lumière additionnelle.
- [0064] On définit ces différents états de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 selon le voile de diffusion, ou indice Haze, que présente ledit écran à cristaux liquides pilotable 18 dans chacun de ces états, le voile de diffusion correspondant au pourcentage de rayons lumineux réussissant à traverser un objet qu'ils rencontrent.
- [0065] Par exemple, dans l'état de projection d'un faisceau d'éclairage, l'écran à cristaux liquides pilotable 18 présente un voile de diffusion de valeur faible, c'est-à-dire, par exemple inférieur à 6%. Avantagusement, le voile de diffusion de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est d'environ 3% lorsque ledit écran 18 est dans l'état de

projection.

- [0066] Inversement, dans l'état d'émission d'un faisceau de signalisation, l'écran à cristaux liquides pilotable présente un état de non-diffusion, c'est-à-dire un voile de diffusion de valeur élevée, par exemple de plus de 90%. Avantageusement, le voile de diffusion de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est d'environ 98% lorsque ledit écran est dans l'état d'émission.
- [0067] La modification du voile de diffusion de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est réalisée par une modification de l'alimentation électrique de cet écran, qui a pour effet de modifier l'orientation des cristaux liquides au sein de l'écran et permettre de générer plus ou moins de déviation des rayons lumineux traversant l'écran par ces cristaux liquides.
- [0068] Plus particulièrement, l'écran à cristaux liquides pilotable 18 comprend deux parois transparentes 20, 22 et une matrice polymère 24 dans laquelle sont dispersés de manière aléatoire des cristaux liquides et qui s'étend entre les deux parois transparentes 20, 22. L'écran à cristaux liquides pilotable comporte également des électrodes reliées respectivement à chacune des parois transparentes 20, 22 pour permettre le passage de courant électrique au sein de l'écran à cristaux liquides pilotable, et plus précisément pour permettre le passage de courant depuis une paroi transparente à l'autre à travers la matrice polymère. Chacune des parois peut notamment comporter deux couches empilées l'une sur l'autre, avec une couche conductrice de courant, par exemple formée d'oxyde d'étain et d'indium (ITO), directement au contact de la matrice polymère, et une couche isolante électriquement, par exemple formée de polycarbonate (PC), disposée en recouvrement de la couche conductrice à l'opposé de la matrice polymère.
- [0069] L'écran à cristaux liquides pilotable 18 comprend plus particulièrement, une paroi transparente interne 20 en regard du module lumineux 4 et une paroi transparente externe 22 en regard du milieu externe du dispositif d'éclairage et de signalisation 1, l'élément optique 2 étant contre la paroi transparente externe 22. Le cas échéant, si les moyens de fabrication le permettent, l'élément optique 2 peut former la paroi transparente externe 22 et plus particulièrement la couche isolante électriquement de cette paroi transparente externe.
- [0070] Le dispositif d'éclairage et de signalisation 1 comprend un organe de contrôle 28 de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 destiné à piloter l'alimentation électrique de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 via les électrodes et un câble d'alimentation 26 représenté schématiquement sur les figures. L'organe de contrôle 28 est configuré pour alimenter électriquement l'écran à cristaux liquides pilotable 18, et plus particulièrement la matrice polymère 24 et les cristaux liquides qui y sont noyés et dispersés de manière aléatoire à l'origine, de manière à orienter les cristaux liquides selon une

direction parallèle à la direction principale du courant au sein de la matrice polymère lorsque l'écran est alimenté et limiter ainsi l'impact des cristaux liquides sur le trajet des rayons lumineux. On comprend qu'il résulte d'une alimentation électrique de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 un arrangement des cristaux liquides qui fait passer l'écran d'un état diffusant à un état transparent, c'est-à-dire ici d'un état d'émission d'un faisceau de signalisation à un état de projection d'un faisceau d'éclairage.

- [0071] Le cas échéant, des états intermédiaires peuvent être donnés à l'écran à cristaux liquides pilotable 18 en jouant sur l'intensité du courant électrique amené à traverser la matrice polymère.
- [0072] Plus particulièrement, l'état initial de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est l'état diffusant, qui correspond à l'état de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 lorsque la matrice polymère 24 et les cristaux liquides qui y sont noyés ne sont pas alimentés électriquement et que la disposition des cristaux liquides reste aléatoire, de sorte que les rayons lumineux amenés à rencontrer et/ou traverser l'écran et le bloc optique qu'il participe à former sont réfléchis et réfractés et ressortent à l'état diffus.
- [0073] Dès lors que l'organe de contrôle 28 transmet une alimentation électrique à la matrice polymère 24, notamment via les électrodes et le câble 26, les cristaux liquides s'organisent entre eux, notamment en s'alignant perpendiculairement par rapport aux parois transparentes porteuses des électrodes, de sorte que l'écran de cristaux liquides pilotable passe dans un état de projection, le faisceau lumineux A pouvant alors traverser l'écran à cristaux liquides pilotable 18 en direction de l'élément optique 2 pour pouvoir former sur la scène de route un faisceau d'éclairage règlementaire.
- [0074] Ces deux états de diffusion différents sont notamment visibles sur les figures 1 à 3, sur lesquelles un écran à cristaux liquides pilotable 18 est illustré en partie transparent et en partie non transparent sur la [Fig.1], et intégralement dans un état non transparent sur les figures 2 et 3.
- [0075] On va maintenant décrire plusieurs modes de réalisation de l'invention, dont un premier mode de réalisation illustré sur les figures 1 à 3, un deuxième mode de réalisation illustré sur la [Fig.4], et un troisième mode de réalisation illustré sur la [Fig.5]. Chacun des modes de réalisation qui va être décrit peut être réalisé alternativement ou en complément d'un ou plusieurs autres modes de réalisation, sauf mention contraire. De plus, les objets communs aux différents modes de réalisation et à ce qui a été décrit auparavant auront les mêmes références dans chacune des descriptions des modes de réalisation qui suit.
- [0076] Dans un premier mode de réalisation de l'invention, et comme plus particulièrement visible sur les figures 1 à 3, l'écran à cristaux liquides pilotable 18 comprend une première portion 30 et une deuxième portion 32 s'étendant en périphérie de la première

portion 30, l'état de diffusion de l'une des portions étant indépendant de l'état de diffusion de l'autre portion. En d'autres termes, la première portion 30 est alimentée électriquement par l'organe de contrôle 28 indépendamment de la deuxième portion 32 de sorte que selon les cas d'usage, une alimentation électrique de même intensité peut être envoyée aux deux portions simultanément ou bien l'une des deux portions, notamment la deuxième portion 32, peut ne pas être alimentée alors que la première portion l'est.

- [0077] La deuxième portion 32 peut notamment être rendue indépendante électriquement de la première portion 30 par un découpage laser de la surface des parois transparentes, qui permet une alimentation électrique distincte de l'une et l'autre des deux portions.
- [0078] La deuxième portion 32 est formée en périphérie de l'écran sur une dimension telle que le faisceau lumineux A émis par le module lumineux 4 est projeté sur l'écran à cristaux liquides pilotable 18 essentiellement ou intégralement sur la première portion 30.
- [0079] Par exemple, dans une première configuration illustrée sur la [Fig.1], la première portion 30 de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 est alimentée électriquement pour orienter les cristaux liquides dans le sens du courant circulant au sein de la matrice polymère, de sorte que cette première portion 30 est dans un état de projection d'un faisceau d'éclairage, c'est-à-dire à haute transparence. Et dans cette première configuration, la deuxième portion 32 de l'écran à cristaux liquides pilotable n'est pas alimentée électriquement de sorte que les cristaux liquides restent dispersés de manière aléatoire au sein de la matrice polymère de cette deuxième portion 32 et que cette deuxième portion est dans un état d'émission d'un faisceau lumineux, c'est-à-dire un état diffusant, à faible transparence.
- [0080] Dans cette première configuration, le faisceau lumineux A émis par le module lumineux est projeté à travers la première portion 30 de l'écran à cristaux liquides pilotable 18, et on comprend que la première portion 30 de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 et l'élément optique 2 forment un ensemble qui ne dévie pas le faisceau lumineux A, de sorte que la fonction d'éclairage du module lumineux, que ce soit une fonction de feux de croisement ou de feux de route, n'est pas impactée par la présence de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 et peut respecter les normes réglementaires.
- [0081] On peut également prévoir l'émission de rayons lumineux par la source lumineuse additionnelle afin d'améliorer l'homogénéité d'aspect du dispositif d'éclairage et de signalisation.
- [0082] Selon une deuxième configuration illustrée sur la [Fig.2], la première portion et la deuxième portion de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 sont chacune dans un état diffusant, c'est-à-dire un état d'émission de faisceau de signalisation. Ni la première portion 30, ni la deuxième portion 32 de l'écran à cristaux liquides pilotable 18, ne

sont alimentées électriquement par l'organe de contrôle 28 de sorte que les cristaux liquides présents dans chacune de ces portions restent dans leur position d'origine, c'est-à-dire dispersés de façon aléatoire dans la matrice polymère, dans des orientations différentes les unes des autres. Dans cette deuxième configuration, le module lumineux 4 est inactif de sorte qu'aucun faisceau lumineux ne vient chercher à traverser le bloc optique formé par l'écran à cristaux liquides pilotable 18 et l'élément optique 2. Aucune fonction d'éclairage n'est assurée par le dispositif d'éclairage et de signalisation 1 de l'invention.

[0083] A contrario, la source lumineuse additionnelle 12 disposée en regard d'une tranche de l'élément optique 2 est activée de manière à émettre des rayons lumineux dans l'épaisseur de l'élément optique. Tel qu'évoqué précédemment et visible sur la [Fig.2], les rayons lumineux sont amenés à rencontrer un élément diffusant, formé par l'état diffusant de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 plaqué contre la face interne 10 de l'élément optique 2, et ils sont alors déviés pour être dirigés en regard de la face externe 8 avec un angle permettant leur diffraction hors de l'élément optique, pour former un faisceau de signalisation.

[0084] L'état diffusant de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 participe à générer un faisceau de signalisation, via l'activation de la source lumineuse additionnelle, de sorte que cet état diffusant correspond comme évoqué à un état d'émission d'un faisceau de signalisation.

[0085] On peut également prévoir que le module lumineux projette un faisceau lumineux afin de rendre encore plus homogène la diffusion des rayons lumineux.

[0086] Selon une troisième configuration illustrée sur la [Fig.3], la première portion 30 et la deuxième portion 32 de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 sont également dans un état diffusant. Cette troisième configuration diffère notamment de la deuxième configuration en ce que le module lumineux est actif, de sorte qu'un faisceau lumineux A est amené à traverser la première portion 30, désormais diffusante contrairement à la première configuration de la [Fig.1], de l'écran à cristaux liquides pilotable 18. Le faisceau lumineux A est ainsi dévié et rendu diffus par la disposition aléatoire des cristaux liquides pour former un faisceau de signalisation en sortie du dispositif d'éclairage et de signalisation de l'invention.

[0087] Selon une configuration alternative et ici non représentée, la diffusion d'un faisceau lumineux A émis par le module lumineux et la diffusion de rayons lumineux émis par la source lumineuse additionnelle peuvent être combinées pour augmenter l'intensité d'un faisceau de signalisation généré par le dispositif d'éclairage et de signalisation.

[0088] Par ailleurs, dans l'une et ou l'autre des configurations, le voile de diffusion de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 peut prendre des valeurs intermédiaires, notamment en faisant varier l'intensité de l'alimentation électrique d'une configuration

à l'autre. L'intensité de l'alimentation électrique peut également varier en fonction de la concentration de cristaux liquides dispersés dans la matrice polymère.

- [0089] De façon alternative, on pourrait également prévoir que seule la deuxième portion 32 est alimentée, tandis que la première portion 30 ne l'est pas. On comprend dès lors que la première portion 30 est dans un état d'émission tandis que la deuxième portion 32 est dans un état de projection.
- [0090] On peut également prévoir que la première portion 30 et la deuxième portion 32 sont chacune alimentées électriquement, chacune des portions étant dès lors dans un état de projection.
- [0091] Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, et comme visible sur la [Fig.4], le dispositif d'éclairage et de signalisation 1 comprend un élément de diffusion 34 de rayons lumineux disposés en regard de la deuxième portion 32 de l'écran à cristaux liquides pilotable 18. Par exemple, l'élément de diffusion 34 est un film installé entre l'écran à cristaux liquides pilotable 18 et l'élément optique 2, le film de l'élément de diffusion 34 de rayons lumineux s'étendant en périphérie de l'élément optique de sorte que les rayons lumineux se propageant par réflexions successives au sein de l'élément optique et rencontrant ce film diffusant soient amenés à être déviés et rencontrer par la suite la face externe 8, ou face de sortie, de l'élément optique avec un angle tel qu'ils peuvent être réfractés pour sortir de l'élément optique et former un faisceau de signalisation, en direction du milieu extérieur du dispositif d'éclairage et de signalisation 1.
- [0092] On peut ainsi définir que l'élément optique 2 comprend une zone principale en regard de la première portion 30 de l'écran à cristaux liquides pilotable 18 et une zone périphérique à la zone principale en regard de la deuxième portion 32, l'élément de diffusion 34 étant constitutif de la zone périphérique de l'élément optique 2. On comprend que l'élément de diffusion 34 est une partie intégrante de l'élément optique 2 et peut former par exemple un motif de grainage en périphérie de l'élément optique 2 afin de diffuser les rayons lumineux traversant l'élément optique 2 au niveau de sa périphérie.
- [0093] Il convient de noter que la présence d'un élément de diffusion 34 en périphérie de l'élément optique 2 n'est pas incompatible avec les différentes configurations évoquées précédemment en référence au premier mode de réalisation.
- [0094] Selon un troisième mode de réalisation, et comme visible sur la [Fig.5], le dispositif d'éclairage et de signalisation 1 comprend un organe de masquage 36 disposé en recouvrement de la périphérie de la face externe 8 de l'élément optique 2. On comprend par exemple par organe de masquage 36 une paroi s'étendant depuis le boîtier 6 en regard de la face externe 8 de l'élément optique 2 et qui recouvre au moins la périphérie de l'élément optique 2. La paroi peut ainsi présenter un profil particulier,

découpant les contours des faisceaux de signalisation émis par le dispositif d'éclairage et de signalisation 1 selon l'invention, et assurant ainsi une identité visuelle reconnaissable du véhicule.

[0095] Là encore, il convient de noter que la présence d'un organe de masquage 36 en périphérie de l'élément optique 2 n'est pas incompatible avec les différentes configurations évoquées précédemment en référence au premier mode de réalisation.

[0096] Pour rappel, l'invention concerne un dispositif d'éclairage et de signalisation comprenant un module lumineux et un écran à cristaux liquides pilotable apte à prendre différents états de diffusion et disposé en travers d'une direction d'émission d'un faisceau lumineux émis par ce module lumineux, les différents états de diffusion de l'écran à cristaux liquides pilotable étant définis par une alimentation électrique appropriée en fonction du besoin d'émission d'un faisceau d'éclairage qui ne doit pas ou peu être dévié en sortie du module lumineux ou du besoin d'émission d'un faisceau de signalisation. L'invention est ainsi particulièrement avantageuse en ce qu'elle permet de pouvoir utiliser une même surface d'éclairage pour chacune des fonctions d'éclairage et de signalisation remplies par le dispositif d'éclairage et de signalisation, sans gêner la projection réglementaire d'un faisceau d'éclairage.

[0097] La présente invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations décrits et illustrés ici et elle s'étend également à tout moyen et configuration équivalents ainsi qu'à toute combinaison techniquement opérante de tels moyens.

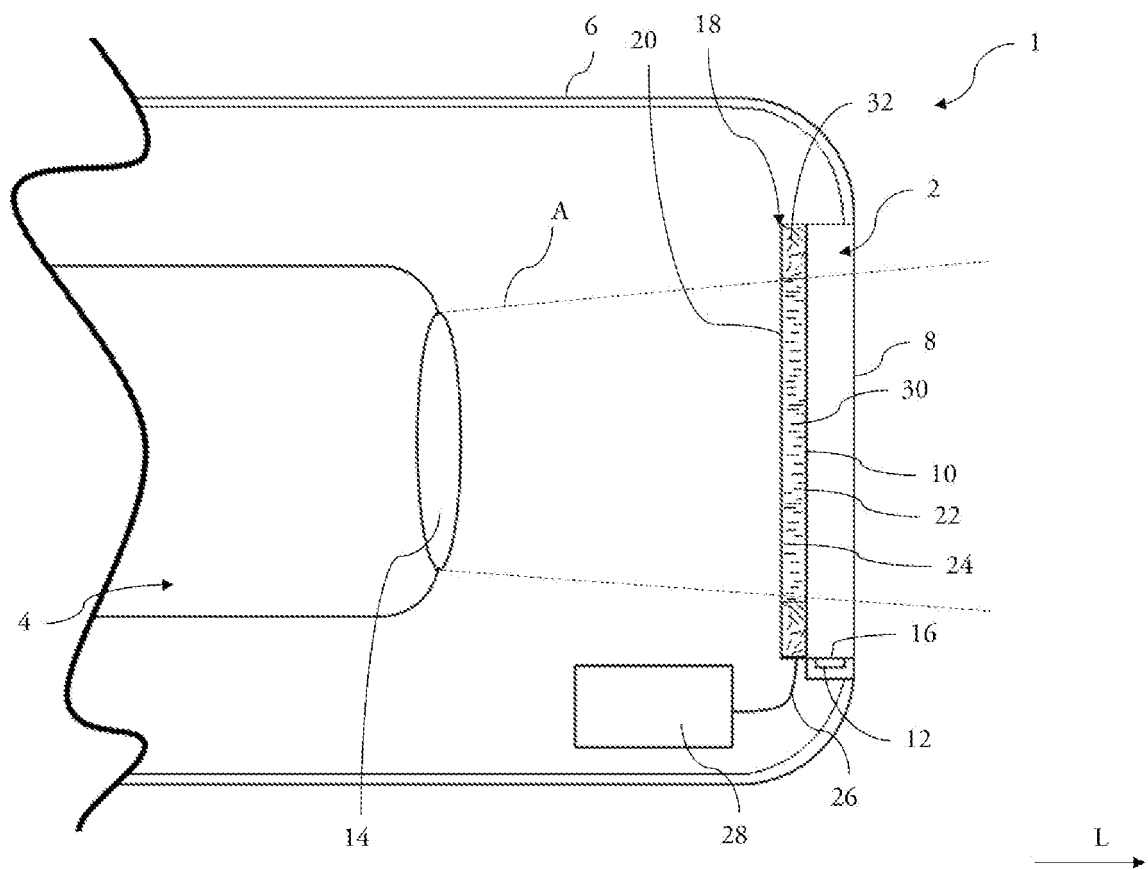
Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'éclairage et de signalisation (1) comprenant au moins un module lumineux (4) apte à générer un faisceau d'éclairage (A) le long d'un axe optique longitudinal et un élément optique (2) à travers lequel le faisceau d'éclairage (A) est projeté, caractérisé en ce que le dispositif d'éclairage et de signalisation (1) comprend un écran à cristaux liquides pilotable (18) plaqué contre l'élément optique (2), l'écran à cristaux liquides pilotable (18) étant apte à prendre des états de diffusion différents dont au moins un état de projection du faisceau d'éclairage (A) dans lequel l'écran à cristaux liquides pilotable (18) est transparent et un état d'émission d'un faisceau de signalisation dans lequel l'écran à cristaux liquides pilotable (18) est au moins partiellement diffusant, le dispositif d'éclairage et de signalisation (1) comprenant une source lumineuse principale constitutive du module lumineux (4) et une source lumineuse additionnelle (12) installée en regard de l'élément optique (2).
- [Revendication 2] Dispositif d'éclairage et de signalisation (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'écran à cristaux liquides pilotable (18) comprend deux parois transparentes (20, 22), une matrice polymère (24) s'étendant entre les deux parois transparentes (20, 22) et dans laquelle sont dispersés des cristaux liquides, et deux électrodes associées respectivement à l'une des parois transparentes.
- [Revendication 3] Dispositif d'éclairage et de signalisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un organe de contrôle (28) de l'écran à cristaux liquides pilotable (18) configuré pour alimenter électriquement l'écran à cristaux liquides pilotable (18) de sorte que l'écran à cristaux liquides pilotable (18) passe d'un état de projection à un état d'émission d'un faisceau de signalisation et inversement en fonction d'une modification d'alimentation électrique.
- [Revendication 4] Dispositif d'éclairage et de signalisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément optique (2) présente une face interne (10) en contact de l'écran à cristaux liquides pilotable (18), une face externe (8) opposée et un bord périphérique reliant la face interne (10) à la face externe (8), la source lumineuse additionnelle (12) étant installée en regard du bord périphérique de l'élément optique (2).
- [Revendication 5] Dispositif d'éclairage et de signalisation (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'écran à cristaux liquides

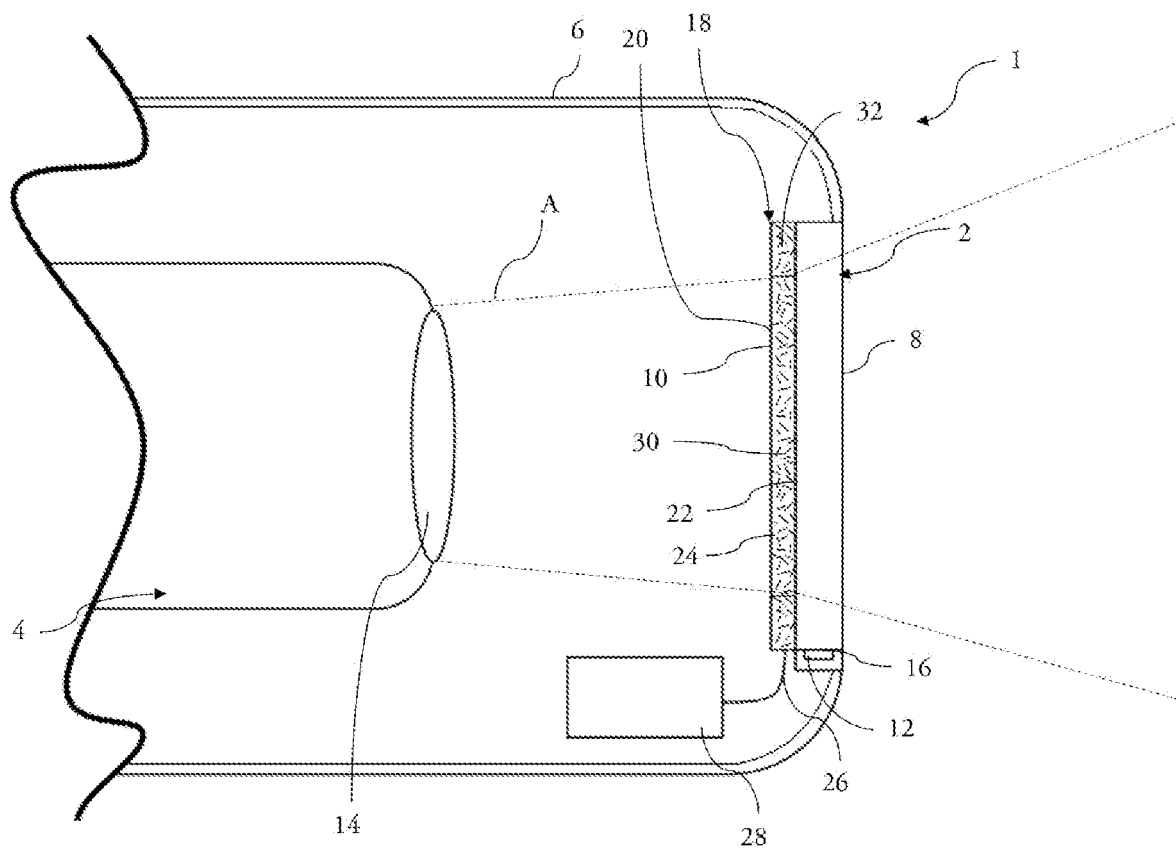
pilotable (18) comprend une première portion (30) et une deuxième portion (32) s'étendant en périphérie de la première portion (30), l'état de diffusion de l'une des portions de l'écran à cristaux liquides pilotable (18) étant indépendant de l'état de diffusion de l'autre desdites portions.

- [Revendication 6] Dispositif d'éclairage et de signalisation (1) selon la revendication précédente en combinaison avec la revendication 3, dans lequel la première portion (30) est alimentée électriquement par l'organe de contrôle (28) indépendamment de la deuxième portion (32).
- [Revendication 7] Dispositif d'éclairage et de signalisation (1) selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, comprenant un élément de diffusion (34) de rayons lumineux disposés en regard de la deuxième portion (32) de l'écran à cristaux liquides pilotable (18).
- [Revendication 8] Dispositif d'éclairage et de signalisation (1) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, comprenant un organe de masquage (36) disposé en recouvrement de la périphérie de la face externe (8) de l'élément optique (2).
- [Revendication 9] Véhicule automobile équipé d'au moins un dispositif d'éclairage et de signalisation (1) caractérisé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

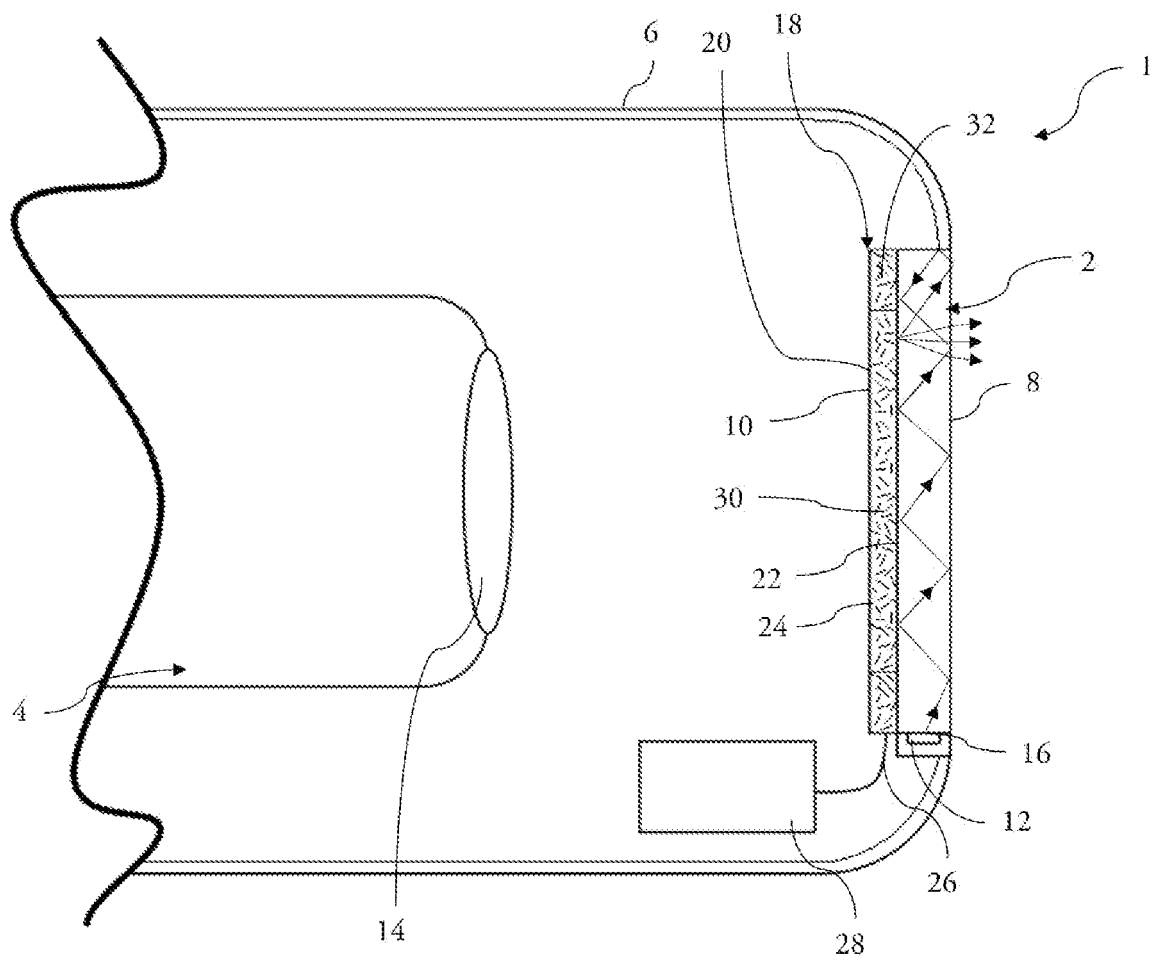
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

NEANT

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

EP 1 523 431 B1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE
AG [DE]) 9 août 2006 (2006-08-09)

EP 3 597 991 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING
ITALIA SPA [IT])
22 janvier 2020 (2020-01-22)

AT 519 123 B1 (ZKW GROUP GMBH [AT])
15 avril 2018 (2018-04-15)

FR 2 590 965 A1 (CIBIE PROJECTEURS [FR])
5 juin 1987 (1987-06-05)

DE 10 2013 223717 A1 (AUTOMOTIVE LIGHTING
REUTLINGEN [DE]) 21 mai 2015 (2015-05-21)

US 2015/354772 A1 (CHEN CHIA-CHING [TW])
10 décembre 2015 (2015-12-10)

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

NEANT