

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

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
02 janvier 2025 (02.01.2025)

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2025/003166 A1**

(51) Classification internationale des brevets :

G02F 1/133 (2006.01) H05B 45/59 (2022.01)  
B60Q 1/00 (2006.01) G02F 1/1334 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2024/067862

(22) Date de dépôt international :

25 juin 2024 (25.06.2024)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2306852 29 juin 2023 (29.06.2023) FR

(71) Déposant : VALEO VISION [FR/FR] ; 34 rue Saint-André, 93012 BOBIGNY CEDEX (FR).

(72) Inventeurs : KRICK, Sebastian ; VALEO VISION, Département PI, 34 rue Saint-André, 93012 BOBIGNY CE-

DEX (FR). BEEV, Kostadin ; VALEO VISION, Département PI, 34 rue Saint-André, 93012 BOBIGNY CEDEX (FR). GRARD, Christophe ; VALEO VISION, Département PI, 34 rue Saint-André, 93012 BOBIGNY CEDEX (FR). VIKBERG, Gunnar ; VALEO VISION, Département PI, 34 rue Saint-André, 93012 BOBIGNY CEDEX (FR). BENAMAR, Fatima ; VALEO VISION, Département PI, 34 rue Saint-André, 93012 BOBIGNY CEDEX (FR).

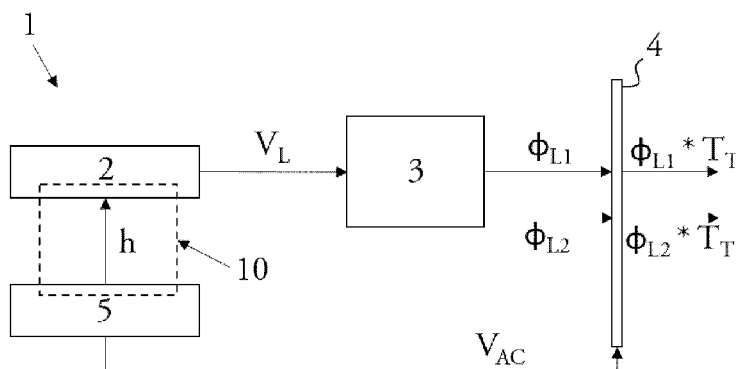
(74) Mandataire : VALEO VISIBILITY ; 34 rue Saint-André, 93012 BOBIGNY CEDEX (FR).

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

(54) Title: LIGHTING DEVICE COMPRISING A LIQUID CRYSTAL FILM, AND CORRESPONDING LIGHT EMISSION METHOD

(54) Titre : DISPOSITIF D'ÉCLAIRAGE COMPORTANT UN FILM À CRISTAUX LIQUIDES ET PROCÉDÉ D'ÉMISSION DE LUMIÈRE CORRESPONDANT

[fig 3]



(57) Abstract: The present invention relates to a vehicle lighting device (1) comprising: - at least one photon emitter (3); - a control unit (2) for controlling the photon emitter (3), the control unit being capable of applying, at a first frequency, voltage pulses that bias the photon emitter (3); - a liquid crystal film (4) capable of transmitting or blocking light emitted by the photon emitter (3); and - control means (5) capable of applying an AC voltage ( $V_{AC}$ ) at a second frequency to the film (4), the lighting device (1) being characterised in that it comprises means for synchronising the AC voltage ( $V_{AC}$ ) applied to the film (4) with the voltage pulses applied to the photon emitter (3).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif d'éclairage (1) pour véhicule, comportant : - au moins un émetteur photonique (3), - une unité de contrôle (2) de l'émetteur photonique (3), apte à appliquer à une première fréquence, des impulsions de tension polarisant l'émetteur photonique (3), - un film (4) à cristaux liquides, apte à transmettre ou à bloquer une lumière émise par l'émetteur photonique (3), et - des moyens de commande (5) aptes à appliquer audit film (4) une tension alternative ( $V_{AC}$ ) avec une deuxième fréquence, le dispositif d'éclairage (1) étant caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de synchronisation de la tension alternative ( $V_{AC}$ ) appliquée au film (4), avec les impulsions de tension appliquées à l'émetteur photonique (3).

[Suite sur la page suivante]

MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,  
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,  
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,  
ZA, ZM, ZW.

**(84) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

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

## DESCRIPTION

### **Titre de l'invention : Dispositif d'éclairage comportant un film à cristaux liquides et procédé d'émission de lumière correspondant**

[0001] La présente invention se rapporte aux domaines de l'électronique et de l'automobile, et concerne plus précisément un dispositif d'éclairage pour véhicule utilisant un film à cristaux liquides, par exemple un film à cristaux liquides dispersés dans un polymère, aussi appelé film PDLC (pour l'anglais « Polymer Dispersed Liquid Crystal »). Les films à cristaux liquides trouvent des applications dans l'automobile, notamment pour réaliser des vitrages intelligents, afficher des contenus notamment sur une fenêtre de toit, ou modifier l'aspect d'éléments d'éclairage pour créer divers effets lumineux incluant de la signalisation ou de l'escamotage actif de lumière.

[0002] L'application d'un champ électrique à un tel film permet d'orienter les cristaux liquides que le film contient, de sorte à laisser passer la lumière arrivant sur le film, celui-ci ayant alors un aspect transparent ou quasi transparent, tandis qu'en l'absence d'un tel champ électrique, les molécules n'ont pas d'orientation cohérente et génèrent au sein du film une multitude de réflexions dans de multiples direction, ce qui génère en sortie un effet opaque ou à tout le moins un effet diffusant à la lumière ayant réussi traverser le film.

[0003] Les films à cristaux liquides sont assimilables à des charges capacitives, et doivent être alimentés par une tension alternative dont la tension moyenne est nulle. En effet, l'application d'une tension continue au film finit par le détériorer.

[0004] La figure 1 représente en fonction du temps une tension alternative  $V_{AC}$  appliquée à un film PDLC en volts (V), ainsi qu'un courant  $I_A$  en milliampères (mA) traversant le film soumis à cette tension alternative  $V_{AC}$ . La tension alternative  $V_{AC}$  présente ici une fréquence de 100Hz (Hertz) soit une période électrique de 10ms (millisecondes). On constate que le courant  $I_A$  est nul en dehors des phases de changement

de polarité de la tension alternative  $V_{AC}$ , phases pendant lesquelles le courant  $I_A$  traversant le film atteint un pic d'amplitude négative lorsque la tension alternative  $V_{AC}$  décroît, ou un pic d'amplitude positive lorsque la tension alternative  $V_{AC}$  alternative croît.

[0005] La dernière courbe de la figure 1 représente en fonction du temps et en pourcentages, le taux de transmission  $T_T$  d'un flux lumineux passant à travers le film PDLC soumis à la tension alternative  $V_{AC}$ . On constate que ce taux de transmission  $T_T$  du film PDLC est fixe et de l'ordre 70% lorsque la tension alternative  $V_{AC}$  est maximale en valeur absolue, tandis que ce taux de transmission  $T_T$  diminue lors des phases de changement de polarité de la tension alternative  $V_{AC}$ , jusqu'à atteindre 50% lorsque la tension alternative  $V_{AC}$  atteint la valeur nulle au milieu d'une telle phase. Du fait de la diminution du taux de transmission  $T_T$  pendant les phases de changement de polarité de la tension alternative  $V_{AC}$ , le taux moyen de transmission du film PDLC est de 68% seulement. De la même manière, la transmission d'autres types films à cristaux liquides est diminuée lors des phases de changement de la polarité, pendant lesquelles la tension alternative est inférieure en valeur absolue à une tension de seuil.

[0006] La figure 2 représente en fonction du temps, la valeur relative  $\phi_{LR}$  d'un flux lumineux incident arrivant sur le film PDLC soumis à la tension alternative  $V_{AC}$ . Cette valeur n'a pas d'unité, s'agissant d'un ratio entre la valeur du flux lumineux en candela, sur la valeur crête de ce flux en candela. Cette valeur relative  $\phi_{LR}$  est ici de 1, le flux lumineux incident étant produit par des diodes électroluminescentes alimentées par une tension continue. Le taux de transmission  $T_T$  du film PDLC, reproduit sous la courbe de valeur relative  $\phi_{LR}$  du flux lumineux, est identique à celui représenté en figure 1. Le taux moyen de transmission du flux lumineux émis par des diodes électroluminescentes est donc de 68%.

[0007] Les inventeurs ont envisagé d'utiliser la technologie des films PDLC pour cacher des moyens d'éclairage ou de signalisation d'un véhicule, notamment lorsque le véhicule est à l'arrêt, ou lorsque

certaines fonctions ne sont pas utilisées (comme les feux de croisement le jour), par exemple en disposant un tel film PDLC en regard de la glace de fermeture de chaque phare du véhicule et donc en travers des faisceaux lumineux susceptibles d'être émis par les moyens d'éclairage ou de signalisation, ou en travers de la lumière du jour arrivant sur ces moyens d'éclairage ou de signalisation. Il faut alors adapter la tension d'alimentation des diodes électroluminescentes remplissant les fonctions d'éclairage ou de signalisation du véhicule, de sorte à ce qu'elles fournissent la même intensité lumineuse avec le film PDLC qu'auparavant sans l'utilisation d'un tel film, pour remplir les contraintes réglementaires associées à ces fonctions. Or avec le taux moyen de transmission de 68% mentionné plus haut, la tension d'alimentation des diodes doit être significativement augmentée, ce qui est consommateur d'énergie. De plus, suivant la fonction d'éclairage ou de signalisation remplie par les diodes électroluminescentes, leur tension d'alimentation peut être variable et produire un scintillement, dont le couplage avec la tension alternative appliquée au film peut augmenter l'inconfort pour un usager de la route, conducteur du véhicule ou non.

[0008] Il existe donc un besoin d'occultation des moyens d'éclairage ou de signalisation d'un véhicule, pour des raisons esthétiques, qui soit économe en énergie et ne présente pas le risque de générer un inconfort visuel. Il s'agit notamment d'homogénéiser le style du véhicule.

[0009] La présente invention vise à remédier au moins en partie aux inconvénients de la technique antérieure en fournissant un dispositif d'éclairage pour véhicule muni d'un film à cristaux liquides, un bloc optique comportant un tel dispositif d'éclairage et un procédé d'émission de lumière mis en œuvre par un tel dispositif d'éclairage ou par un tel bloc optique, qui limitent la consommation d'énergie et le scintillement par rapport à l'art antérieur.

[0010] A cette fin, l'invention propose un dispositif d'éclairage pour véhicule, comportant :

- au moins un émetteur photonique,

- une unité de contrôle de l'émetteur photonique, apte à appliquer, des impulsions de tension polarisant l'émetteur photonique pour que l'émetteur photonique émette une lumière,
- un film à cristaux liquides, apte à transmettre ou à bloquer au moins une partie d'une lumière émise par l'émetteur photonique, et
- des moyens de commande aptes à appliquer audit film une tension alternative,

le dispositif d'éclairage étant caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de synchronisation de la tension alternative appliquée au film, avec les impulsions de tension appliquées à l'émetteur photonique.

[0011] L'émetteur photonique est par exemple une diode électroluminescente. De préférence le dispositif d'éclairage comporte plusieurs émetteurs photoniques, par exemple des matrices de diodes luminescentes, aptes à produire un feu réglementaire à travers le film à cristaux liquide. Celui-ci est par exemple un film PDLC, mais d'autres types de films à cristaux liquides peuvent bien sûr être utilisés.

[0012] Il est à noter que le film à cristaux liquide étant apte à bloquer la lumière pouvant être émise par les émetteurs photoniques, il est aussi apte à bloquer la lumière du jour arrivant sur les émetteurs photoniques et donc à remplir la fonction d'occultation de ces éléments d'éclairage ou de signalisation lorsque ceux-ci ne sont pas utilisés.

[0013] L'unité de contrôle et/ou les moyens de commande sont configurés pour utiliser les moyens de synchronisation de sorte qu'aucune des impulsions de tension ne soit appliquée lors d'un changement de polarité de la tension alternative. Les impulsions de tension et la tension alternative peuvent ne pas avoir de fréquence particulière. Néanmoins les moyens de synchronisation permettent aux moyens de contrôle d'inhiber l'émission de la lumière lors des diminutions du taux de transmission du film, ou aux moyens de commande de changer la polarisation de la tension alternative entre deux impulsions de tension.

[0014] Dans un mode de réalisation de l'invention, l'unité de contrôle est apte à appliquer les impulsions de tension à une première fréquence, et les moyens de commande sont aptes à appliquer audit film la tension alternative avec une deuxième fréquence.

[0015] L'unité de contrôle comporte une source d'impulsion de tension, en forme de créneaux par exemple, et des moyens analogiques de modification de la première fréquence de ces créneaux. Une telle source d'impulsion de tension est par exemple une source à modulation de largeur d'impulsion, utilisée pour éviter une hausse de température trop importante des diodes mais aussi pour adapter l'intensité lumineuse émise sur une même surface de sortie pour réaliser diverses fonctions d'éclairage ou de signalisation avec les mêmes diodes, et/ou pour adapter l'émission de lumière dans le cas où les modules lumineux du véhicule sont segmentés.

[0016] Les moyens de commande comportent une source de tension alternative dont la période électrique comporte de préférence une première phase pendant laquelle la tension est constante et positive, suivie d'une deuxième phase de changement de polarité et d'une troisième phase pendant laquelle la tension est constante et de valeur opposée à celle de la tension pendant la première phase.

[0017] Grâce à l'invention, le dispositif d'éclairage comporte des moyens de synchronisation entre les impulsions de tension appliquées aux émetteurs photoniques et la tension alternative appliquée au film, ce qui permet d'adapter la deuxième fréquence à la première fréquence ou inversement, de sorte à éviter un phénomène de scintillement gênant, aussi appelé « flickering ». Ce phénomène apparaît notamment lorsque les phases d'extinction des émetteurs photoniques se décalent par rapport aux phases de changement de polarité de la tension alternative, pendant lesquelles le taux de transmission du film diminue. Cette synchronisation peut permettre de plus une économie d'énergie par rapport à un dispositif d'éclairage de l'art antérieur ayant un même taux de transmission, puisque les durées pendant lesquelles les émetteurs

photoniques ne sont pas alimentés correspondent à des phases de faible taux de transmission du film.

[0018] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, les moyens de synchronisation comportent des moyens d'envoi d'un signal de synchronisation à l'unité de contrôle. Dans ce cas, l'unité de contrôle est par exemple apte à produire, à partir du signal de synchronisation, les impulsions de tension dont la première fréquence est égale à la deuxième fréquence ou à un multiple entier de la deuxième fréquence. Ces moyens d'envoi peuvent par exemple être dans les moyens de commande. La première fréquence est de préférence choisie comme le double de la deuxième fréquence, ou plus. Notamment lorsque les émetteurs photoniques émettent un feu de signalisation, la première fréquence est beaucoup plus élevée que la deuxième fréquence, par exemple égale à quatre fois la deuxième fréquence, car l'intensité émise par les émetteurs photoniques est plus faible que dans le cas d'un feu d'éclairage.

[0019] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, le dispositif d'éclairage selon l'invention comporte par exemple des moyens de détection du passage de la valeur absolue d'une pente de la tension alternative au-dessus d'un seuil minimal de pente, aptes à former le signal de synchronisation, et l'unité de contrôle est apte à former un front descendant d'une des impulsions de tension sur réception d'un motif du signal de synchronisation correspondant audit passage. Ainsi chaque changement de signe de la tension alternative a lieu entre deux impulsions de tension, c'est-à-dire lorsque le ou les émetteurs photoniques ne sont pas polarisés. De ce fait, lors des phases de changement de polarité de la tension alternative, correspondant à un taux de transmission plus faible du film, le ou les émetteurs photoniques n'émettent pas de lumière, ce qui permet d'atteindre un taux moyen de transmission de 70% et non de 68%, avec le même film que celui utilisé en relation avec les figures 1 et 2. Autrement dit cela permet d'économiser, pour un même taux de transmission, l'énergie utilisée pour alimenter les émetteurs photoniques.

[0020] Il est à noter que le taux de transmission du film dépend des temps de relaxation des cristaux liquides. Pour certaines applications telles que l'affichage, une plus grande vitesse de changement de polarité peut être avantageuse. Dans ce cas, le gain en transmission fourni par l'invention est encore meilleur.

[0021] Selon une caractéristique optionnelle, dans une alternative de l'invention, les moyens de synchronisation comportent des moyens d'envoi d'un signal de synchronisation aux moyens de commande. Dans ce cas, les moyens de commande sont par exemple aptes à rendre la deuxième fréquence de la tension alternative égale à la première fréquence ou à un sous-multiple entier de la première fréquence. Ces moyens d'envoi sont alors par exemple dans l'unité de contrôle, et les moyens de commande comportent des moyens analogiques de modification de la deuxième fréquence de la tension alternative appliquée au film. La deuxième fréquence est par exemple choisie comme la moitié de la première fréquence, ou bien comme une fraction plus petite notamment lorsque le ou les émetteurs photoniques émettent un feu de signalisation, ou plus généralement lorsqu'une modulation en largeur d'impulsion est utilisée pour alimenter les émetteurs photoniques.

[0022] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, dans cette alternative de l'invention, les moyens de commande sont aptes, à partir du signal de synchronisation, à caler chaque changement de signe de la tension alternative entre un front descendant et un front montant de deux impulsions successives parmi lesdites impulsions de tension. Ainsi chaque changement de signe de la tension alternative a lieu entre deux impulsions de tension, ce qui permet d'économiser, pour un même taux de transmission, l'énergie utilisée pour alimenter les émetteurs photoniques.

[0023] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, l'unité de contrôle comporte des moyens de détermination d'une valeur de tension crête des impulsions de tension, en fonction d'une durée d'une phase de

changement de polarité de la tension alternative et/ou de la deuxième fréquence et/ou d'un temps de réponse du film. Ces moyens de détermination permettent de compenser la perte de luminosité due à l'extinction des émetteurs photoniques pendant les phases de changement de polarité de la tension alternative. Ainsi par exemple lorsqu'une fonction d'éclairage est mise en œuvre par le dispositif d'éclairage, nécessitant normalement une alimentation en continu des émetteurs photoniques, la valeur de tension crête est augmentée par rapport à ce mode d'alimentation continu initialement requis, de sorte à envoyer en moyenne sur une période du signal d'alimentation des émetteurs photoniques, la même quantité de lumière que dans ce mode d'alimentation continu, cette quantité de lumière étant émise seulement sur des phases où la tension appliquée au film est constante. La durée des phases de changement de polarité dépend notamment du temps de réponse du film et de la fréquence du film, d'où l'intérêt d'utiliser une cartographie lorsque ces caractéristiques peuvent varier.

[0024] L'invention concerne aussi un bloc optique avant gauche ou avant droit pour véhicule, comportant un dispositif d'éclairage selon l'invention, et apte à remplir une fonction d'éclairage ou de signalisation, le bloc optique comportant une glace de fermeture, le film étant agencé entre d'une part l'unité de contrôle, les moyens de commande, l'émetteur photonique et d'autre part la glace de fermeture, de sorte à occulter l'unité de contrôle, les moyens de commande et l'émetteur photonique lorsque la fonction d'éclairage ou de signalisation n'est pas activée.

[0025] L'invention concerne encore un procédé d'émission de lumière mis en œuvre par le dispositif d'éclairage selon l'invention ou par le bloc optique selon l'invention, comportant les étapes de :

- application au film par les moyens de commande, de la tension alternative à la deuxième fréquence,
- réception par l'unité de contrôle, du signal de synchronisation,
- application à l'émetteur photonique, par l'unité de contrôle, des

impulsions de tension à la première fréquence, les impulsions de tension étant synchronisées avec la tension alternative par l'unité de contrôle.

[0026] L'invention concerne également un procédé d'émission de lumière mis en œuvre par le dispositif d'éclairage selon l'invention ou par le bloc optique selon l'invention, comportant les étapes de :

- application à l'émetteur photonique par l'unité de contrôle, des impulsions de tension à la première fréquence,
- réception du signal de synchronisation par les moyens de commande,
- application au film par les moyens de commande de la tension alternative à la deuxième fréquence, la tension alternative étant synchronisée avec les impulsions de tension par les moyens de commande.

[0027] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, dans les procédés d'émission de lumière selon l'invention, chaque changement de signe de la tension alternative survient entre un front descendant et un front montant de deux impulsions successives parmi lesdites impulsions de tension.

[0028] Selon une caractéristique optionnelle de l'invention, les procédés d'émission de lumière selon l'invention peuvent comporter une étape de détermination d'une valeur de tension crête des impulsions de tension, en fonction d'une durée d'une phase de changement de polarité de la tension alternative et/ou de la deuxième fréquence et/ou d'un temps de réponse du film.

[0029] Le bloc optique selon l'invention ainsi que les procédés d'émission selon l'invention comportent des avantages analogues à ceux du dispositif d'éclairage selon l'invention.

[0030] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers 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 :

[0031] [fig 1] déjà commentée en relation avec l'art antérieur, représente en fonction du temps, une tension alternative appliquée à un film PDLC,

le courant traversant ce film PDLC et le taux de transmission associé du film PDLC,

[0032] [fig 2] également déjà commentée en relation avec l'art antérieur, représente en fonction du temps, une valeur relative de flux lumineux incident arrivant sur le film PDLC sur lequel est appliqué la tension alternative de la figure 1, et le taux de transmission associé du film PDLC,

[0033] [fig 3] représente schématiquement des éléments d'un dispositif d'éclairage selon l'invention, dans un mode de réalisation de l'invention,

[0034] [fig 4] représente des étapes d'un procédé d'émission de lumière selon l'invention, mis en œuvre par le dispositif d'éclairage de la figure 3,

[0035] [fig 5] représente en fonction du temps, des valeurs relatives de flux lumineux incident arrivant sur un film PDLC sur lequel est appliqué une tension alternative selon le procédé d'émission de lumière de la figure 4, et le taux de transmission associé du film PDLC,

[0036] [fig 6] représente, en fonction d'un temps de réponse du film PDLC, des valeurs relatives de flux lumineux incident arrivant sur le film PDLC, déterminées selon le procédé d'émission de lumière de la figure 4, et des ratio de flux lumineux associés,

[0037] [fig 7] représente, en fonction de la fréquence de la tension alternative appliquée au film PDLC, des valeurs relatives de flux lumineux incident arrivant sur le film PDLC, déterminées selon le procédé d'émission de lumière de la figure 4, et des ratio de flux lumineux associés,

[0038] [fig 8] représente en fonction du temps, une valeur relative de flux lumineux incident arrivant sur le film PDLC auquel on applique une tension alternative selon le procédé d'émission de lumière de la figure 4, et le taux de transmission associé du film PDLC, dans un cas d'usage du dispositif d'éclairage de la figure 3 correspondant à l'émission d'un feu de signalisation, et

[0039] [fig 9] représente des étapes d'un autre procédé d'émission de lumière selon l'invention, dans un autre mode de réalisation de l'invention.

[0040] Selon un mode de réalisation de l'invention représenté figure 3, un dispositif d'éclairage 1 selon l'invention, destiné à équiper un véhicule, comporte un ou plusieurs émetteurs photoniques 3, notamment des diodes électroluminescentes, dont l'alimentation et donc la luminosité sont commandées par une unité de contrôle 2.

[0041] L'unité de contrôle 2 comporte une source d'impulsion de tension, prenant la forme de créneaux de tension, et des moyens de modification de la fréquence de ces créneaux de tension, appelée première fréquence dans cette demande. La source d'impulsion de tension alimente les diodes électroluminescentes 3 avec des créneaux de tension, c'est-à-dire avec un signal de tension prenant la valeur nulle entre deux créneaux de tension, et prenant sur chaque créneau de tension une valeur de tension  $V_L$  non nulle ou valeur crête, supérieure ou égale à la tension de polarisation des diodes électroluminescentes 3. De ce fait entre deux créneaux de tension, les diodes électroluminescentes 3 n'émettent pas de lumière, et lorsqu'elles sont soumises à la tension  $V_L$  d'un créneau de tension, elles émettent un flux de lumière  $\phi_{L1}$ . Pour moduler l'intensité lumineuse émise par les diodes électroluminescentes 3, la durée  $T_1$  d'un créneau de tension (référéncée figure 5) peut être choisie plus ou moins courte par rapport à la durée  $T_0$  de tension nulle (référéncée figure 5) entre deux créneaux successifs de tension. L'unité de contrôle 2 comporte des moyens de modification de ces durées respectives et donc des moyens de modulation de l'intensité lumineuse émise par les diodes électroluminescentes 3, notamment en fonction d'un signal de commande d'activation d'un feu d'éclairage, d'un feu de croisement, d'un feu de signalisation, ou d'un feu de position diurne (aussi appelé DRL d'après l'anglais « Daytime Running Light »). En effet, dans ce mode de réalisation de l'invention, les diodes électroluminescentes 3 sont aptes à remplir des fonctions d'éclairage ou de signalisation distinctes en fonction du temps.

Le flux de lumière  $\phi_{L1}$  émis par les diodes électroluminescentes 3 est envoyé en direction d'une glace de fermeture de manière à ce qu'il

traverse un film 4 à cristaux liquides dispersés dans un polymère, dit film PDLC, auquel une tension alternative  $V_{AC}$  est appliquée par des moyens de commande 5, cette tension alternative présentant une fréquence dite deuxième fréquence.

[0042] Les moyens de commande 5 comportent une source de tension alternative dont la période électrique comporte, comme dans l'art antérieur, une première phase pendant laquelle la tension est constante et positive, suivie d'une deuxième phase de changement de polarité correspondant à une pente descendante de tension, puis d'une troisième phase pendant laquelle la tension est constante et de valeur opposée à celle de la tension pendant la première phase et enfin d'une quatrième phase de changement de polarité correspondant à une pente montante de tension.

[0043] Selon l'invention, le dispositif d'éclairage 1 comporte des moyens de synchronisation 10 de la tension alternative  $V_{AC}$  avec les impulsions de tension émises par l'unité de contrôle 2. Dans ce mode de réalisation de l'invention, les moyens de synchronisation 10 comportent des moyens d'envoi d'un signal de synchronisation  $h$  à l'unité de contrôle 2, les moyens d'envoi étant intégrés aux moyens de commande 5. L'unité de contrôle 2 utilise ensuite ce signal de synchronisation  $h$  pour synchroniser les impulsions de tension à la tension alternative  $V_{AC}$ , comme explicité ci-après en relation avec la figure 4.

[0044] Le dispositif d'éclairage 1 est intégré dans un bloc optique avant gauche ou avant droit d'un véhicule, apte à remplir une fonction d'éclairage ou de signalisation. Le film PDLC 4 est placé en regard de, par exemple collé à, une glace de fermeture du bloc optique, à l'intérieur de celui-ci. Ainsi le film PDLC 4 permet d'occulter l'unité de contrôle 2, les moyens de commande 5 et les diodes électroluminescentes 3 lorsque la fonction d'éclairage ou de signalisation n'est pas activée et que le film PDLC est dans un mode opaque ou quasiment opaque.

[0045] La figure 4 montre des étapes d'un procédé d'émission 100 de lumière mis en œuvre par le dispositif d'éclairage 1.

[0046] La première étape 110 est l'application au film PDLC 4, par les moyens de commande 5, de la tension alternative  $V_{AC}$  à la deuxième fréquence, par exemple de 100Hz. Lors de cette étape, des moyens de détection, intégrés aux moyens de commande 5 et faisant partie des moyens de synchronisation 10, détectent les débuts des phases de changement de polarité de la tension alternative  $V_{AC}$  et émettent une impulsion de tension à chaque début d'une phase de changement de polarité, formant ainsi le signal de synchronisation h, envoyé à l'unité de contrôle 2.

[0047] Ces moyens de détection détectent par exemple plus précisément une variation de la tension alternative  $V_{AC}$ , ou bien une pente non nulle de la tension alternative  $V_{AC}$ , cette variation ou cette pente devant, en valeur absolue, être supérieure ou égale à un seuil minimal prédéterminé pour déclencher une détection.

[0048] Ces moyens de détection détectent éventuellement également, les fins des phases de changement de polarité de la tension alternative  $V_{AC}$ , et émettent une impulsion de tension lorsqu'une telle phase de changement de polarité prend fin. Dans ce cas, le signal de synchronisation h comporte deux impulsions par phase de changement de polarité, l'une marquant le début d'une telle phase et l'autre la fin d'une telle phase.

[0049] L'étape suivante 120 est la réception par l'unité de contrôle 2 du signal de synchronisation h.

[0050] L'étape suivante 130 est la détermination par l'unité de contrôle 2 de la valeur  $V_L$  de tension de créneau à appliquer aux diodes électroluminescentes 3, en fonction de la durée d'une phase de changement de polarité de la tension alternative  $V_{AC}$ , cette phase pouvant dépendre de la deuxième fréquence du film PDLC et/ou d'un temps de réponse du film PDLC. Cette durée, ainsi que la deuxième fréquence de la tension alternative  $V_{AC}$ , est par exemple déterminée par l'unité de contrôle 2 grâce au signal de synchronisation h, lorsque celui-ci indique

les débuts et les fins de chaque période de changement de polarité. En variante, cette durée et cette deuxième fréquence sont prédéterminées.

[0051] Lors de cette étape 130, l'unité de contrôle 2 détermine également, en fonction d'une luminosité souhaitée pour remplir la fonction d'éclairage ou de signalisation assurée par le dispositif d'éclairage 1, une durée  $T_i$  initiale de tension nulle entre deux créneaux de tension, ainsi qu'une première fréquence, prise égale à un multiple entier de la deuxième fréquence, par exemple à deux fois la deuxième fréquence. La durée  $T_i$  initiale de tension nulle est déterminée en fonction d'une tension initiale d'alimentation continue des diodes électroluminescentes 3, de sorte à ce qu'en découpant cette tension initiale d'alimentation continue en créneaux de tension présentant la durée  $T_i$  initiale de tension nulle entre deux créneaux de tension, le flux lumineux émis par les diodes électroluminescentes 3 à travers le film PDLC 4 fournisse la luminosité souhaitée.

[0052] Lorsque la durée  $T_i$  initiale de tension nulle est inférieure à la durée d'une phase de changement de polarité, l'unité de contrôle 2 détermine une valeur de durée  $T_0$  de tension nulle égale à la durée d'une phase de changement de polarité, sinon l'unité de contrôle 2 détermine une valeur de durée  $T_0$  de tension nulle égale à la durée  $T_i$  initiale de tension nulle.

[0053] Lorsque la durée  $T_i$  initiale de tension nulle est inférieure à la valeur de durée  $T_0$  de tension nulle ainsi déterminée, l'unité de contrôle 2 ajuste éventuellement dans cette étape 130 la valeur  $V_L$  de tension de créneau, de sorte à compenser la perte de luminosité due à l'augmentation de la durée  $T_0$  de tension nulle par rapport à la durée  $T_i$  initiale de tension nulle qui aurait été suffisante pour remplir la fonction d'éclairage ou de signalisation souhaitée à travers le film PDLC 4, sans optimisation du taux moyen de transmission du film PDLC 4. La détermination de cette valeur  $V_L$  de tension de créneau compensant la perte de luminosité due à l'extinction prolongée des diodes électroluminescentes 3 utilise éventuellement, par exemple lorsque la

durée  $T_i$  initiale de tension nulle vaut zéro, une cartographie donnant la valeur  $V_L$  de tension de créneau à appliquer en fonction de la durée d'une phase de changement de polarité.

[0054] En variante de réalisation dans cette étape 130, lorsque le signal de synchronisation  $h$  ne contient que les indications de début de phases, l'unité de contrôle 2 en déduit la deuxième fréquence, puis utilise par exemple une cartographie pour déterminer la durée d'une période de changement de polarité en fonction de la deuxième fréquence, et/ou pour déterminer une valeur  $V_L$  de tension de créneau à appliquer pour compenser la perte de luminosité due à l'extinction des diodes électroluminescentes pendant cette période de changement de polarité, en fonction de la deuxième fréquence. Une cartographie différente, en fonction du type de film PDLC utilisé, est par exemple utilisée par l'unité de contrôle 2, afin d'adapter cette valeur crête  $V_L$  en fonction du temps de réponse du film PDLC.

[0055] Lors de l'étape suivante 140, l'unité de contrôle 2 utilise le signal de synchronisation  $h$  pour construire le signal en créneaux de tension ayant la tension  $V_L$  de créneau déterminée précédemment et la durée  $T_0$  de tension nulle déterminée précédemment, à la première fréquence, prise égale au multiple entier de la deuxième fréquence déterminée à l'étape précédente.

[0056] Par exemple, l'unité de contrôle 2 forme un front descendant de tension à chaque réception d'une impulsion de tension du signal de synchronisation  $h$  marquant un début de phase de changement de polarité, puis un front montant après un intervalle de temps égal à la durée  $T_0$  de tension nulle déterminée à l'étape 130. L'unité de contrôle 2 envoie les créneaux de tension ainsi formés aux diodes électroluminescentes 3.

[0057] La figure 5 illustre l'évolution du flux lumineux  $\phi_{L1}$  émis par les diodes électroluminescentes 3 lorsque celles-ci sont alimentées par un signal de créneaux de tension construit selon l'étape 140 du procédé d'émission 100 de lumière, mais dans laquelle la valeur  $V_L$  de tension de

créneau n'a pas été ajustée, à l'étape 130, pour compenser une perte de luminosité due à l'extinction des diodes pendant les phases de changement de polarité. La courbe de tension correspondante en fonction du temps est la courbe de flux lumineux relatif  $\phi_{LR1}$  en gras sur la figure 5, correspondant au flux lumineux  $\phi_{L1}$  dont la valeur maximale est ramenée à un. Dans cet exemple d'application du procédé d'émission 100 de lumière, la première fréquence est choisie égale au double de la deuxième fréquence, ce qui permet de ne pas alimenter les diodes électroluminescentes 3 lors de chaque phase de changement de polarité.

[0058] La figure 5 reproduit également l'évolution en fonction du temps, du taux de transmission  $T_T$  du film PDLC 4 soumis à la tension alternative  $V_{AC}$ .

[0059] On voit que chaque durée d'extinction des diodes électroluminescentes 3, correspondant à un flux lumineux relatif  $\phi_{LR1}$  nul entre deux créneaux de flux lumineux relatif  $\phi_{LR1}$ , correspond à une zone 41 de faible transmission de flux lumineux, c'est-à-dire à une phase de changement de polarité de la tension alternative  $V_{AC}$ . De ce fait, lorsque les diodes électroluminescentes 3 émettent de la lumière, celle-ci traverse le film PDLC 4 en bénéficiant de son meilleur taux de transmission, de 70% dans ce mode de réalisation de l'invention. Le taux moyen de transmission du film PDLC soumis au flux lumineux  $\phi_{L1}$  est donc de 70% au lieu de 68% dans l'art antérieur. Bien sûr d'autres types de films PDLC sont utilisables, avec des taux de transmission pouvant être différents de 70%, par exemple dont le taux de transmission est de 80% lors de phases d'alimentation à tension constante.

[0060] Une autre courbe montre l'évolution d'un flux lumineux  $\phi_{L2}$  émis par les diodes électroluminescentes 3 lorsque celles-ci sont alimentées par un signal de créneaux de tension construit selon l'étape 140 du procédé d'émission 100 de lumière, mais dans laquelle la valeur  $V_L$  de tension de créneau a été ajustée, à l'étape 130, pour compenser la perte de luminosité due à l'extinction des diodes pendant les phases de

changement de polarité. La courbe de tension correspondante en fonction du temps est la courbe de flux lumineux relatif  $\phi_{LR2}$  en trait fin sur la figure 5, correspondant à la valeur du flux lumineux  $\phi_{L2}$  divisée par celle du flux lumineux  $\phi_{L1}$ .

[0061] La figure 6 montre l'évolution de la valeur du flux lumineux relatif  $\phi_{LR2}$  en fonction de la deuxième fréquence, le flux lumineux  $\phi_{L2}$  correspondant étant émis par les diodes électroluminescentes 3 alimentées par un signal de créneaux de tension dont la valeur  $V_L$  de tension de créneau est ajustée en fonction de la deuxième fréquence, pour compenser la perte de luminosité due aux phases de changement de polarité. Comme représenté par la courbe L2, le ratio entre d'une part le flux lumineux transmis par le film  $\phi_{L2} * T_T$  et d'autre part un flux de lumière qui serait émis par les diodes électroluminescentes 3 alimentées par la tension d'alimentation initiale continue, est maintenu constant à 70%, donc au taux maximal de transmission du film PDLC 4, quel que soit la valeur de la deuxième fréquence. Pour obtenir ce résultat, la valeur du flux lumineux relatif  $\phi_{LR2}$ , donc de la tension  $V_L$  de créneau ajustée à l'étape 130, est d'autant plus élevée que la deuxième fréquence est importante.

[0062] La figure 6 montre que la valeur du flux lumineux relatif  $\phi_{LR1}$  ne varie pas en fonction de la deuxième fréquence, puisque la valeur  $V_L$  de tension de créneau alimentant les diodes électroluminescentes 3 pour produire le flux lumineux  $\phi_{L1}$  n'est pas ajustée pour compenser la perte de luminosité due aux phases de changement de polarité. De ce fait, comme représenté par la courbe L1, le ratio entre d'une part le flux lumineux transmis par le film  $\phi_{L1} * T_T$  et d'autre part le flux de lumière qui serait émis par les diodes électroluminescentes 3 alimentées par la tension d'alimentation initiale continue, baisse drastiquement en fonction de la deuxième fréquence.

[0063] La courbe L représente le ratio entre d'une part le flux lumineux transmis par le film  $\phi_L * T_T$  dans l'art antérieur et d'autre part le flux de

lumière qui serait émis par les diodes électroluminescentes 3 alimentées par la tension d'alimentation initiale continue. Ce ratio diminue avec la deuxième fréquence, en fournissant néanmoins plus de luminosité que le flux de lumière  $\phi_{L1}$ .

[0064] De manière analogue, la figure 7 montre l'évolution de la valeur du flux lumineux relatif  $\phi_{LR2}$  en fonction du temps de réponse du film PDLC utilisé, le flux lumineux  $\phi_{L2}$  étant émis par les diodes électroluminescentes 3 alimentées par un signal de créneaux de tension dont la valeur  $V_L$  de tension de créneau est ajustée en fonction de ce temps de réponse, pour compenser la perte de luminosité due aux phases de changement de polarité. Comme représenté par la courbe L20, le ratio entre d'une part le flux lumineux  $\phi_{L2} * T_T$  transmis par le film et d'autre part un flux de lumière qui serait émis par les diodes électroluminescentes 3 alimentées par la tension d'alimentation initiale continue, est maintenu constant à 70%, donc au taux maximal de transmission du film PDLC 4, quel que soit la valeur du temps de réponse du film PDLC. Pour obtenir ce résultat, la valeur du flux lumineux relatif  $\phi_{LR2}$ , donc de la tension  $V_L$  de créneau ajustée à l'étape 130, est d'autant plus élevée que le temps de réponse du film PDLC est important.

[0065] La figure 7 montre que la valeur du flux lumineux relatif  $\phi_{LR1}$  ne varie pas en fonction du temps de réponse du film PDLC, puisque la valeur  $V_L$  de tension des créneaux alimentant les diodes électroluminescentes 3 pour produire le flux lumineux  $\phi_{L1}$  n'est pas ajustée pour compenser la perte de luminosité due aux phases de changement de polarité. De ce fait, comme représenté par la courbe L10, le ratio entre d'une part le flux lumineux  $\phi_{L1} * T_T$  transmis par le film et d'autre part le flux de lumière qui serait émis par les diodes électroluminescentes 3 alimentées par la tension d'alimentation initiale continue, baisse drastiquement en fonction du temps de réponse du film PDLC.

[0066] La courbe L0 représente le ratio entre d'une part le flux lumineux  $\phi_L * T_T$  transmis par le film dans l'art antérieur et d'autre part le flux de lumière qui serait émis par les diodes électroluminescentes 3 alimentées par la tension d'alimentation initiale continue. Ce ratio diminue avec le temps de réponse du film PDLC, en fournissant néanmoins plus de luminosité que le flux de lumière  $\phi_{L1}$ .

[0067] La figure 8 illustre l'évolution du flux lumineux  $\phi_{L1}$  émis par les diodes électroluminescentes 3 lorsque celles-ci sont alimentées par un signal de créneaux de tension construit selon l'étape 140 du procédé d'émission 100 de lumière, dans laquelle la valeur  $V_L$  de tension de créneau n'a pas été ajustée, à l'étape 130, pour compenser une perte de luminosité due à l'extinction des diodes pendant les phases de changement de polarité, et dans laquelle la première fréquence est prise égale à huit fois la deuxième fréquence. Un tel ajustement n'est ici pas nécessaire pour produire la luminosité souhaitée étant donné que la durée  $T_0$  de tension nulle est supérieure à la durée d'une phase de changement de polarité. La courbe de flux lumineux relatif  $\phi_{LR1}$  correspondante fait donc des créneaux très petits encadrant de manière large chaque zone 41 de faible transmission de flux lumineux. Dans cet exemple d'application du procédé d'émission 100 de lumière, le dispositif d'éclairage 1 produit un feu de position diurne qui nécessite peu de luminosité.

[0068] Enfin la figure 9 représente des étapes d'un autre procédé d'émission 200 de lumière selon l'invention, mis en œuvre par le dispositif d'éclairage 1.

[0069] La première étape 210 est la détermination, par l'unité de contrôle 2, d'une première fréquence d'un signal en créneaux de tension à appliquer aux diodes électroluminescentes 3, et d'une durée  $T_0$  de tension nulle entre les créneaux afin de produire la luminosité souhaitée à travers le film PDLC 4, en fonction de la fonction d'éclairage ou de signalisation à remplir par le dispositif d'éclairage 1.

- [0070] La deuxième étape 220 est l'application aux diodes électroluminescentes 3 par l'unité de contrôle 2, d'un signal en créneaux de tension à la première fréquence déterminée à l'étape précédente, et présentant entre les créneaux, la durée  $T_0$  de tension déterminée précédemment. Lors de cette étape 220, l'unité de contrôle 2 duplique le signal en tension de créneaux et l'envoie aux moyens de commande 5, le signal en tension de créneaux constituant un signal de synchronisation h.
- [0071] La troisième étape 230 est la réception du signal de synchronisation h par les moyens de commande 5.
- [0072] Enfin la quatrième étape 240 est la détermination, par les moyens de commande 5, de la deuxième fréquence à partir de la première fréquence, et l'application au film PDLC, par les moyens de commande, d'une tension alternative à la deuxième fréquence, synchronisée avec les impulsions de tension envoyée aux diodes électroluminescentes 3. La deuxième fréquence est choisie comme un sous-multiple de la première fréquence, par exemple comme la moitié de la première fréquence. La synchronisation est effectuée par les moyens de commande 5 de manière à effectuer chaque changement de signe de la tension alternative entre un front descendant et un front montant de deux impulsions successives du signal en créneaux de tension appliqué aux diodes électroluminescentes 3.
- [0073] Dans cet autre procédé d'émission 200 selon l'invention, les phases de changement de polarité de la tension alternative  $V_{AC}$  peuvent être de durée inférieure, égale ou supérieure à la durée  $T_0$  de tension nulle entre deux créneaux de tension alimentant les diodes électroluminescentes 3. Néanmoins cet autre procédé d'émission 200 permet d'améliorer le taux de transmission moyen du film PDLC par rapport à l'art antérieur.
- [0074] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention. Notamment les caractéristiques des différentes variantes de réalisation de l'invention

envisagées dans cette demande, peuvent être combinées pour réaliser l'invention, dans la mesure où ces variantes ne sont pas incompatibles entre elles.

## REVENDICATIONS

**[Revendication 1]** Dispositif d'éclairage (1) pour véhicule, comportant :

- au moins un émetteur photonique (3),
- une unité de contrôle (2) de l'émetteur photonique (3), apte à appliquer, des impulsions de tension polarisant l'émetteur photonique (3) pour que l'émetteur photonique émette une lumière,
- un film (4) à cristaux liquides, notamment de type PDLC, apte à transmettre ou à bloquer au moins une partie d'une lumière émise par l'émetteur photonique (3), et
- des moyens de commande (5) aptes à appliquer audit film (4) une tension alternative ( $V_{AC}$ ),

le dispositif d'éclairage (1) étant caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de synchronisation (10) de la tension alternative ( $V_{AC}$ ) appliquée au film (4), avec les impulsions de tension appliquées à l'émetteur photonique (3).

**[Revendication 2]** Dispositif d'éclairage (1) pour véhicule selon la revendication 1, dans lequel l'unité de contrôle (2) et/ou les moyens de commande (5) sont configurés pour utiliser les moyens de synchronisation (10) de sorte qu'aucune des impulsions de tension ne soit appliquée lors d'un changement de polarité de la tension alternative ( $V_{AC}$ ).

**[Revendication 3]** Dispositif d'éclairage (1) pour véhicule selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'unité de contrôle (2) est apte à appliquer les impulsions de tension à une première fréquence, et dans lequel les moyens de commande (5) sont aptes à appliquer audit film (4) la tension alternative ( $V_{AC}$ ) avec une deuxième fréquence.

**[Revendication 4]** Dispositif d'éclairage (1) pour véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les moyens de synchronisation (10) comportent des moyens d'envoi d'un signal de synchronisation (h) à l'unité de contrôle (2).

**[Revendication 5]** Dispositif d'éclairage (1) pour véhicule selon les revendications 3 et 4, dans lequel l'unité de contrôle (2) est apte à produire, à partir du signal de synchronisation (h), les impulsions de tension dont la première fréquence est égale à la deuxième fréquence ou à un multiple entier de la deuxième fréquence.

**[Revendication 6]** Dispositif d'éclairage (1) pour véhicule selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les moyens de synchronisation comportent des moyens d'envoi d'un signal de synchronisation aux moyens de commande (5).

**[Revendication 7]** Dispositif d'éclairage (1) pour véhicule selon la revendication 6, dans lequel les moyens de commande (5) sont aptes, à partir du signal de synchronisation, à caler chaque changement de signe de la tension alternative ( $V_{AC}$ ) entre un front descendant et un front montant de deux impulsions successives parmi lesdites impulsions de tension.

**[Revendication 8]** Dispositif d'éclairage (1) pour véhicule selon la revendication 3 et la revendication 6 ou 7, dans lequel les moyens de commande (5) sont aptes à rendre la deuxième fréquence de la tension alternative ( $V_{AC}$ ) égale à la première fréquence ou à un sous-multiple entier de la première fréquence.

**[Revendication 9]** Dispositif d'éclairage (1) pour véhicule selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, dans lequel l'unité de contrôle (2) comporte des moyens de détermination d'une valeur de tension crête ( $V_L$ ) des impulsions de tension, en fonction d'une durée d'une phase de changement de polarité de la tension alternative ( $V_{AC}$ ) et/ou de la deuxième fréquence et/ou d'un temps de réponse du film (4).

**[Revendication 10]** Bloc optique avant gauche ou avant droit pour véhicule, comportant un dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et apte à remplir une fonction d'éclairage ou de signalisation, le bloc optique comportant une glace de fermeture, le film (4) étant agencé entre d'une part l'unité de contrôle (2), les moyens de

commande (5), l'émetteur photonique (3) et d'autre part la glace de fermeture, de sorte à occulter l'unité de contrôle (2), les moyens de commande (5) et l'émetteur photonique (3) lorsque la fonction d'éclairage ou de signalisation n'est pas activée.

**[Revendication 11]** Procédé d'émission de lumière mis en œuvre par le dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 3 et la revendication 4 ou 5, ou par le bloc optique selon la revendication 10 prise dans la dépendance de la revendication 3 et de la revendication 4 ou 5, comportant les étapes de :

- application au film (4) par les moyens de commande (5), de la tension alternative ( $V_{AC}$ ) à la deuxième fréquence,
- réception par l'unité de contrôle (2), du signal de synchronisation (h),
- application à l'émetteur photonique (3), par l'unité de contrôle (2), des impulsions de tension à la première fréquence, les impulsions de tension étant synchronisées avec la tension alternative ( $V_{AC}$ ) par l'unité de contrôle (2).

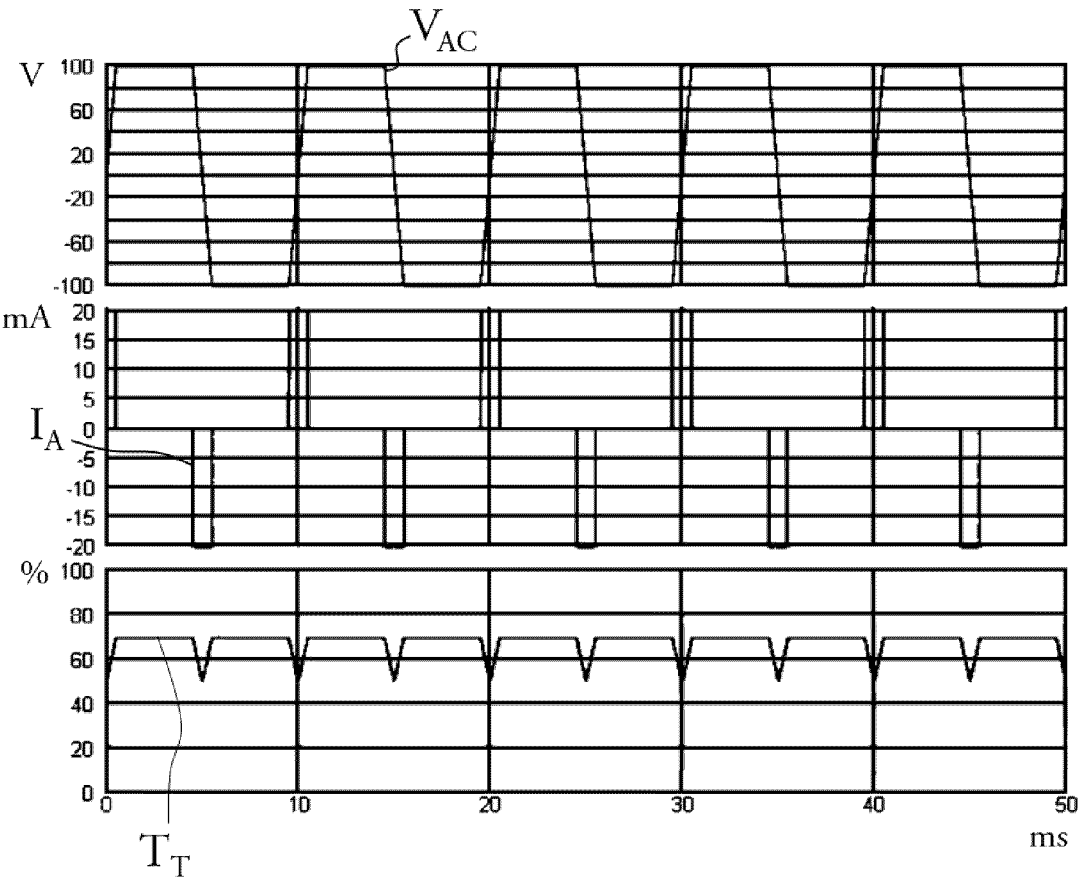
**[Revendication 12]** Procédé d'émission de lumière mis en œuvre par le dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 3 et l'une des revendications 6 à 8, ou par le bloc optique selon la revendication 10 prise dans la dépendance de la revendication 3 et l'une des revendications 6 à 8, comportant les étapes de :

- application à l'émetteur photonique (3) par l'unité de contrôle (2), des impulsions de tension à la première fréquence,
- réception du signal de synchronisation par les moyens de commande (5),
- application au film (4) par les moyens de commande (5) de la tension alternative ( $V_{AC}$ ) à la deuxième fréquence, la tension alternative ( $V_{AC}$ ) étant synchronisée avec les impulsions de tension par les moyens de commande (5).

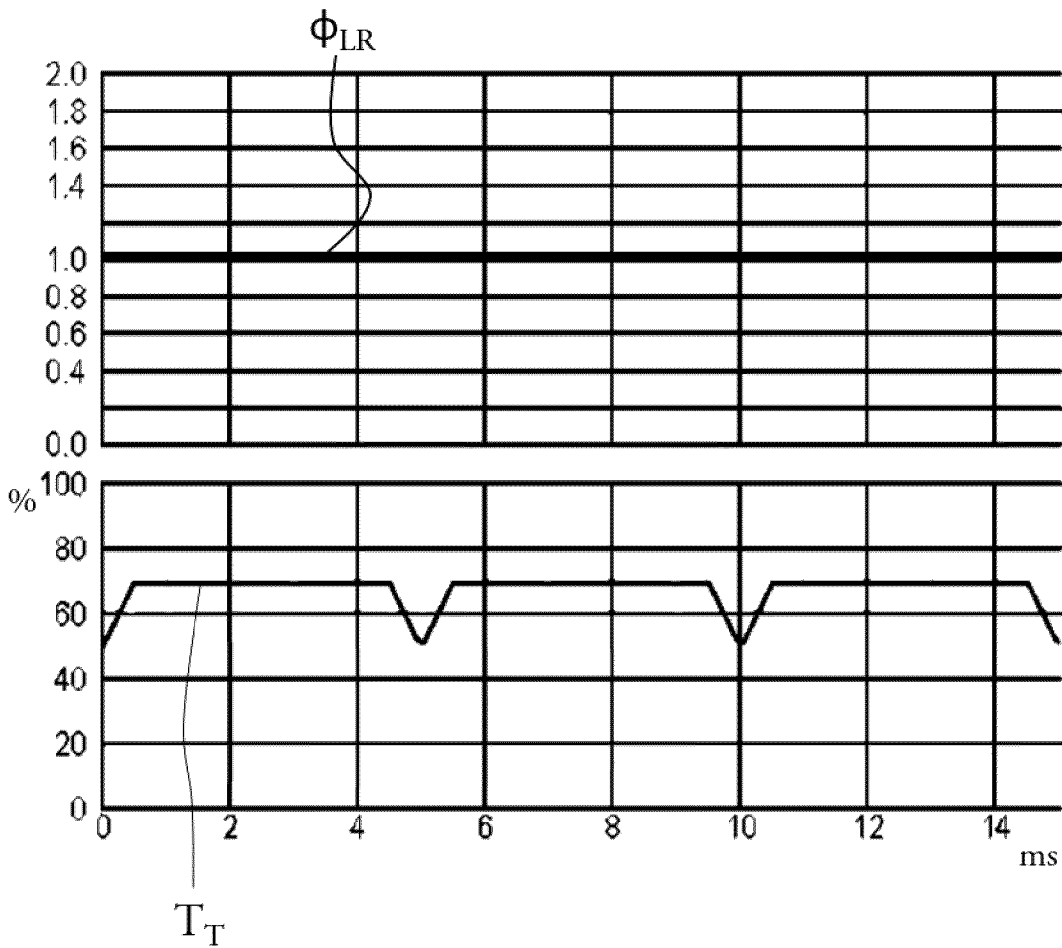
**[Revendication 13]** Procédé d'émission de lumière selon la revendication 11 ou 12, dans lequel chaque changement de signe de la tension alternative ( $V_{AC}$ ) survient entre un front descendant et un front montant de deux impulsions successives parmi lesdites impulsions de tension.

**[Revendication 14]** Procédé d'émission de lumière selon la revendication 13, comportant en outre une étape de détermination d'une valeur de tension crête ( $V_L$ ) des impulsions de tension, en fonction d'une durée d'une phase de changement de polarité de la tension alternative ( $V_{AC}$ ) et/ou de la deuxième fréquence et/ou d'un temps de réponse du film (4).

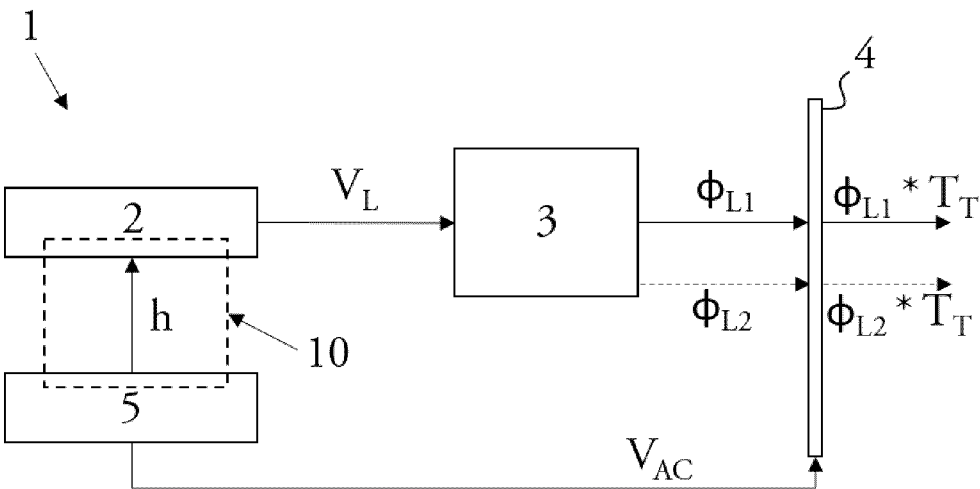
[fig 1]



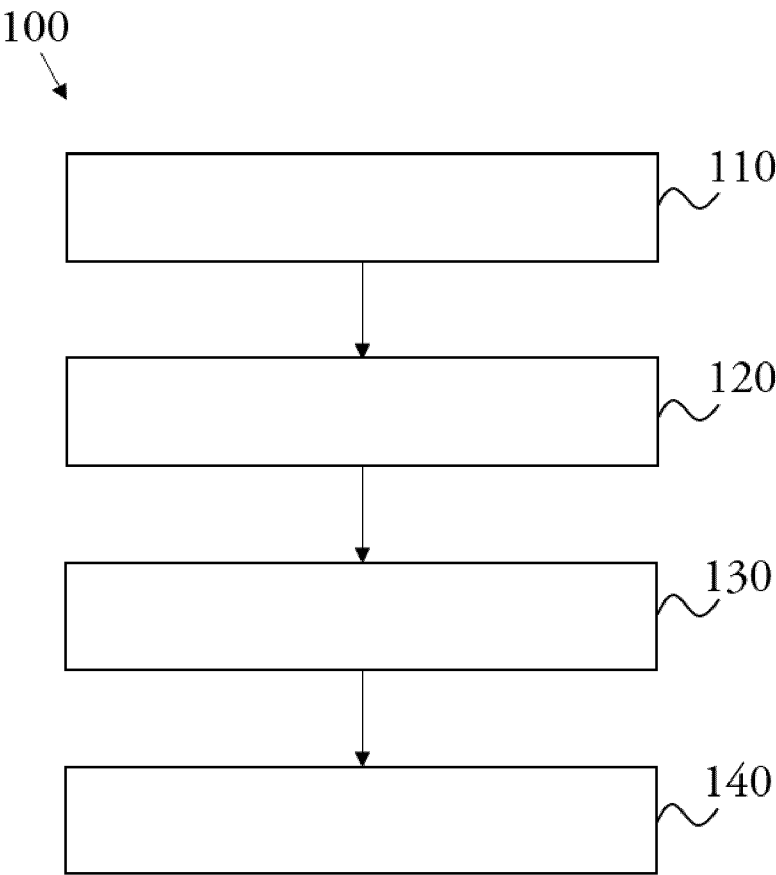
[fig 2]



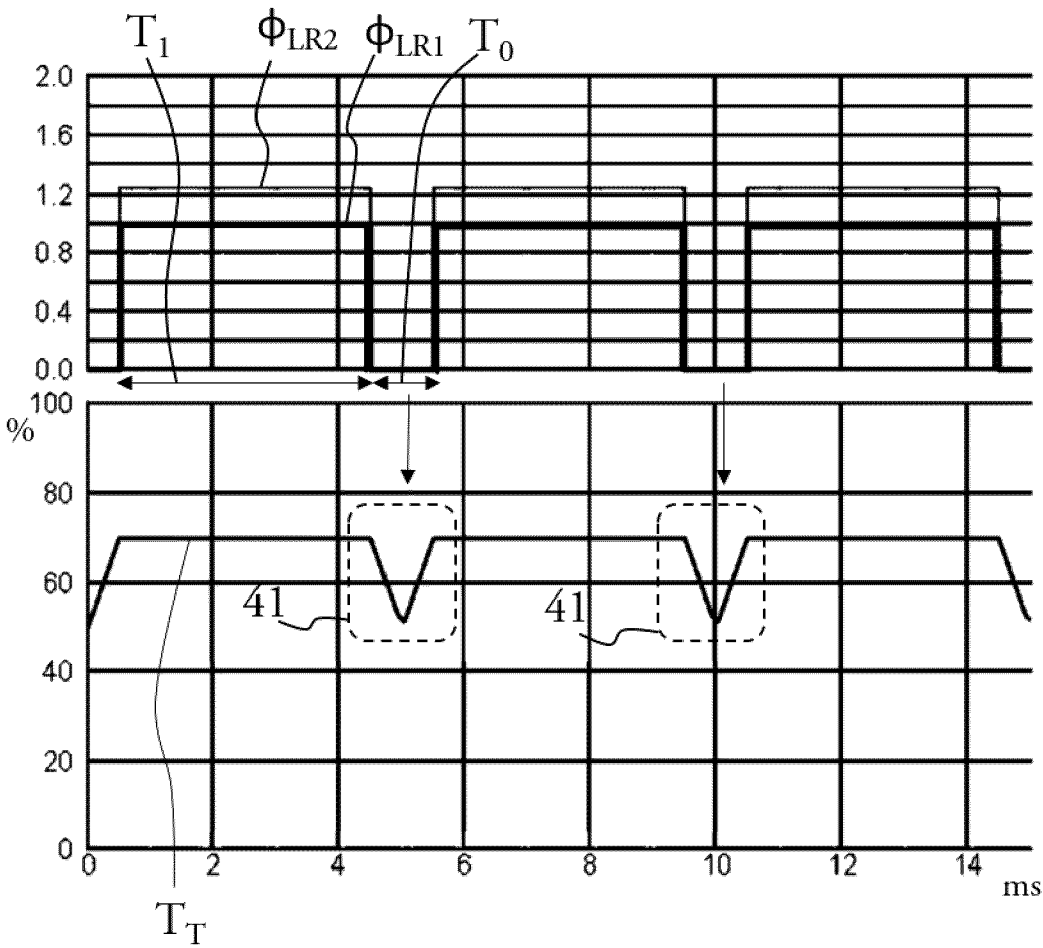
[fig 3]



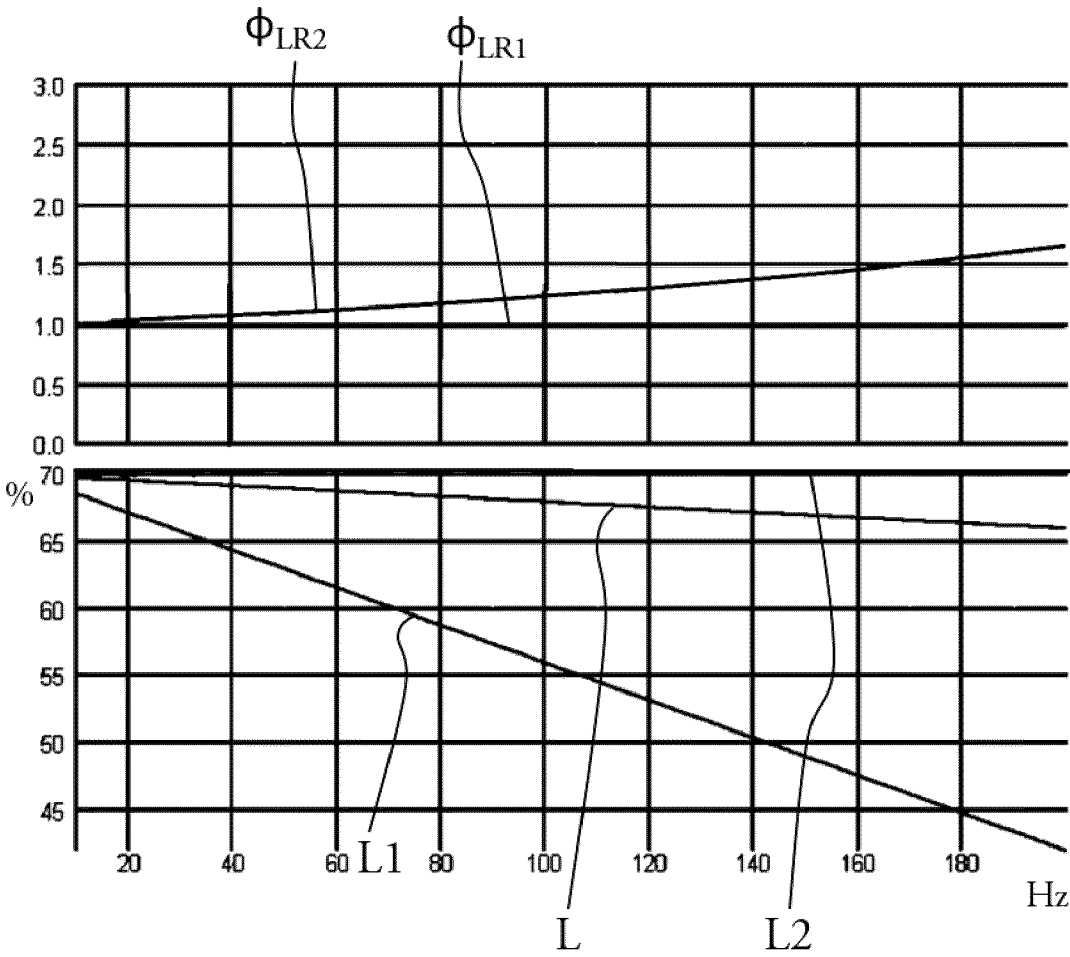
[fig 4]



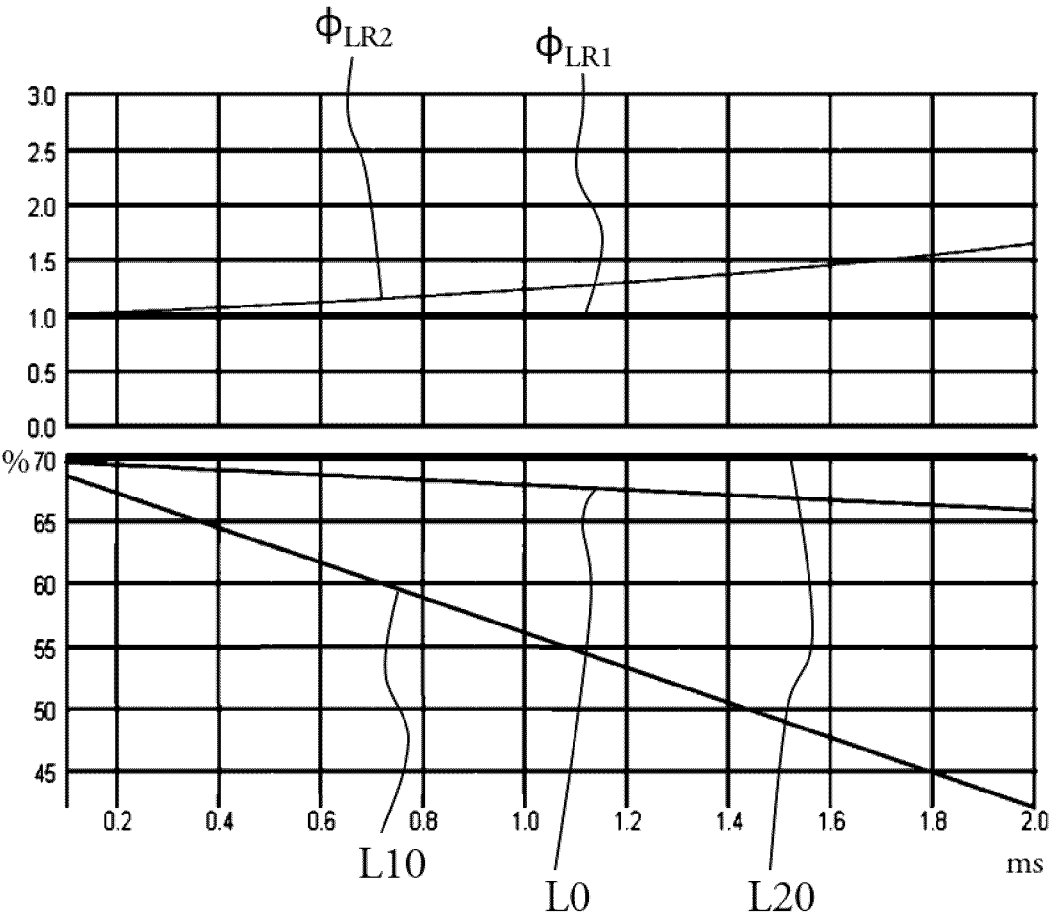
[fig 5]



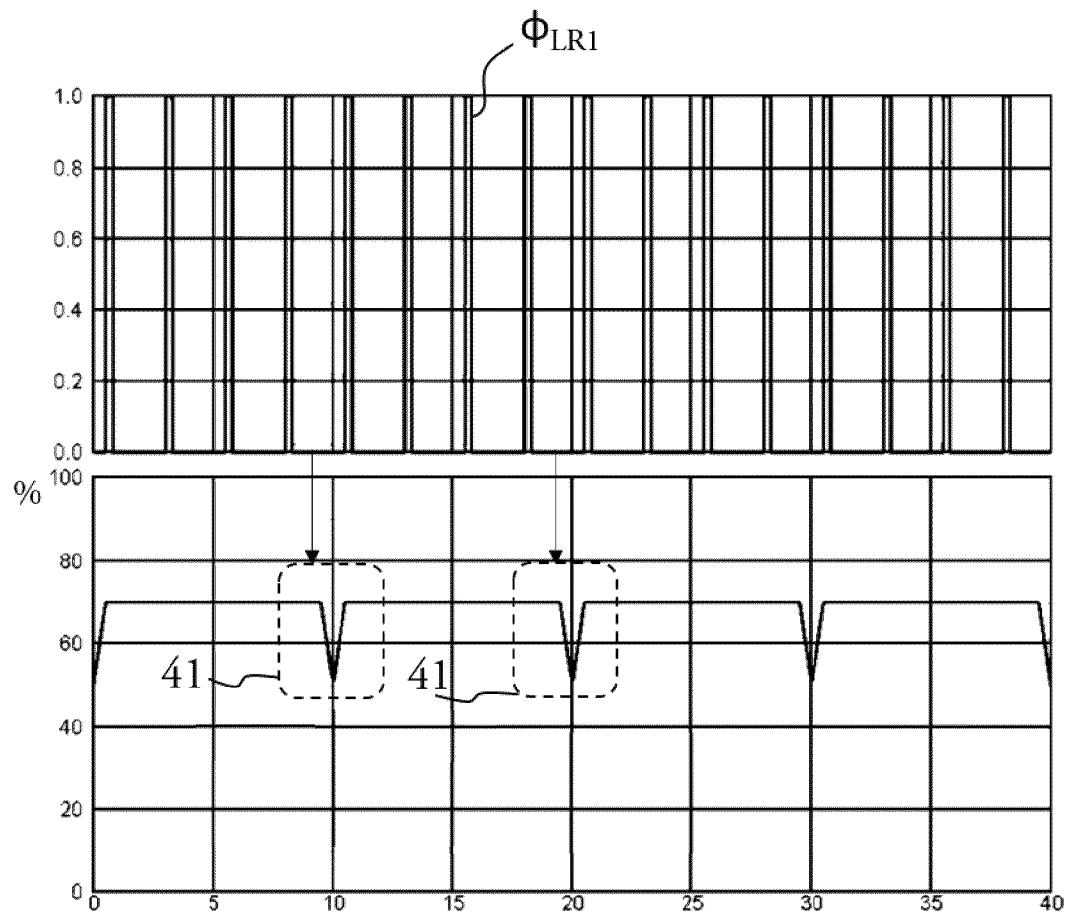
[fig 6]



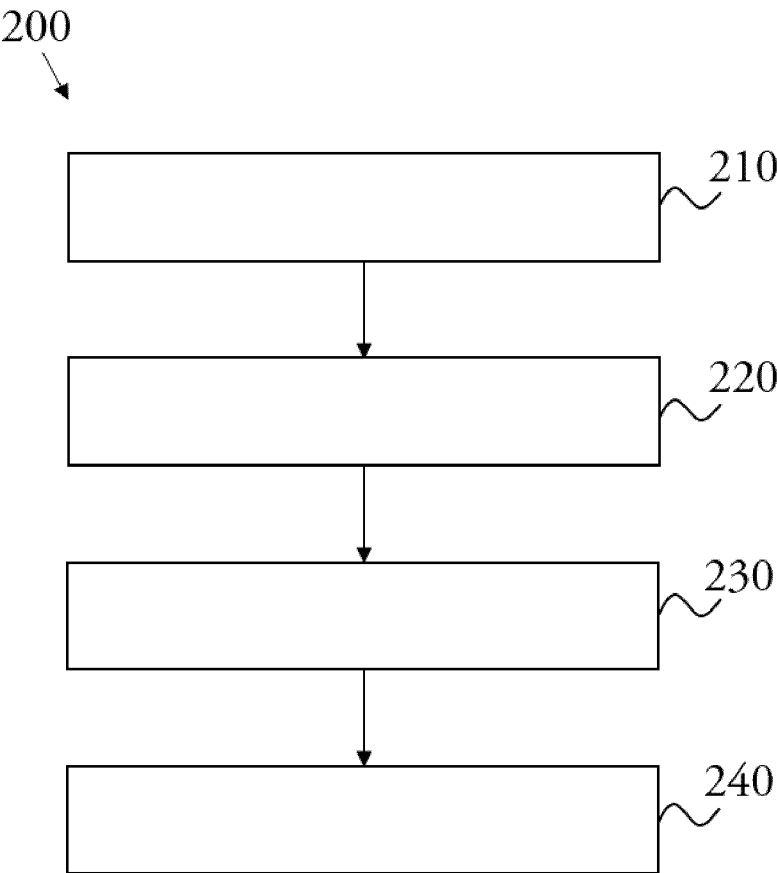
[fig 7]



[fig 8]



[fig 9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/067862

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER***G02F 1/133*(2006.01)i; *B60Q 1/00*(2006.01)i; *H05B 45/59*(2022.01)i; *G02F 1/1334*(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F; B60Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | FR 3105458 A1 (VALEO VISION [FR]) 25 June 2021 (2021-06-25)<br>the whole document                                  | 1,3-6,8,11,12         |
| X         | WO 2021052661 A1 (OSRAM CONTINENTAL GMBH [DE]) 25 March 2021 (2021-03-25)<br>pages 1, 12,22 - page 23; figures 2,5 | 1,2,7,9,10,13,14      |
| A         | DE 102014108190 B3 (INOPTEC LTD [DE]) 10 September 2015 (2015-09-10)<br>the whole document                         | 1-14                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 August 2024

Date of mailing of the international search report

11 September 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office  
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk  
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Queneuille, Julien

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/EP2024/067862**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| FR                                        | 3105458      | A1 | 25 June 2021                         | NONE                    |              |    |                                      |
| WO                                        | 2021052661   | A1 | 25 March 2021                        | DE                      | 102019125265 | A1 | 25 March 2021                        |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2021052661   | A1 | 25 March 2021                        |
| DE                                        | 102014108190 | B3 | 10 September 2015                    | NONE                    |              |    |                                      |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/EP2024/067862

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
INV. G02F1/133 B60Q1/00 H05B45/59  
ADD. G02F1/1334

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
G02F B60Q

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                | no. des revendications visées |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X          | FR 3 105 458 A1 (VALEO VISION [FR])<br>25 juin 2021 (2021-06-25)<br>le document en entier<br>-----                            | 1, 3 - 6, 8,<br>11, 12        |
| X          | WO 2021/052661 A1 (OSRAM CONTINENTAL GMBH [DE]) 25 mars 2021 (2021-03-25)<br>pages 1, 12, 22 - page 23; figures 2, 5<br>----- | 1, 2, 7, 9,<br>10, 13, 14     |
| A          | DE 10 2014 108190 B3 (INOPTEC LTD [DE])<br>10 septembre 2015 (2015-09-10)<br>le document en entier<br>-----                   | 1 - 14                        |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent  
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date  
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)  
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens  
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention  
"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément  
"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier  
"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

30 août 2024

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/09/2024

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

Fonctionnaire autorisé

Queneuille, Julien

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2024/067862

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| FR 3105458                                      | A1 | 25-06-2021             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| WO 2021052661                                   | A1 | 25-03-2021             | DE 102019125265 A1                      | 25-03-2021             |
|                                                 |    |                        | WO 2021052661 A1                        | 25-03-2021             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| DE 102014108190                                 | B3 | 10-09-2015             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |