



- | | |
|---|--|
| <p>(51) Classification internationale des brevets :
 <i>H05B 33/08</i> (2006.01)</p> <p>(21) Numéro de la demande internationale :
 PCT/EP2016/072376</p> <p>(22) Date de dépôt international :
 21 septembre 2016 (21.09.2016)</p> <p>(25) Langue de dépôt : français</p> <p>(26) Langue de publication : français</p> <p>(30) Données relatives à la priorité :
 1559082 25 septembre 2015 (25.09.2015) FR</p> <p>(71) Déposant : VALEO VISION [FR/—]; 34, rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).</p> <p>(72) Inventeurs : ALBOU, Pierre; 16 rue Boussingault, 75013 Paris (FR). SANCHEZ, Vanesa; 4, rue de Bois Colombes, 92270 Bois Colombes (FR).</p> <p>(74) Mandataire : OGGIONI, Baptiste; 34 rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).</p> | <p>(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.</p> <p>(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> |
|---|--|

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : SYSTEM AND METHOD FOR DRIVING AN ELECTRIC CURRENT WITHIN AT LEAST ONE PHOTOEMITTER ELEMENT ABLE TO EMIT A COLOUR THAT VARIES AS A FUNCTION OF THE INTENSITY OF THE ELECTRIC CURRENT THAT IT RECEIVES

(54) Titre : SYSTEME ET PROCEDE DE PILOTAGE D'UN COURANT ELECTRIQUE AU SEIN D'AU MOINS UN ELEMENT PHOTO-EMETTEUR APTE A EMETTRE UNE COULEUR VARIANT EN FONCTION DE L'INTENSITE DU COURANT ELECTRIQUE QU'IL RECOIT

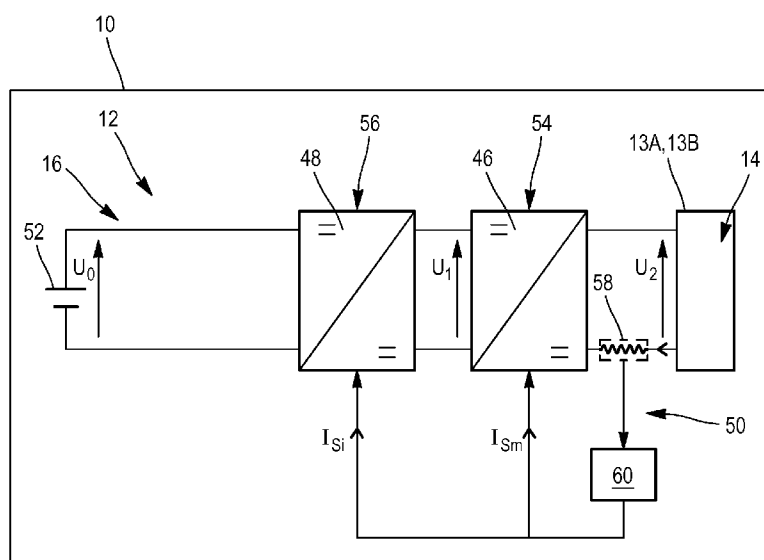


FIG. 2

(57) Abstract : The present application relates to a system for driving an electric current within at least one photoemitter element (14) able to emit a colour that varies as a function of the intensity of the electric current it receives, the system comprising a first device (46) for adjusting the mean value of an electrical quantity relating to the electric current received by the or each photoemitter element, the first adjusting device (46) being able to be linked to an input DC electrical current or voltage supply source (52), and being linked to the or to at least one of the photoemitter element(s); the first device (46) being configured to adjust the mean value of the electrical quantity as a function of a mean electrical current or voltage setting; the drive system furthermore comprising a second device (48) for adjusting the instantaneous value of an electrical quantity relating to the electric current received by the or each photoemitter element; the second adjusting device (48) being able to be linked to the input DC electrical current or voltage supply source (52), and being linked to the or to at least one of the photoemitter element(s); the second de-

vice (48) being configured to adjust the instantaneous value of the electrical quantity as a function of an instantaneous electrical current or voltage setting.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



Publiée :

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

La présente demande se rapporte à un système de pilotage d'un courant électrique au sein d'au moins un élément photoémetteur (14) apte à émettre une couleur variant en fonction de l'intensité du courant électrique qu'il reçoit, le système comprenant un premier dispositif de réglage (46) de la valeur moyenne d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur, le premier dispositif de réglage (46) étant propre à être relié à une source (52) d'alimentation en courant ou en tension électrique continu(e) d'entrée, et étant relié au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s); le premier dispositif (46) étant configuré pour régler la valeur moyenne de la grandeur électrique en fonction d'une consigne de courant ou de tension électrique moyen(ne); le système de pilotage comprenant en outre un deuxième dispositif de réglage (48) de la valeur instantanée d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur; le deuxième dispositif de réglage (48) étant propre à être relié à la source (52) d'alimentation en courant ou en tension électrique continu(e) d'entrée, et étant relié au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s); le deuxième dispositif (48) étant configuré pour régler la valeur instantanée de la grandeur électrique en fonction d'une consigne de courant ou de tension électrique instantané(e).

SYSTEME ET PROCEDE DE PILOTAGE D'UN COURANT ELECTRIQUE AU
SEIN D'AU MOINS UN ELEMENT PHOTOEMETTEUR APTE A EMETTRE UNE
COULEUR VARIANT EN FONCTION DE L'INTENSITE DU COURANT
ELECTRIQUE QU'IL RECOIT

5

La présente invention se rapporte au domaine des systèmes et procédés de pilotage d'un courant électrique au sein d'au moins un élément photoémetteur, un tel élément photoémetteur étant apte à émettre une couleur variant en fonction de
10 l'intensité du courant électrique qu'il reçoit. En particulier la présente invention a trait à un système de pilotage d'un courant électrique comprenant un dispositif de réglage de la valeur moyenne d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur. En
15 particulier, mais non exclusivement, le ou chaque élément photoémetteur peut être un élément d'une source lumineuse à semi-conducteur couplée à au moins un élément photoluminescent, la source lumineuse à semi-conducteur comportant un substrat et plusieurs bâtonnets
20 électroluminescents s'étendant depuis le substrat. L'invention vise également un ensemble lumineux comprenant un tel système de pilotage d'un courant ; ainsi qu'un dispositif lumineux de véhicule comprenant au moins un tel ensemble lumineux.

Un système de pilotage d'un courant électrique au sein
25 d'au moins un élément photoémetteur, comprenant un dispositif de réglage de la valeur moyenne d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur, est connu. Un tel système permet par exemple de réguler le courant moyen commun circulant au sein du ou des
30 éléments photoémetteurs de manière à compenser les variations de courant ou de tension d'une source d'alimentation électrique fournissant un courant ou une tension électrique continu(e) d'entrée au système. Un tel système permet ainsi de piloter le flux lumineux du ou des éléments photoémetteurs. La

régulation effectuée par le dispositif de réglage est par exemple une régulation de type modulation de largeur d'impulsions.

Le ou chaque élément photoémetteur est apte à émettre une
5 couleur variant en fonction de l'intensité du courant électrique qu'il reçoit. Plus précisément, le ou chaque élément photoémetteur comprend un élément photoluminescent qui, en fonction de l'intensité instantanée d'un courant électrique reçu par une puce sous-jacente, reçoit plus ou
10 moins de photons et émet en conséquence une lumière blanche dont la teinte de blanc varie. En d'autres termes, la puce sous-jacente de l'élément photoémetteur peut être couplée à au moins un élément photoluminescent. Pour que l'élément photoémetteur émette une couleur blanche, la puce sous-jacente
15 alimentée à un courant nominal pourra émettre une lumière de couleur bleu qui sera alors convertie en partie en une lumière de couleur jaune par l'élément photoluminescent, ce dernier étant choisi de manière appropriée. Par synthèse additive de la lumière bleue et de la lumière jaune, on obtient une
20 lumière blanche. Lorsque la puce sous-jacente est alimentée en-deçà du courant nominal, la synthèse additive donnera une lumière blanche ayant une teinte jaune. Lorsque la puce sous-jacente est alimentée bien au-delà du courant nominal, la synthèse additive donnera une lumière ayant une teinte bleue,
25 l'élément photoluminescent étant saturé.

La teinte de blanc variable est par exemple définie selon les normes CIE 1931. Plus précisément, les différentes teintes de blanc sont à l'intérieur de la zone 1A définie par les lignes limites dans le diagramme en coordonnées (x, y) des
30 normes CIE 1931 illustré sur la figure 1. Sur cette figure 1, les lignes limites sont :

- la limite dite verte (W12) d'équation : $y = 0.150 + 0.640 x$
- la limite vert jaunâtre (W23) d'équation : $y = 0.440$

- la limite dite jaune (W34) d'équation : $x = 0.500$
- la limite dite violet rouge (W45) d'équation : $y = 0.382$
- la limite dite violette (W56) d'équation: $y = 0.050 + 0.750 x$

5 - la limite dite bleue (W12) d'équation: $x = 0.310$.

Les différentes teintes de blanc sont alors discrétisées en les définissant par exemple comme correspondant à des ellipses de MacAdam non sécantes à l'intérieur de cette zone de blanc 1A.

10 Un inconvénient d'un tel système de pilotage d'un courant est qu'il ne permet pas un contrôle de la teinte du ou de chaque élément photoémetteur, indépendamment du contrôle du flux lumineux de cet élément. Or, le pilotage du flux lumineux des éléments photoémetteurs par rapport à une consigne trouve
15 un intérêt particulier dans des applications où les valeurs de flux lumineux sont normatives, telles que par exemple les dispositifs lumineux de véhicules. Ainsi, un tel système de pilotage d'un courant ne permet pas d'adapter la teinte du ou de chaque élément photoémetteur en fonction de la zone à
20 éclairer, tout en respectant les contraintes normatives de flux lumineux pour les éléments.

Le problème technique que vise à résoudre l'invention est donc de proposer un système et un procédé de pilotage d'un courant au sein d'au moins un élément photoémetteur permettant
25 un contrôle simultané et indépendant de la teinte et du flux lumineux du ou de chaque élément photoémetteur.

A cet effet, un premier objet de l'invention est un système de pilotage d'un courant au sein d'au moins un élément photoémetteur, le système comprenant :

30 - un premier dispositif de réglage de la valeur moyenne d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur, le premier dispositif de réglage étant propre à être relié à une source d'alimentation en courant ou en tension électrique

continu(e) d'entrée, et étant relié au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s); le premier dispositif étant configuré pour régler la valeur moyenne de la grandeur électrique en fonction d'une consigne de courant ou de tension
5 électrique moyen(ne) ; et

- un deuxième dispositif de réglage de la valeur instantanée d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur; le deuxième dispositif de réglage étant propre à être relié à la
10 source d'alimentation en courant ou en tension électrique continu(e) d'entrée, et étant relié au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s); le deuxième dispositif étant configuré pour régler la valeur instantanée de la grandeur électrique en fonction d'une consigne de courant ou de tension
15 électrique instantané(e).

Le courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur est typiquement un courant électrique pulsé. Ainsi, la présence d'un deuxième dispositif de réglage de la valeur instantanée d'une grandeur électrique permet de faire
20 varier, directement ou indirectement, la valeur instantanée de l'intensité du courant, et donc la teinte de blanc de la lumière émise par l'élément photoémetteur, sans modifier la valeur moyenne de cette grandeur électrique qui est contrôlée par le premier dispositif de réglage. On obtient ainsi un
25 contrôle simultané et indépendant de la teinte et du flux lumineux du ou de chaque élément photoémetteur.

Selon un exemple de réalisation, le premier dispositif est un interrupteur relié d'une part au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s) via un premier point de connexion,
30 et d'autre part à une masse électrique ; le deuxième dispositif comporte une première branche et une deuxième branche ; la première branche étant connectée entre une source d'alimentation en tension électrique continue d'entrée et le premier point de connexion, et comportant une bobine et un

interrupteur connectés en série en un deuxième point de connexion, la deuxième branche étant connectée entre le deuxième point de connexion et une masse électrique, et comportant une diode de roue-libre; le premier dispositif
5 étant configuré pour régler la valeur moyenne de l'intensité du courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur en fonction d'une consigne d'intensité moyenne ; le deuxième dispositif étant configuré pour régler la valeur instantanée de l'intensité du courant électrique reçu par le
10 ou chaque élément photoémetteur en fonction d'une consigne d'intensité instantanée.

Selon un autre exemple de réalisation, les premier et deuxième dispositifs sont chacun des hacheurs et sont propres à être reliés à une source d'alimentation en tension
15 électrique continue d'entrée ; le premier dispositif est propre à fournir un courant électrique de sortie destiné à circuler au sein du ou d'au moins un des élément(s) photoémetteur(s) et est configuré pour régler la valeur moyenne de la tension électrique de sortie en fonction d'une
20 consigne de courant moyen; le deuxième dispositif est connecté en entrée du premier dispositif et est propre à fournir une tension électrique intermédiaire au premier dispositif, le deuxième dispositif étant configuré pour régler la valeur instantanée de la tension électrique de sortie en fonction
25 d'une consigne de courant instantané, la valeur instantanée de la tension de sortie étant égale, dans les phases de fermeture du hacheur formant le premier dispositif de réglage, à la valeur de la tension intermédiaire fournie par le deuxième dispositif de réglage. Un tel exemple de réalisation est
30 particulièrement adapté à des applications dans lesquelles seules des sources de tension continue sont utilisées pour l'alimentation électrique des éléments photoémetteurs.

Le système de pilotage selon l'invention peut optionnellement présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 5 - le hacheur formant le premier dispositif de réglage est configuré en outre pour régler la valeur moyenne de la tension électrique de sortie en modifiant uniquement le rapport cyclique d'application de la tension électrique intermédiaire aux bornes du ou de chaque élément photoémetteur ;
- 10 - le hacheur formant le premier dispositif de réglage présente une fréquence de découpage inférieure ou égale à 1 kHz, de préférence sensiblement égale à 400 Hz ; cela permet, lorsque le système de pilotage est agencé au sein d'un véhicule, de réduire le risque de déclencher des
15 battements visuels entre les vibrations du véhicule et l'alimentation des sources. Cela permet en outre de minimiser les perturbations électromagnétiques rayonnées par le circuit de connexion des sources qui peut, pour des raisons géométriques de disposition des sources dans le
20 projecteur, créer une antenne efficace ;
- le système de pilotage comprend en outre un organe de mesure d'une grandeur électrique relative à un courant circulant au sein du ou de chaque élément photoémetteur, l'organe de mesure étant apte à fournir au moins une donnée
25 de mesure de ladite grandeur électrique ;
- le premier dispositif de réglage est relié à l'organe de mesure, et est configuré pour réguler la valeur moyenne du courant électrique de sortie en fonction de la valeur de la donnée de mesure et de la consigne de courant électrique
30 moyen ; il s'agit d'un mode de réalisation permettant d'améliorer la précision de la régulation de la valeur moyenne du courant électrique de sortie par rapport à un dispositif en boucle ouverte ;

- le deuxième dispositif de réglage est relié à l'organe de mesure, et est configuré pour réguler la valeur instantanée du courant électrique de sortie en fonction de la valeur de la donnée de mesure et de la consigne de courant électrique instantané ; il s'agit d'un mode de réalisation permettant d'améliorer la précision de la régulation de la valeur instantanée du courant électrique de sortie par rapport à un dispositif en boucle ouverte ;
- l'organe de mesure d'une grandeur électrique comporte une résistance connectée en série avec un ou plusieurs des élément(s) photoémetteur(s) ;
- l'organe de mesure d'une grandeur électrique comporte en outre un module d'amplification de signal destiné à amplifier la valeur de tension prélevée par la résistance ;

L'invention a également pour objet un ensemble lumineux comprenant au moins un élément photoémetteur apte à émettre une couleur variant en fonction de l'intensité d'un courant électrique qu'il reçoit, et un système de pilotage du courant électrique au sein du ou de chaque élément photoémetteur tel que décrit ci-dessus.

L'ensemble lumineux selon l'invention peut optionnellement présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le ou chaque élément photoémetteur comprend une diode électroluminescente et un élément photoluminescent couplé à ladite diode ; un tel élément photoémetteur est plus communément appelé diode électroluminescente blanche à phosphore ;
- l'ensemble lumineux comprend en outre une source lumineuse à semi-conducteur apte à recevoir un ou plusieurs courant(s) électrique(s) fourni(s) par le système de pilotage, et au moins un élément photoluminescent couplé à la source lumineuse, la source lumineuse à semi-conducteur comportant un substrat et une pluralité de bâtonnets

électroluminescents s'étendant depuis le substrat, le ou chaque élément photoémetteur comprenant au moins un desdits bâtonnets et le ou un des élément(s) photoluminescent(s) ;

du fait de la résistance thermique faible de la source lumineuse, ce mode de réalisation permet d'augmenter l'amplitude entre les valeurs pics des courants circulant dans les éléments et les valeurs moyennes de ces courants ; la plage de réglage possible pour la teinte du ou de chaque élément photoémetteur est ainsi avantageusement augmentée ; ce mode de réalisation offre en outre des possibilités d'interconnexion multiples entre les bâtonnets électroluminescents, ce qui est particulièrement avantageux pour obtenir des possibilités d'éclairage multiples ; enfin cette réalisation de l'invention permet avec une seule source lumineuse d'obtenir des couleurs blanches différentes pour un même faisceau ;

- chaque bâtonnet électroluminescent présente des dimensions submillimétriques ;
- chaque bâtonnet électroluminescent s'étend selon une direction privilégiée depuis le substrat ;
- les bâtonnets électroluminescents s'étendent selon une même direction privilégiée depuis le substrat ;
- les bâtonnets électroluminescents comprennent un nitrure de métal, notamment un nitrure de gallium, et/ou le substrat est essentiellement à base de silicium ; les nitrures de métal et en particulier de gallium permettent d'obtenir de bons résultats en termes d'émission de lumière ; le silicium permet de réaliser une source lumineuse moins onéreuse que les diodes électroluminescentes classiques ;
- les bâtonnets électroluminescents sont répartis en plusieurs groupes de bâtonnets distincts, chaque groupe de bâtonnets correspondant à une zone lumineuse particulière ;
- la source lumineuse comprend un moyen de connexion au système de pilotage, ce moyen de connexion étant agencé

- pour activer sélectivement les différents groupes de bâtonnets ; cela permet de piloter indépendamment les différentes zones lumineuses correspondant aux groupes de bâtonnets, notamment pour faire varier la forme des parties
- 5 du faisceau de couleurs blanches différentes, et/ou les couleurs du faisceau elles-mêmes ;
- le substrat comprend une cathode reliée au ou formant une borne négative dudit moyen de connexion ; cela permet d'obtenir une connexion simple de la source lumineuse ;
 - 10 - la source lumineuse comprend au moins autant d'anodes que de groupes de bâtonnets, chaque anode étant agencée de manière à être en contact avec chacun des bâtonnets d'un seul et même groupe de bâtonnets, chaque anode étant connectée à une ou plusieurs bornes positives du moyen de
 - 15 connexion ou formant chacune une borne positive du moyen de connexion ; il s'agit d'un exemple de réalisation compact et simple de la connexion de chaque groupe de bâtonnets, compacité d'autant plus améliorée lorsque les anodes sont connectées au même moyen de connexion ;
 - 20 - chaque anode est formée par une couche conductrice déposée au-dessus du substrat, du côté des bâtonnets, et joignant électriquement les bâtonnets les uns aux autres ; il s'agit d'un exemple de réalisation davantage compact de la source lumineuse ;
 - 25 - les groupes de bâtonnets sont reliés électriquement entre eux de manière à ce que la valeur de la tension directe de la source lumineuse soit supérieure ou égale à la valeur de la tension électrique fournie par la source d'alimentation en tension électrique continue d'entrée ; cela permet
 - 30 d'utiliser avantageusement un hacheur survolteur en tant que deuxième dispositif de réglage, un tel hacheur survolteur étant préférable pour des questions de coûts ainsi que pour améliorer la précision du pilotage du

courant au sein des éléments photoémetteurs, en particulier lorsque ceux-ci ne sont pas connectés en série ;

- l'ensemble lumineux comprend une pluralité d'éléments photoémetteurs ; pour chaque groupe de bâtonnets, les bâtonnets dudit groupe sont reliés électriquement entre eux, et chaque élément photoémetteur comprend le ou chaque bâtonnet électroluminescent d'un seul et même groupe de bâtonnets ainsi que le ou un des élément(s) photoluminescent(s) ; dans ce mode de réalisation un élément photoémetteur correspond à une zone lumineuse de la source lumineuse, d'une couleur donnée, pilotable par le système de pilotage ;

- pour chaque groupe de bâtonnets, les bâtonnets dudit groupe sont reliés électriquement en parallèle ;

- l'ensemble lumineux comprend une pluralité d'éléments photoémetteurs, et chaque groupe de bâtonnets est segmenté en au moins trois sous-groupes de bâtonnets, notamment agencés de manière adjacente, chaque sous-groupe de bâtonnets correspondant à une région lumineuse de couleur particulière ; ce mode de réalisation permet d'obtenir une discrétisation plus fine de chaque zone lumineuse de la source lumineuse ; dans ce mode, on a plusieurs zones lumineuses et, à l'intérieur de chaque zone lumineuse définie, plusieurs couleurs possibles ;

- pour chaque sous-groupe de bâtonnets, les bâtonnets dudit sous-groupe sont reliés électriquement entre eux, et chaque élément photoémetteur comprend le ou chaque bâtonnet d'un seul et même sous-groupe de bâtonnets ainsi que le ou un des élément(s) photoluminescent(s) ; dans ce mode de réalisation un élément photoémetteur correspond à un sous-ensemble d'une zone lumineuse de la source lumineuse, d'une couleur donnée, pilotable par le système de pilotage ;

- la segmentation en sous-groupes de bâtonnets est identique pour chaque groupe de bâtonnets ; cela permet

avantageusement d'obtenir une pixellisation uniforme de la source lumineuse, permettant ainsi de réaliser un faisceau lumineux dans lequel des parties de couleurs différentes peuvent être adaptées ;

- 5 - l'organe de mesure d'une grandeur électrique est intégré au sein du substrat de la source lumineuse ; cela permet d'obtenir une mesure plus précise de la grandeur électrique, sans contrainte de fabrication supplémentaire pour la source lumineuse ;
- 10 - le système de pilotage comprend en outre un capteur de température, ledit capteur de température étant intégré au sein du substrat de la source lumineuse et étant relié à l'organe de mesure d'une grandeur électrique ; cela permet d'obtenir une mesure complémentaire permettant d'augmenter
15 encore la précision des deux régulations de la grandeur électrique relative au courant électrique de sortie, sans contrainte de fabrication supplémentaire pour la source lumineuse.

L'invention a également pour objet un dispositif lumineux
20 de véhicule comprenant au moins un ensemble lumineux tel que décrit ci-dessus.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, le dispositif lumineux de véhicule selon l'invention est un dispositif d'éclairage de la route, notamment un projecteur.

- 25 Le dispositif lumineux de véhicule selon l'invention permet ainsi, du fait de la présence d'au moins un système de pilotage selon l'invention, de renforcer la visibilité de certains secteurs de la route ou de l'environnement de celle-ci, en adaptant la teinte d'un ou plusieurs éléments
30 photoémetteur(s) au secteur de la route ou à la partie de l'environnement éclairé(e). Il devient ainsi possible de définir, au sein d'un même faisceau lumineux, des parties distinctes ayant chacune une couleur blanche différente. Il est par exemple possible de définir, au sein d'un même

faisceau d'éclairage, des parties latérales du faisceau présentant une couleur blanche avec une nuance de vert, au moins une partie basse du faisceau destinée à éclairer sous la hauteur de coupure et présentant une couleur blanche neutre ou
5 avec une nuance de bleu, et au moins une partie haute destinée à éclairer au-dessus de la hauteur de coupure et présentant une couleur blanche avec une nuance de jaune.

L'invention a également pour objet un véhicule comprenant au moins un dispositif lumineux de véhicule tel que décrit ci-
10 dessus.

L'invention a également pour objet un procédé de pilotage d'un courant électrique au sein d'un élément photoémetteur apte à émettre une couleur variant en fonction de l'intensité du courant électrique qu'il reçoit, pour le contrôle simultané
15 de la teinte et du flux lumineux de l'élément photoémetteur, ledit élément photoémetteur étant alimenté électriquement via une source d'alimentation en courant ou en tension électrique continue(e) d'entrée, ledit procédé comprenant les étapes ci-après :

20 - régler, via un premier dispositif de réglage, la valeur moyenne d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par l'élément photoémetteur, en fonction d'une consigne de courant ou de tension électrique moyen(ne),

- régler, via un deuxième dispositif de réglage, la
25 valeur instantanée de la grandeur électrique relative au courant électrique reçu par l'élément photoémetteur, en fonction d'une consigne de courant ou de tension électrique instantané(e).

Le procédé de pilotage selon l'invention peut
30 optionnellement présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la source d'alimentation est une source d'alimentation en tension électrique continue ; le premier dispositif de réglage est un hacheur connecté entre le deuxième

dispositif de réglage et l'élément photoémetteur et propre à fournir un courant électrique de sortie destiné à circuler au sein de l'élément photoémetteur ; le deuxième dispositif de réglage est un hacheur relié en outre à la source d'alimentation en tension et propre à fournir une tension électrique intermédiaire au premier dispositif de réglage ; la valeur instantanée de la tension électrique de sortie, dans les phases de fermeture du premier hacheur, est égale à la valeur de la tension électrique intermédiaire ; ceci est particulièrement adapté à des applications dans lesquelles seules des sources de tension continue sont utilisées pour l'alimentation électrique des éléments photoémetteurs ;

- le premier hacheur régule la valeur moyenne du courant électrique qu'il fournit à l'élément photoémetteur en modifiant uniquement le rapport cyclique d'application de la tension électrique intermédiaire aux bornes de l'élément photoémetteur ;
- la régulation effectuée par le premier hacheur est une régulation de type modulation de largeur d'impulsions.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée des exemples non limitatifs qui suivent, pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés, parmi lesquels :

- La figure 1 est un diagramme chromatique définissant une zone englobant les différentes teintes de blanc ;
- La figure 2 est une représentation schématique d'un dispositif lumineux de véhicule muni d'un ensemble lumineux, l'ensemble lumineux comprenant une source lumineuse et un système de pilotage d'un courant électrique selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 3 est une vue en coupe de la source lumineuse de la figure 2 selon un premier exemple de réalisation ;

- La figure 4 est une vue en perspective de la source lumineuse de la figure 2 selon un deuxième exemple de réalisation ;
- La figure 5 est une vue en coupe, prise selon un axe V-V, d'une partie de la source lumineuse de la figure 4 ;
- La figure 6 est une vue analogue à celle de la figure 4 selon un troisième exemple de réalisation de la source lumineuse ;
- La figure 7 est une vue en coupe, prise selon un axe VII-VII, d'une partie de la source lumineuse de la figure 6 ;
- La figure 8 représente la projection sur un écran vertical, notamment à 25 mètres, d'un faisceau d'éclairage émis par le dispositif lumineux de véhicule de la figure 2 ;
- La figure 9 est un diagramme temporel représentant une tension électrique fournie par un dispositif de réglage d'une valeur instantanée d'une tension, le dispositif appartenant au système de pilotage de la figure 2 ;
- La figure 10 est un diagramme temporel représentant une tension électrique fournie par un dispositif de réglage d'une valeur moyenne d'une tension, le dispositif appartenant au système de pilotage de la figure 2 ;
- La figure 11 est une représentation schématique d'un dispositif lumineux de véhicule muni d'un ensemble lumineux, l'ensemble lumineux comprenant une source lumineuse et un système de pilotage d'un courant électrique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

La figure 2 illustre un dispositif lumineux 10 de véhicule, comprenant un ensemble lumineux 12. Le dispositif lumineux 10 est par exemple un dispositif d'éclairage de la route, notamment un projecteur.

L'ensemble lumineux 12 comprend au moins une source lumineuse 13A, 13B, au moins un élément photoémetteur 14, et

un système 16 de pilotage du courant électrique au sein du ou de chaque élément photoémetteur 14 selon un mode de réalisation de l'invention. Chaque élément photoémetteur 14 est apte à émettre une couleur variant en fonction de l'intensité d'un courant électrique qu'il reçoit. Le courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14 est par exemple un courant électrique pulsé.

Comme illustré sur la figure 3, le ou chaque élément photoémetteur 14 comprend un élément photoluminescent 18 qui, en fonction de l'intensité instantanée d'un courant électrique reçu par une puce sous-jacente 20, reçoit plus ou moins de photons 22 et émet en conséquence une lumière blanche 24 dont la teinte de blanc varie.

Dans l'exemple illustratif de la figure 3, le ou chaque élément photoémetteur 14 comprend une diode électroluminescente 26 et un élément photoluminescent 18 couplé à la diode 26. La diode électroluminescente 26 comporte la puce 20 ainsi qu'un substrat 30. L'élément photoluminescent 18 est par exemple formé d'une couche photoluminescente. Un tel élément photoémetteur 14 est communément appelé diode électroluminescente blanche à phosphore. Dans cet exemple illustratif de la figure 3, l'ensemble lumineux 12 peut comporter plusieurs sources lumineuses 13A, chaque source lumineuse 13A comprenant un élément photoémetteur 14.

Dans une variante de réalisation préférentielle illustrée sur les figures 4 à 7, l'ensemble lumineux 12 comporte une seule source lumineuse 13B. La source lumineuse 13B est une source lumineuse à semi-conducteur apte à recevoir un ou plusieurs courant(s) électrique(s) fourni(s) par le système de pilotage 16, et l'ensemble lumineux 12 comporte en outre au moins un élément photoluminescent 34 couplé à la source lumineuse 13B.

La source lumineuse 13B comporte un substrat 36 et plusieurs bâtonnets électroluminescents 38 s'étendant depuis

le substrat 36. Le ou chaque élément photoémetteur 14 comprend au moins un des bâtonnets électroluminescents 38 et le ou un des élément(s) photoluminescent(s) 34. La source lumineuse 13B comporte en outre un moyen 40 de connexion au système de pilotage 16. Le moyen de connexion 40 est par exemple un organe de connexion électrique muni d'une borne positive et de plusieurs bornes négatives. De préférence, la source lumineuse 13B comporte également plusieurs anodes 42.

Le substrat 36 est par exemple essentiellement composé de silicium. De préférence, comme illustré sur les figures 4 à 7, le substrat 36 est muni d'une cathode 44 reliée à ou formant une borne négative du moyen de connexion 40.

De préférence, chaque bâtonnet électroluminescent 38 présente des dimensions submillimétriques. Chaque bâtonnet électroluminescent 38 s'étend par exemple selon une direction privilégiée depuis le substrat 36, comme illustré sur les figures 5 et 7. De préférence, les bâtonnets électroluminescents 38 de la source lumineuse 13B s'étendent selon une même direction privilégiée depuis le substrat 36. Chaque bâtonnet électroluminescent 38 comprend par exemple un nitrure de métal, notamment un nitrure de gallium.

Chaque anode 42 est par exemple connectée à une ou plusieurs bornes positives du moyen de connexion 40. En variante, chaque anode 42 forme une borne positive du moyen de connexion 40. De préférence, comme illustré sur les figures 5 et 7, chaque anode 42 est formée par une couche conductrice déposée au-dessus du substrat 36, du côté des bâtonnets 38, et joignant électriquement les bâtonnets 38 les uns aux autres.

En revenant à la figure 2, le système de pilotage 16 comprend un premier dispositif 46 de réglage de la valeur moyenne d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14, et un deuxième dispositif 48 de réglage de la valeur instantanée de cette grandeur électrique. De préférence, le système de

pilotage 16 comprend en outre un organe 50 de mesure d'une grandeur électrique relative à un courant électrique circulant au sein du ou de chaque élément photoémetteur 14. De préférence encore, comme illustré sur les figures 5 et 7, le système de pilotage 16 comprend également un capteur de température 51.

Les premier et deuxième dispositifs de réglage 46, 48 sont propres à être reliés à une source 52 d'alimentation en courant ou en tension électrique continu(e) d'entrée. Dans le mode de réalisation particulier de la figure 2, la source d'alimentation 52 est une source d'alimentation en tension électrique continue d'entrée, fournissant une tension électrique d'entrée sensiblement constante U_0 .

Le premier dispositif de réglage 46 est relié au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s) 14, et est configuré pour régler la valeur moyenne de la grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14, en fonction d'une consigne 54 de courant ou de tension électrique moyen(ne). La consigne 54 de courant ou de tension électrique moyen(ne) est par exemple stockée dans une mémoire interne ou externe au dispositif lumineux 10, non représentée sur les figures. La consigne 54 peut être mise à jour dynamiquement dans la mémoire, notamment en fonction de la température, par un module de commande relié à la mémoire. Un tel module de commande n'est pas représenté sur les figures pour des raisons de clarté. Dans le mode de réalisation particulier de la figure 2, le premier dispositif de réglage 46 est un hacheur propre à fournir un courant électrique de sortie destiné à circuler au sein du ou d'au moins un des élément(s) photoémetteur(s). Selon ce mode de réalisation particulier de la figure 2, la grandeur électrique à régler est la tension électrique, et le premier dispositif de réglage 46 est configuré pour régler la valeur moyenne de la tension U_2 de sortie en fonction d'une consigne 54 de courant moyen.

De préférence, le hacheur formant le premier dispositif de réglage 46 présente une fréquence de découpage inférieure ou égale à 1 kHz, de préférence encore sensiblement égale à 400 Hz.

5 Le deuxième dispositif de réglage 48 est relié au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s) 14, et est configuré pour régler la valeur instantanée de la grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14, en fonction d'une consigne 56 de courant ou
10 de tension électrique instantané(e). La consigne 56 de courant ou de tension électrique instantané(e) est par exemple stockée dans une mémoire interne ou externe au dispositif lumineux 10, non représentée sur les figures. La consigne 56 peut être mise à jour dynamiquement dans la mémoire, notamment en fonction de
15 la température, par un module de commande relié à la mémoire, non représenté sur les figures. Dans le mode de réalisation particulier de la figure 2, le deuxième dispositif de réglage 48 est un hacheur. Le hacheur est de préférence muni d'un organe de filtrage en tension de sortie, tel qu'un
20 condensateur ou une bobine. Le deuxième dispositif de réglage 48 est connecté entre la source 52 d'alimentation en tension électrique continue d'entrée et le premier dispositif de réglage 46. Le deuxième dispositif de réglage 48 est propre à fournir une tension électrique intermédiaire U1 au premier
25 dispositif de réglage 46, et est configuré pour régler la valeur instantanée de la tension U2 de sortie en fonction d'une consigne 56 de courant instantané. De préférence, le hacheur formant le deuxième dispositif de réglage 48 présente une fréquence de découpage supérieure à plusieurs dizaines de
30 kHz.

De préférence encore, le hacheur formant le premier dispositif de réglage 46 est configuré pour régler la valeur moyenne de la tension U2 de sortie en modifiant uniquement le rapport cyclique d'application de la tension électrique

intermédiaire U1 aux bornes du ou de chaque élément photoémetteur 14, comme cela sera détaillé par la suite. Plus précisément, le hacheur formant le premier dispositif de réglage 46 est configuré pour régler la valeur instantanée de la tension U2 de sortie de manière telle que cette valeur instantanée soit égale, dans les phases de fermeture du hacheur, à la valeur instantanée de la tension électrique intermédiaire U1. Cette configuration du premier dispositif de réglage 46 sera décrite plus en détail par la suite.

Selon le mode de réalisation particulier illustré sur la figure 2, le système de pilotage 16 met en œuvre une alimentation en tension et un pilotage en courant du ou de chaque élément photoémetteur 14.

L'organe de mesure 50 est relié au premier dispositif de réglage 46 et au deuxième dispositif de réglage 48. L'organe de mesure 50 est apte à fournir au moins une donnée Ism, Isi de mesure d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14. Selon le mode de réalisation particulier de la figure 2, la grandeur électrique mesurée est un courant électrique, et l'organe de mesure 50 est apte à fournir une donnée Ism de mesure de la valeur moyenne du courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14, et une donnée Isi de mesure de la valeur instantanée de ce courant. Ainsi, le premier dispositif de réglage 46 est avantageusement configuré pour réguler la valeur moyenne du courant électrique de sortie en fonction de la valeur d'une donnée de mesure Ism fournie par l'organe de mesure 50, et de la consigne 54 de courant moyen. En outre, le deuxième dispositif de réglage 48 est avantageusement configuré pour réguler la valeur instantanée du courant électrique de sortie en fonction de la valeur d'une donnée de mesure Isi fournie par l'organe de mesure 50, et de la consigne 56 de courant instantané.

Dans l'exemple de réalisation de la figure 2, l'organe de mesure 50 comporte une résistance 58 connectée en série avec un ou plusieurs des élément(s) photoémetteur(s) 14. De préférence, comme illustré sur la figure 2, l'organe de mesure 50 comporte en outre un module 60 d'amplification de signal destiné à amplifier la valeur de tension prélevée par la résistance 58.

Dans les exemples de réalisation des figures 4 à 7, l'organe de mesure 50 est avantageusement intégré au sein du substrat 36 de la source lumineuse 13B.

Dans les exemples de réalisation des figures 4 à 7, le capteur de température 51 est avantageusement intégré au sein du substrat 36 de la source lumineuse 13B, et est relié à l'organe de mesure 50. En variante non représentée, le capteur de température 51 est intégré au sein du substrat 36 de la source lumineuse 13B, mais n'est pas relié à l'organe de mesure 50.

Dans l'exemple de réalisation des figures 4 et 5, les bâtonnets électroluminescents 38 sont répartis en plusieurs groupes 62A, 62B, 62C de bâtonnets distincts. Chaque groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets comprend au moins un bâtonnet électroluminescent 38. Dans cet exemple de réalisation des figures 4 et 5, chaque groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets comprend plusieurs bâtonnets 38 reliés électriquement entre eux. De préférence, les bâtonnets 38 au sein d'un même groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets sont reliés électriquement en parallèle. Selon cet exemple de réalisation particulier, l'ensemble lumineux 12 comprend autant d'éléments photoluminescents 34 que de groupes 62A, 62B, 62C de bâtonnets, soit trois dans le présent exemple illustratif. Chaque élément photoémetteur 14 comprend chaque bâtonnet électroluminescent 38 d'un seul et même groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets, ainsi qu'un des éléments photoluminescents 34, comme illustré sur la figure 5 qui représente une partie de la

source lumineuse 13B comprenant un groupe 62A de bâtonnets parmi les trois groupes 62A, 62B, 62C de bâtonnets. En variante non représentée, l'ensemble lumineux 12 comprend un seul élément photoluminescent 34 couplé à la source lumineuse 13B, et chaque élément photoémetteur 14 comprend chaque bâtonnet électroluminescent 38 d'un seul et même groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets, ainsi qu'une partie de l'élément photoluminescent 34.

Selon l'exemple de réalisation particulier des figures 4 et 5, le moyen de connexion 40 est agencé pour activer sélectivement les groupes 62A, 62B, 62C de bâtonnets. Chaque groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets correspond à une zone lumineuse particulière dont la teinte et le flux lumineux peuvent être pilotés indépendamment et simultanément par le système de pilotage 16, via le moyen de connexion 40. Selon cet exemple de réalisation particulier, la source lumineuse 13B comporte autant d'anodes 42 que de groupes 62A, 62B, 62C de bâtonnets, comme illustré sur la figure 4. Chaque anode 42 est agencée pour être en contact avec chacun des bâtonnets 38 d'un seul et même groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets, comme par exemple représenté sur la figure 5 conformément à l'exemple de réalisation décrit précédemment en référence à cette figure. Cette réalisation de l'invention permet d'obtenir simplement des couleurs blanches différentes pour un même faisceau lumineux émis par la source lumineuse 13B.

En variante de réalisation, les groupes 62A, 62B, 62C de bâtonnets sont reliés électriquement entre eux de manière à ce que la valeur de la tension directe de la source lumineuse 13B soit supérieure ou égale à la valeur U_0 de la tension électrique fournie par la source 52 d'alimentation en tension électrique continue d'entrée. Cette réalisation de l'invention permet d'obtenir une couleur blanche uniformément répartie sur le faisceau lumineux, ce dernier pouvant prendre une couleur blanche donnée ou une autre couleur blanche donnée selon

l'alimentation électrique reçue du système 16 de pilotage. Le faisceau lumineux est ainsi adaptable en teinte de blanc de façon globale.

Dans l'exemple de réalisation des figures 6 et 7, les
5 bâtonnets électroluminescents 38 sont répartis en plusieurs groupes 62A, 62B, 62C de bâtonnets distincts, chaque groupe 62A, 62B, 62C étant segmenté en au moins trois sous-groupes de bâtonnets 38. Selon l'exemple illustratif de la figure 6, le premier groupe 62A de bâtonnets est par exemple segmenté en
10 trois sous-groupes 620A, 622A, 624A de bâtonnets.

Pour un groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets donné, les sous-groupes de bâtonnets sont notamment agencés de manière adjacente. Chaque sous-groupe de bâtonnets comprend au moins un bâtonnet électroluminescent 38. Dans cet exemple de
15 réalisation des figures 6 et 7, chaque sous-groupe de bâtonnets comprend plusieurs bâtonnets 38 reliés électriquement entre eux, par exemple reliés électriquement entre eux en parallèle. Selon cet exemple de réalisation particulier, l'ensemble lumineux 12 comprend autant d'éléments
20 photoluminescents 34 que de sous-groupes de bâtonnets. Chaque élément photoémetteur 14 comprend chaque bâtonnet électroluminescent 38 d'un seul et même sous-groupe de bâtonnets, ainsi qu'un des éléments photoluminescents 34, comme illustré sur la figure 7 qui représente une partie de la
25 source lumineuse 13B, et plus précisément qui représente deux sous-groupes 620A, 622A de bâtonnets du premier groupe 62A de bâtonnets. En variante non représentée, l'ensemble lumineux 12 comprend un seul élément photoluminescent 34 couplé à la source lumineuse 13B, et chaque élément photoémetteur 14
30 comprend chaque bâtonnet électroluminescent 38 d'un seul et même sous-groupe de bâtonnets, ainsi qu'une partie de l'élément photoluminescent 34.

Selon l'exemple de réalisation particulier des figures 6 et 7, le moyen de connexion 40 est agencé pour activer

sélectivement les groupes 62A, 62B, 62C de bâtonnets et, à l'intérieur de chaque groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets, pour activer sélectivement les sous-groupes de bâtonnets. Chaque sous-groupe de bâtonnets correspond à une région lumineuse particulière, à l'intérieur d'une zone lumineuse définie par le groupe de bâtonnets correspondant, dont la teinte et le flux lumineux peuvent être pilotés indépendamment et simultanément par le système de pilotage 16, via le moyen de connexion 40. Selon cet exemple de réalisation particulier, la source lumineuse 13B comporte autant d'anodes 42 que de sous-groupes de bâtonnets. Chaque anode 42 est agencée pour être en contact avec chacun des bâtonnets 38 d'un seul et même sous-groupe de bâtonnets, comme par exemple représenté sur la figure 7 conformément à l'exemple de réalisation décrit précédemment en référence à cette figure. Cette réalisation de l'invention permet d'obtenir simplement des couleurs blanches différentes pour un même faisceau lumineux émis par la source lumineuse 13B, tout en améliorant la précision de l'ajustement de la couleur émise au niveau de chaque groupe de bâtonnets. Cela permet par exemple d'augmenter la plage de réglage des nuances de blanc possibles pour chaque groupe de bâtonnets.

En variante de réalisation, les sous-groupes de bâtonnets d'un groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets donnée sont reliés électriquement entre eux, par exemple en série. Cette réalisation de l'invention permet avantageusement de pouvoir maîtriser la tension directe de chaque groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets correspondant à une zone lumineuse, sans renoncer au pilotage sélectif des groupes 62A, 62B, 62C de bâtonnets.

De préférence, la segmentation en sous-groupes de bâtonnets est identique pour chaque groupe 62A, 62B, 62C de bâtonnets.

Les réalisations des figures 4 à 7 sont particulièrement avantageuses dans le cadre d'un ensemble lumineux 12 intégré au sein d'un dispositif lumineux 10 de véhicule, comme cela

est le cas dans le mode de réalisation de la figure 2. En effet, il devient alors possible de renforcer la visibilité de certains secteurs de la route ou de l'environnement de celle-ci, en adaptant la teinte d'une partie du faisceau lumineux au secteur de la route ou à la partie de l'environnement éclairé(e). Il devient ainsi possible de définir, au sein d'un même faisceau lumineux, des parties distinctes ayant chacune une couleur blanche différente. Un exemple d'une telle utilisation avantageuse du dispositif lumineux 10 de véhicule selon l'invention est représenté sur la figure 8.

Sur cette figure 8, est représentée la projection sur un écran vertical, notamment à 25 mètres, d'un faisceau d'éclairage émis par le dispositif lumineux 10 selon l'invention. Ce faisceau d'éclairage définit deux parties latérales 66 présentant une couleur blanche avec une nuance de vert, une partie basse 68 destinée à éclairer sous la hauteur de coupure 69 et présentant une couleur blanche neutre ou avec une nuance de bleu, et une partie haute 70 destinée à éclairer au-dessus de la hauteur de coupure 69 et présentant une couleur blanche avec une nuance de jaune. Ainsi, les parties latérales 66 du faisceau sont notamment adaptées pour éclairer des zones de végétation sur le bas-côté de la route, la partie basse 68 du faisceau est notamment adaptée pour éclairer une zone de bitume de la route, et la partie haute 70 est notamment adaptée pour éclairer une zone de panneaux de signalisation. En effet, la demanderesse s'est aperçue de manière surprenante que ces couleurs renforçaient particulièrement la visibilité sur ces catégories-là de secteur de route et de son environnement.

Le procédé de pilotage d'un courant électrique selon l'invention, mis en œuvre par le système de pilotage 16, va maintenant être décrit en référence aux figures 9 et 10.

Au cours d'une étape initiale, le premier dispositif de réglage 46 règle la valeur moyenne de la tension électrique de

sortie U2 qu'il fournit au ou à chaque élément photoémetteur 14, en fonction d'une consigne 54 de courant moyen. Selon le mode de réalisation particulier de la figure 2, le hacheur formant le premier dispositif de réglage 46 régule la valeur moyenne du courant électrique qu'il fournit au ou à chaque élément photoémetteur 14, en modifiant uniquement le rapport cyclique d'application de la tension électrique intermédiaire U1 aux bornes du ou de chaque élément photoémetteur 14. Ce fonctionnement du hacheur formant le premier dispositif de réglage 46 est illustré sur les figures 9 et 10, qui comprennent chacune une courbe 80, 82 représentant respectivement la tension intermédiaire U1 et la tension U2 de sortie. Dans l'exemple de réalisation de la figure 2, la tension électrique U2 se présente sous la forme d'un signal quasiment rectangulaire. On remarque que la valeur prise par la courbe 80 et la valeur prise par la courbe 82 dans les phases de fermeture du hacheur formant le premier dispositif de réglage 46 sont toutes deux égales à une même valeur V1. On remarque également que dans cet exemple des figures 9 et 10, la valeur moyenne Vm2 de la tension U2 est inférieure à la valeur moyenne Vm1 de la tension U1. Cela signifie que le hacheur formant le premier dispositif de réglage 46 est un hacheur dévolteur.

Dans l'exemple de réalisation préférentiel selon lequel le système de pilotage 16 comporte en outre un organe de mesure 50, le hacheur formant le premier dispositif de réglage 46 régule la valeur moyenne du courant électrique de sortie en fonction de la valeur d'une donnée de mesure Ism de courant moyen fournie par l'organe de mesure 50, et de la consigne 54 de courant moyen.

La régulation effectuée par le hacheur formant le premier dispositif de réglage 46 est par exemple une régulation de type modulation de largeur d'impulsions, dans filtrage de la

tension de sortie (fonctionnellement, un seul interrupteur commandé en série avec la charge).

Au cours d'une étape parallèle à l'étape initiale, le deuxième dispositif de réglage 48 règle la valeur instantanée de la tension de sortie U2 fournie au ou à chaque élément photoémetteur 14, en fonction d'une consigne 56 de courant instantané. Dans l'exemple illustratif de la figure 9, la valeur V1 prise par la courbe 80 est la traduction en tension de cette consigne 56 de courant instantané. Dans cet exemple illustratif, la valeur moyenne Vm1 de la tension U1 est supérieure à la valeur Uo de la tension continue fournie par la source 52 d'alimentation en tension continue d'entrée. Cela signifie que le hacheur formant le deuxième dispositif de réglage 48 est un hacheur survolteur.

Dans l'exemple de réalisation préférentiel selon lequel le système de pilotage 16 comporte en outre un organe de mesure 50, le hacheur formant le deuxième dispositif de réglage 48 régule la valeur instantanée du courant électrique de sortie en fonction de la valeur d'une donnée de mesure Isi de courant instantané fournie par l'organe de mesure 50, et de la consigne 56 de courant instantané.

La figure 11 illustre une variante de réalisation de l'invention pour laquelle les éléments analogues au premier mode de réalisation, décrit précédemment en regard des figures 2 à 7, sont repérés par des références identiques, et ne sont donc pas décrits à nouveau.

La figure 11 illustre un dispositif lumineux 10 de véhicule, comprenant un ensemble lumineux 12. L'ensemble lumineux 12 comprend au moins une source lumineuse 13A, 13B, au moins un élément photoémetteur 14 et un système 86 de pilotage du courant électrique au sein du ou de chaque élément photoémetteur 14 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Le système de pilotage 86 comprend un premier dispositif 46 de réglage de la valeur moyenne d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14, et un deuxième dispositif 48 de réglage de la valeur instantanée de cette grandeur électrique.

Les premier et deuxième dispositifs de réglage 46, 48 sont propres à être reliés à une source 52 d'alimentation en tension électrique continue d'entrée.

Le premier dispositif de réglage 46 est relié au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s) 14, et est configuré pour régler la valeur moyenne de la grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14, en fonction d'une consigne 54 de courant ou de tension électrique moyen(ne). Dans le mode de réalisation particulier de la figure 11, le premier dispositif de réglage 46 est un interrupteur relié d'une part au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s) 14 via un premier point de connexion 90, et d'autre part à une masse électrique 92. Selon ce mode de réalisation particulier de la figure 11, la grandeur électrique à régler est l'intensité électrique, et le premier dispositif de réglage 46 est configuré pour régler la valeur moyenne de l'intensité I2 du courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14 en fonction d'une consigne 54 d'intensité moyenne.

Le deuxième dispositif de réglage 48 est relié au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s) 14, et est configuré pour régler la valeur instantanée de la grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14, en fonction d'une consigne 56 de courant ou de tension électrique instantané(e). Dans le mode de réalisation particulier de la figure 11, le deuxième dispositif de réglage 48 comporte une première branche 96 et une deuxième branche 98. La première branche 96 est connectée entre la source 52 d'alimentation en tension électrique

continue d'entrée et le premier point de connexion 90, et comporte une bobine 94 et un interrupteur 102 connectés en série en un deuxième point de connexion 104. La deuxième branche 98 est connectée entre le deuxième point de connexion 104 et une masse électrique 92, et comporte une diode de roue-
5 libre 100. Selon ce mode de réalisation particulier de la figure 11, le deuxième dispositif 48 est configuré pour régler la valeur instantanée de l'intensité I_2 du courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14 en fonction
10 d'une consigne 56 d'intensité instantanée.

Selon le mode de réalisation particulier illustré sur la figure 11, le système de pilotage 86 met en œuvre une alimentation en tension et un pilotage en courant du ou de chaque élément photoémetteur 14.

15 Le procédé de pilotage d'un courant électrique selon l'invention, mis en œuvre par le système de pilotage 86, va maintenant être décrit.

Au cours d'une étape initiale, le premier dispositif de réglage 46 règle la valeur moyenne de l'intensité I_2 du
20 courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14, en fonction d'une consigne 54 d'intensité moyenne. Selon le mode de réalisation particulier de la figure 11, l'interrupteur formant le premier dispositif de réglage 46 régule la valeur moyenne de l'intensité I_2 du courant
25 électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14, en modifiant uniquement le rapport cyclique d'application à la source 52 de l'intensité I_1 du courant électrique fourni par le deuxième dispositif de réglage 48 : lorsque l'interrupteur 46 est fermé, la valeur de l'intensité I_2 est nulle ; lorsque
30 l'interrupteur 46 est ouvert, la valeur de l'intensité I_2 est égale à la valeur de l'intensité I_1 .

La régulation effectuée par l'interrupteur formant le premier dispositif de réglage 46 est par exemple une régulation de type modulation de largeur d'impulsions.

Au cours d'une étape parallèle à l'étape initiale, le deuxième dispositif de réglage 48 règle la valeur instantanée de l'intensité I2 du courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur 14, en fonction d'une consigne 56 d'intensité instantanée. Pour ce faire, le deuxième dispositif de réglage 48 règle, au moyen de l'interrupteur 102, la valeur instantanée de l'intensité I1 du courant électrique qu'il fournit, en fonction de la consigne 56 d'intensité instantanée.

10

REVENDICATIONS

1. Système de pilotage d'un courant électrique au sein d'au moins un élément photoémetteur apte à émettre une couleur variant en fonction de l'intensité du courant électrique qu'il reçoit, le système comprenant :

- un premier dispositif de réglage de la valeur moyenne d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur, le premier dispositif de réglage étant propre à être relié à une source d'alimentation en courant ou en tension électrique continu(e) d'entrée, et étant relié au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s); le premier dispositif étant configuré pour régler la valeur moyenne de la grandeur électrique en fonction d'une consigne de courant ou de tension électrique moyen(ne) ;
- un deuxième dispositif de réglage de la valeur instantanée d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par le ou chaque élément photoémetteur; le deuxième dispositif de réglage étant propre à être relié à la source d'alimentation en courant ou en tension électrique continu(e) d'entrée, et étant relié au ou à au moins un des élément(s) photoémetteur(s); le deuxième dispositif étant configuré pour régler la valeur instantanée de la grandeur électrique en fonction d'une consigne de courant ou de tension électrique instantané(e).

2. Système de pilotage d'un courant électrique selon la revendication 1, dans lequel les premier et deuxième dispositifs sont chacun des hacheurs et sont propres à être reliés à une source d'alimentation en tension électrique continue d'entrée ; le premier dispositif étant propre à

fournir un courant électrique de sortie destiné à circuler au sein du ou d'au moins un des élément(s) photoémetteur(s) et étant configuré pour régler la valeur moyenne de la tension électrique de sortie en fonction d'une consigne de courant moyen ; le deuxième dispositif étant connecté en entrée du premier dispositif et étant propre à fournir une tension électrique intermédiaire au premier dispositif, le deuxième dispositif étant configuré pour régler la valeur instantanée de la tension électrique de sortie en fonction d'une consigne de courant instantané, la valeur instantanée de la tension de sortie étant égale, dans les phases de fermeture du hacheur formant le premier dispositif de réglage, à la valeur de la tension intermédiaire fournie par le deuxième dispositif de réglage.

3. Système de pilotage d'un courant électrique selon la revendication 2, dans lequel le hacheur formant le premier dispositif de réglage est configuré en outre pour régler la valeur moyenne de la tension électrique de sortie en modifiant uniquement le rapport cyclique d'application de la tension électrique intermédiaire aux bornes du ou de chaque élément photoémetteur.

4. Système de pilotage d'un courant électrique selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, comprenant en outre un organe de mesure d'une grandeur électrique relative à un courant circulant au sein du ou de chaque élément photoémetteur, l'organe de mesure étant apte à fournir au moins une donnée de mesure de ladite grandeur électrique ; le premier dispositif de réglage étant relié à l'organe de mesure, et étant configuré pour réguler la valeur moyenne du courant électrique de sortie en fonction de la valeur de la donnée de mesure et de la consigne de courant électrique

moyen ; le deuxième dispositif de réglage étant relié à l'organe de mesure, et étant configuré pour réguler la valeur instantanée du courant électrique de sortie en fonction de la valeur de la donnée de mesure et de la consigne de courant électrique instantané.

5. Ensemble lumineux comprenant au moins un élément photoémetteur apte à émettre une couleur variant en fonction de l'intensité d'un courant électrique qu'il reçoit, et un système de pilotage du courant électrique au sein du ou de chaque élément photoémetteur, dans lequel le système de pilotage du courant électrique est conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

6. Ensemble lumineux selon la revendication 5, dans lequel le ou chaque élément photoémetteur comprend une diode électroluminescente et un élément photoluminescent couplé à ladite diode.

7. Ensemble lumineux selon la revendication 5, comprenant en outre une source lumineuse à semi-conducteur apte à recevoir un ou plusieurs courant(s) électrique(s) fourni(s) par le système de pilotage, et au moins un élément photoluminescent couplé à la source lumineuse, la source lumineuse à semi-conducteur comportant un substrat et une pluralité de bâtonnets électroluminescents s'étendant depuis le substrat, dans lequel le ou chaque élément photoémetteur comprend au moins un desdits bâtonnets et le ou un des élément(s) photoluminescent(s).

8. Ensemble lumineux selon la revendication 7, dans lequel les bâtonnets électroluminescents sont répartis en plusieurs groupes de bâtonnets distincts, chaque groupe de bâtonnets correspondant à une zone lumineuse particulière.

5

9. Ensemble lumineux selon la revendication 8 lorsqu'elles dépendent de la revendication 2, dans lequel les groupes de bâtonnets sont reliés électriquement entre eux de manière à ce que la valeur de la tension directe de la source lumineuse soit supérieure ou égale à la valeur de la tension électrique fournie par la source d'alimentation en tension électrique continue d'entrée.

10

10. Ensemble lumineux selon l'une des revendications 8 à 9, comprenant une pluralité d'éléments photoémetteurs, dans lequel, pour chaque groupe de bâtonnets, les bâtonnets dudit groupe sont reliés électriquement entre eux, et dans lequel chaque élément photoémetteur comprend le ou chaque bâtonnet électroluminescent d'un seul et même groupe de bâtonnets ainsi que le ou un des élément(s) photoluminescent(s).

15

20

11. Ensemble lumineux selon l'une des revendications 8 à 9, comprenant une pluralité d'éléments photoémetteurs, dans lequel chaque groupe de bâtonnets est segmenté en au moins trois sous-groupes de bâtonnets chaque sous-groupe de bâtonnets correspondant à une région lumineuse de couleur particulière.

25

30

12. Ensemble lumineux selon la revendication 11, dans lequel, pour chaque sous-groupe de bâtonnets, les bâtonnets dudit sous-groupe sont reliés électriquement entre eux, et

dans lequel chaque élément photoémetteur comprend le ou chaque bâtonnet d'un seul et même sous-groupe de bâtonnets ainsi que le ou un des élément(s) photoluminescent(s).

5 13. Ensemble lumineux selon la revendication 11 ou 23, dans lequel la segmentation en sous-groupes de bâtonnets est identique pour chaque groupe de bâtonnets.

10 14. Ensemble lumineux selon l'une des revendications 7 à 13 lorsqu'elles dépendent de la revendication 5, dans lequel l'organe de mesure d'une grandeur électrique est intégré au sein du substrat de la source lumineuse.

15 15. Ensemble lumineux selon la revendication 14, dans lequel le système de pilotage comprend en outre un capteur de température, ledit capteur de température étant intégré au sein du substrat de la source lumineuse et étant relié à l'organe de mesure d'une grandeur électrique.

20 16. Dispositif lumineux de véhicule comprenant au moins un ensemble lumineux, dans lequel l'ensemble lumineux est conforme à l'une des revendications 5 à 15.

25 17. Procédé de pilotage d'un courant électrique au sein d'un élément photoémetteur apte à émettre une couleur variant en fonction de l'intensité du courant électrique qu'il reçoit, pour le contrôle simultané de la teinte et du flux lumineux de l'élément photoémetteur, ledit élément photoémetteur étant
30 alimenté électriquement via une source d'alimentation en courant ou en tension électrique continue(e) d'entrée, ledit procédé comprenant les étapes ci-après :

- régler, via un premier dispositif de réglage, la valeur moyenne d'une grandeur électrique relative au courant électrique reçu par l'élément photoémetteur, en fonction d'une consigne de courant ou de tension électrique moyen(ne),
- régler, via un deuxième dispositif de réglage, la valeur instantanée de la grandeur électrique relative au courant électrique reçu par l'élément photoémetteur, en fonction d'une consigne de courant ou de tension électrique instantané(e).

18. Procédé selon la revendication 17, dans lequel la source d'alimentation est une source d'alimentation en tension électrique continue, le premier dispositif de réglage étant un hacheur connecté entre le deuxième dispositif de réglage et l'élément photoémetteur et étant propre à fournir un courant électrique de sortie destiné à circuler au sein de l'élément photoémetteur, le deuxième dispositif de réglage étant un hacheur relié en outre à la source d'alimentation en tension et étant propre à fournir une tension électrique intermédiaire au premier dispositif de réglage ; dans lequel la valeur instantanée de la tension électrique de sortie, dans les phases de fermeture du premier hacheur, est égale à la valeur de la tension électrique intermédiaire ; et dans lequel le premier hacheur régule la valeur moyenne du courant électrique qu'il fournit à l'élément photoémetteur en modifiant uniquement le rapport cyclique d'application de la tension électrique intermédiaire aux bornes de l'élément photoémetteur.

1 / 6

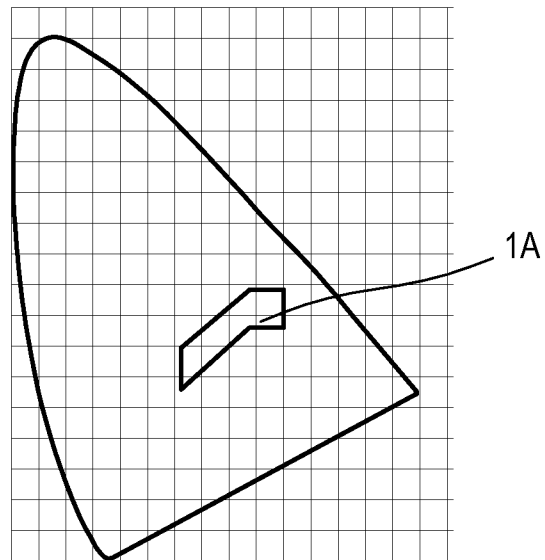


FIG. 1

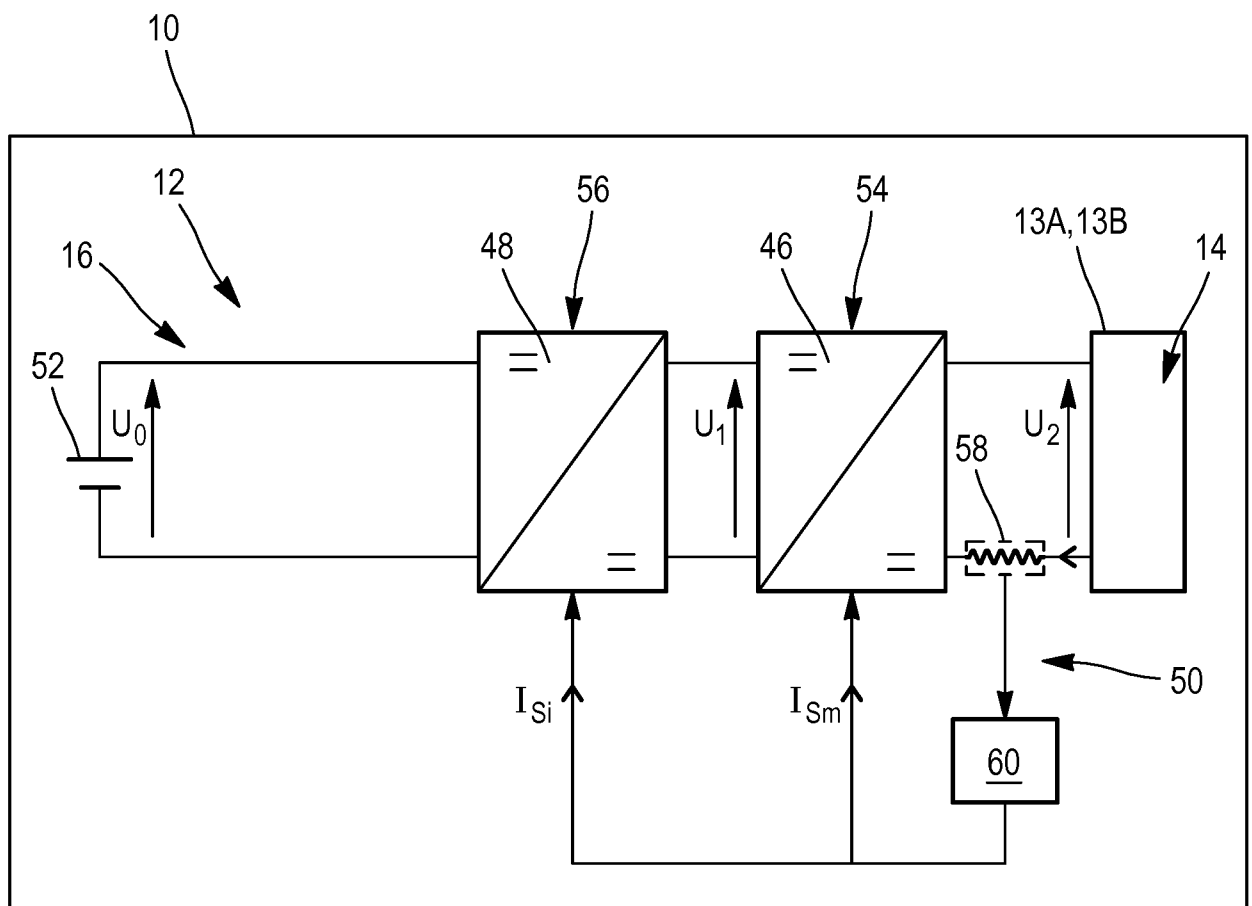


FIG. 2

2 / 6

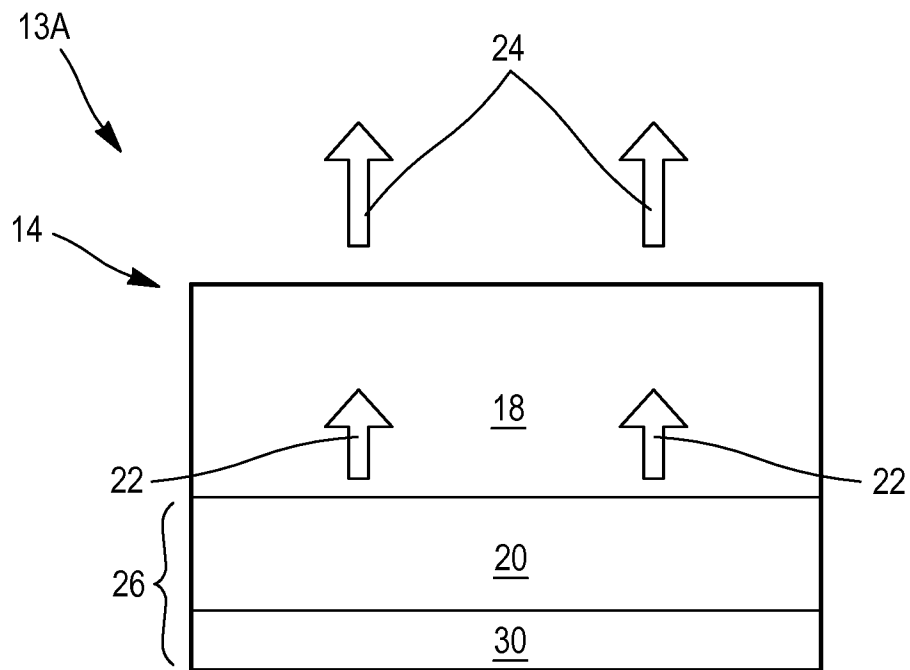


FIG. 3

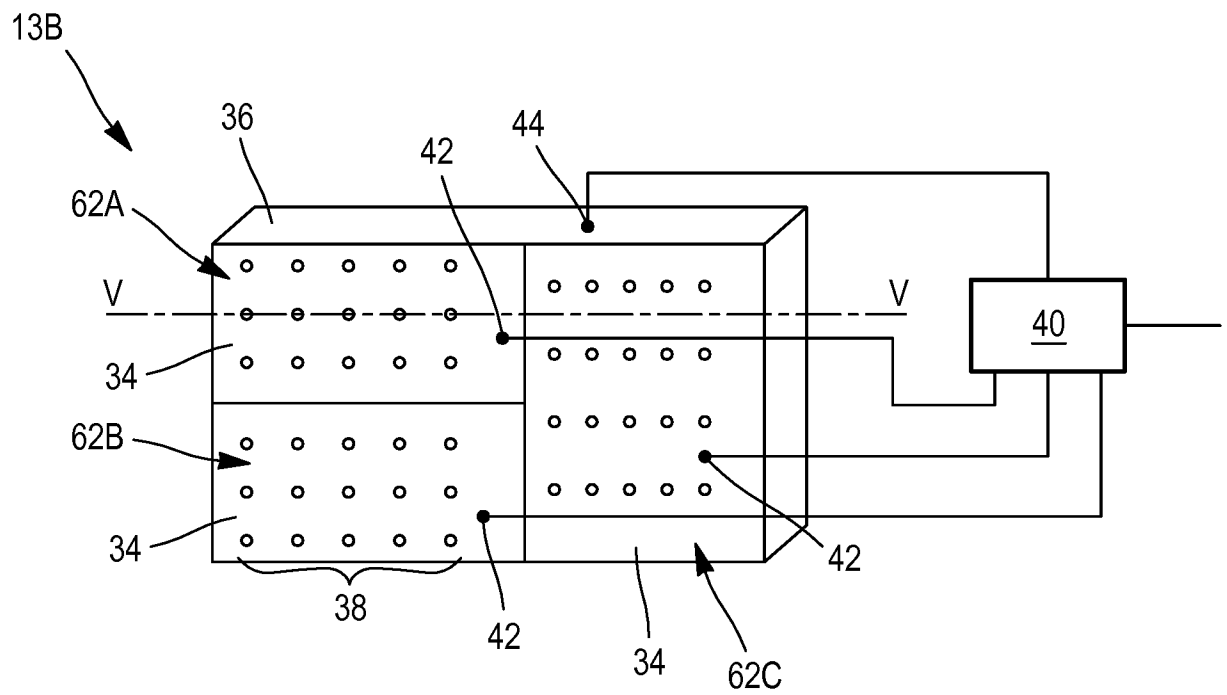


FIG. 4

3 / 6

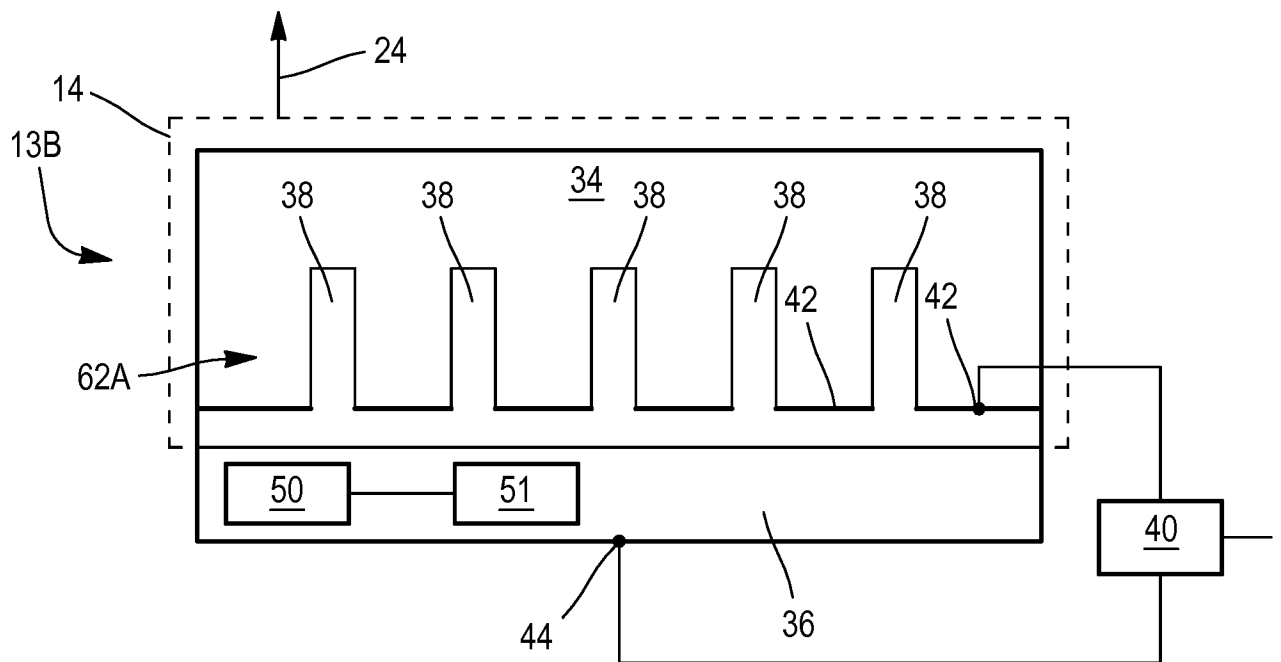


FIG. 5

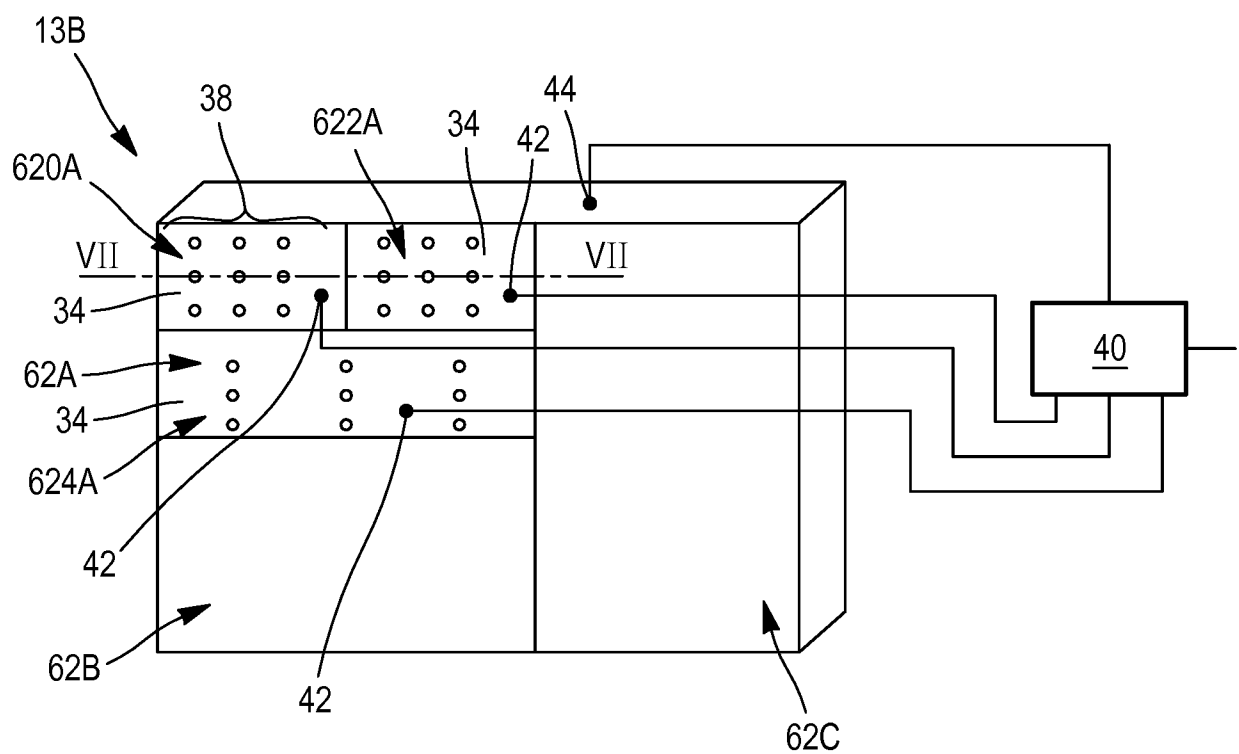


FIG. 6

4 / 6

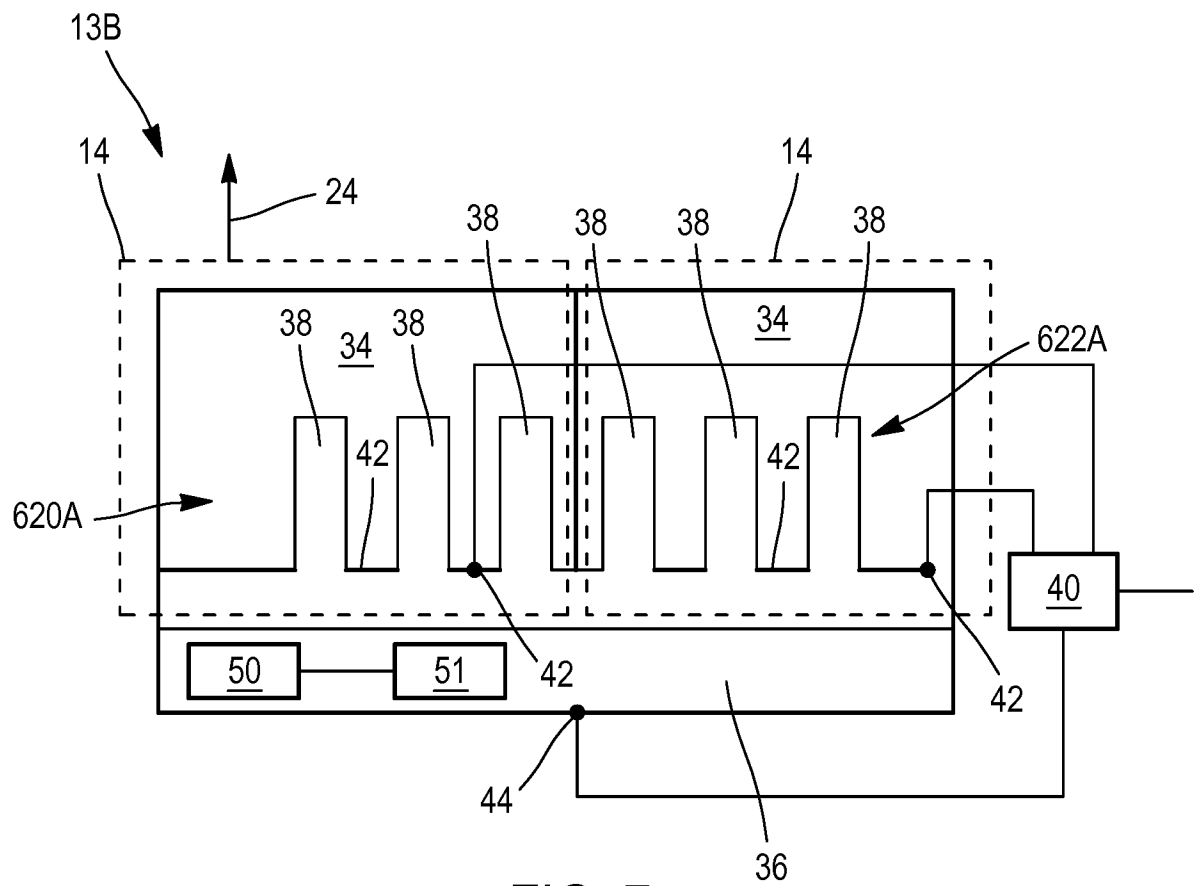


FIG. 7

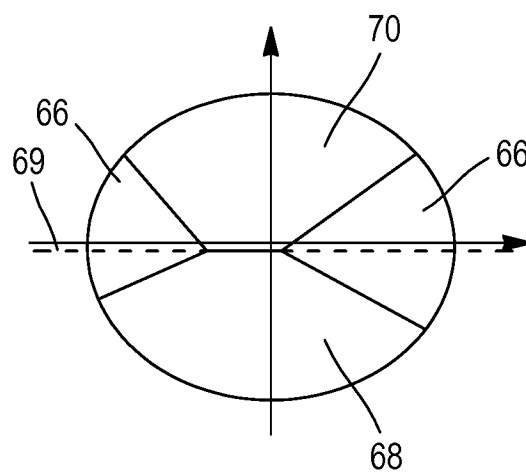


FIG. 8

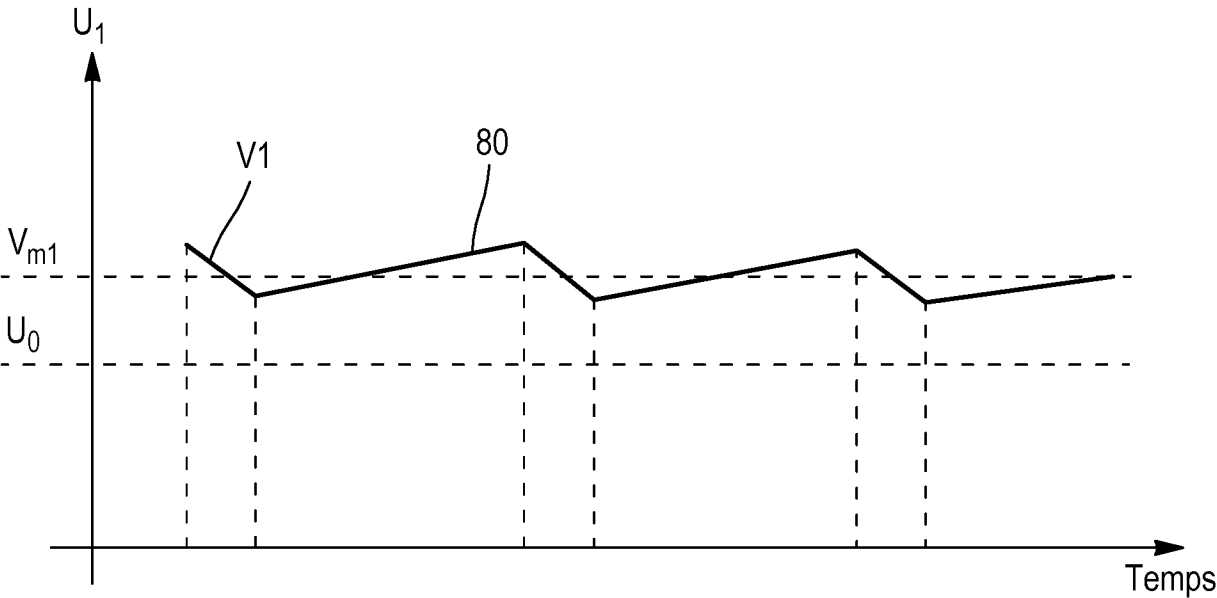


FIG. 9

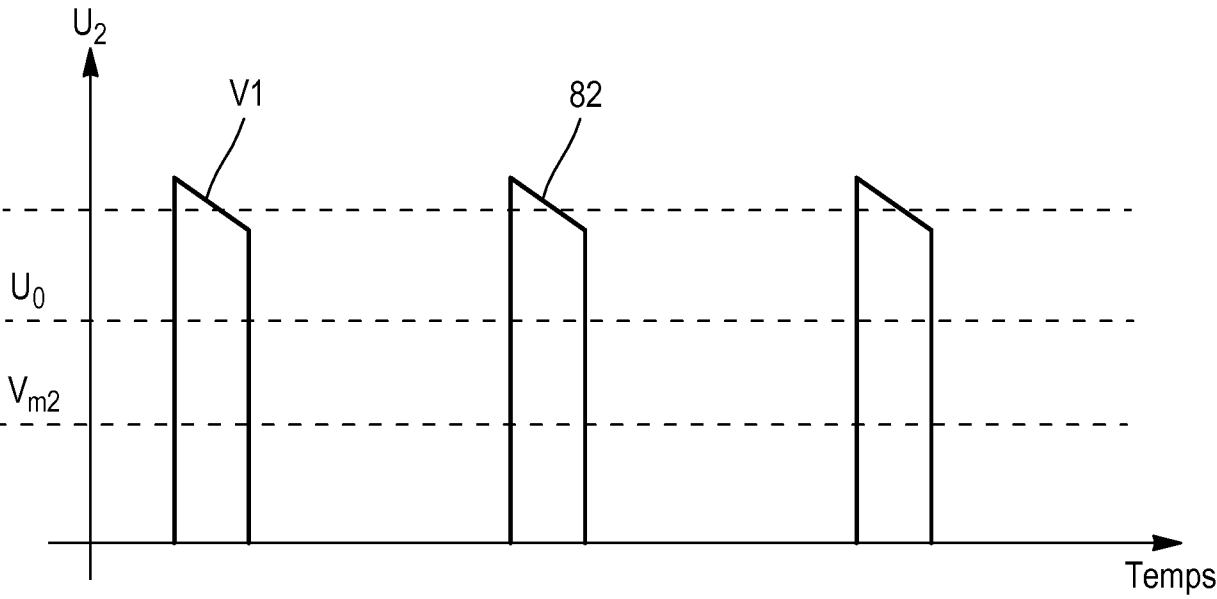


FIG. 10

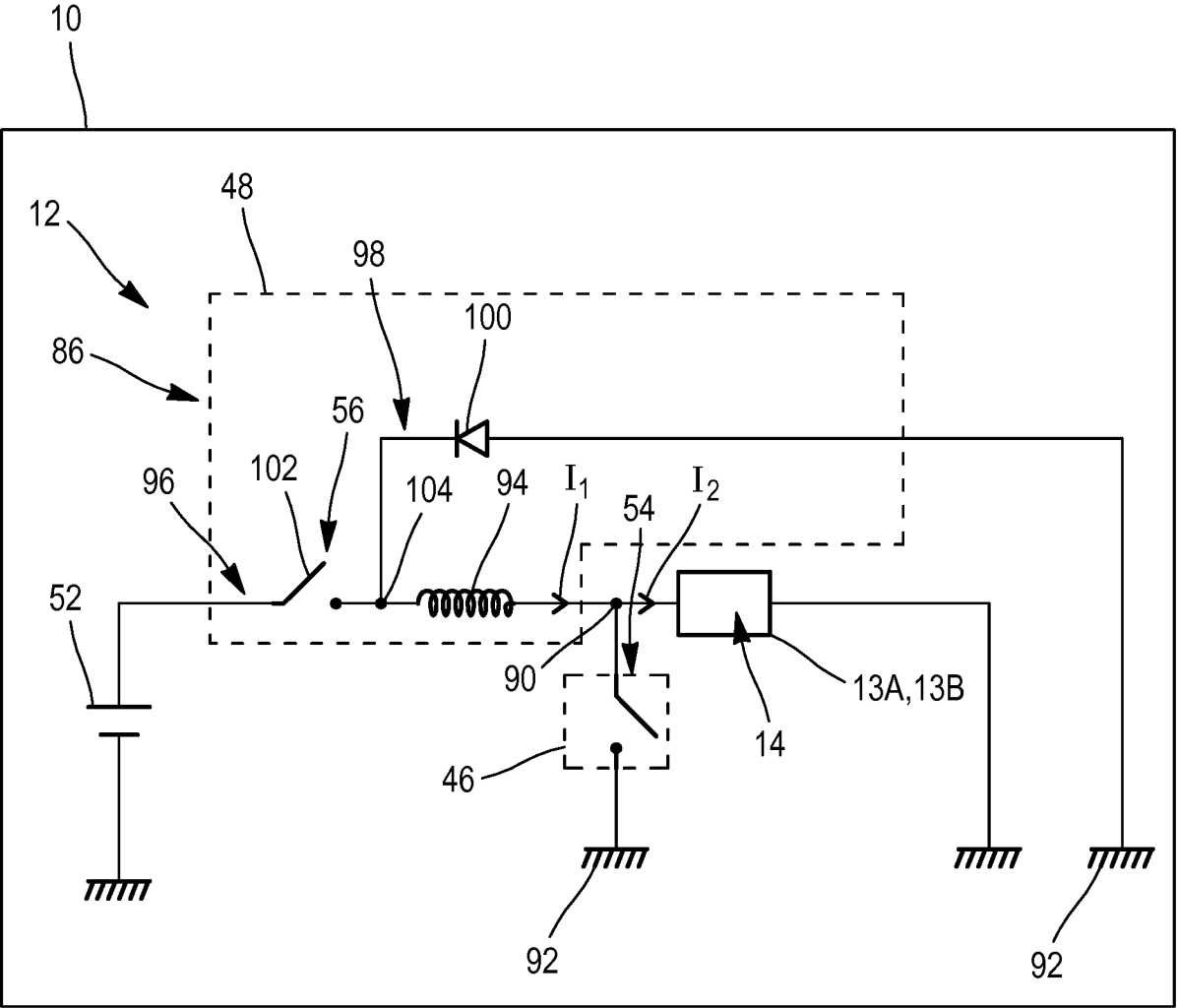


FIG. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/072376

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05B33/08
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/316572 A1 (KRAUS ROBERT [DE] ET AL) 25 December 2008 (2008-12-25) page 5, paragraph 53 - page 6, paragraph 70; figures 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B -----	1-18
X	EP 2 214 457 A1 (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD [JP]) 4 August 2010 (2010-08-04) column 1, paragraph 1 - column 5, paragraph 22; figures 1-3 ----- -/-	1,5,6, 16,17



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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 November 2016

Date of mailing of the international search report

24/11/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Burchielli, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/072376

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	NG S K ET AL: "Variable bi-level phase-shifted driving method for high-power RGB LED lamps", POWER ELECTRONICS AND ECCE ASIA (ICPE&ECCE), 2011 IEEE 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, 30 May 2011 (2011-05-30), pages 782-787, XP031956279, DOI: 10.1109/ICPE.2011.5944683 ISBN: 978-1-61284-958-4 the whole document -----	1,5,6, 16,17
A	BECZKOWSKI S ET AL: "Led spectral and power characteristics under hybrid PWM/AM dimming strategy", ENERGY CONVERSION CONGRESS AND EXPOSITION (ECCE), 2010 IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 12 September 2010 (2010-09-12), pages 731-735, XP031787146, ISBN: 978-1-4244-5286-6 the whole document -----	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/072376

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008316572	A1	25-12-2008	DE 102007010039 A1	04-09-2008
			US 2008316572 A1	25-12-2008

EP 2214457	A1	04-08-2010	CN 101836505 A	15-09-2010
			EP 2214457 A1	04-08-2010
			JP 2009123681 A	04-06-2009
			US 2010219764 A1	02-09-2010
			WO 2009054290 A1	30-04-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/072376

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H05B33/08
ADD.

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H05B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2008/316572 A1 (KRAUS ROBERT [DE] ET AL) 25 décembre 2008 (2008-12-25) page 5, alinéa 53 - page 6, alinéa 70; figures 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B -----	1-18
X	EP 2 214 457 A1 (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD [JP]) 4 août 2010 (2010-08-04) colonne 1, alinéa 1 - colonne 5, alinéa 22; figures 1-3 ----- -/-	1,5,6, 16,17



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

17 novembre 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/11/2016

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

Burchielli, M

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	NG S K ET AL: "Variable bi-level phase-shifted driving method for high-power RGB LED lamps", POWER ELECTRONICS AND ECCE ASIA (ICPE&ECCE), 2011 IEEE 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON, IEEE, 30 mai 2011 (2011-05-30), pages 782-787, XP031956279, DOI: 10.1109/ICPE.2011.5944683 ISBN: 978-1-61284-958-4 le document en entier -----	1,5,6, 16,17
A	BECZKOWSKI S ET AL: "Led spectral and power characteristics under hybrid PWM/AM dimming strategy", ENERGY CONVERSION CONGRESS AND EXPOSITION (ECCE), 2010 IEEE, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 12 septembre 2010 (2010-09-12), pages 731-735, XP031787146, ISBN: 978-1-4244-5286-6 le document en entier -----	1-18

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/072376

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008316572 A1	25-12-2008	DE 102007010039 A1	04-09-2008
		US 2008316572 A1	25-12-2008

EP 2214457 A1	04-08-2010	CN 101836505 A	15-09-2010
		EP 2214457 A1	04-08-2010
		JP 2009123681 A	04-06-2009
		US 2010219764 A1	02-09-2010
		WO 2009054290 A1	30-04-2009
