

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 073 923

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

21 N° d'enregistrement national : 17 61143

51 Int Cl⁸ : F 21 S 10/04 (2018.01), F 21 K 9/238

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.11.17.

30 Priorité : 21.11.17 FR 1761002.

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.05.19 Bulletin 19/21.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : CHRYSLIS Société par actions sim-
plifiée — FR.

72 Inventeur(s) : MARCHAL ADRIEN.

73 Titulaire(s) : CHRYSLIS Société par actions simpli-
fiée.

74 Mandataire(s) : MUNDEL Lysiane.

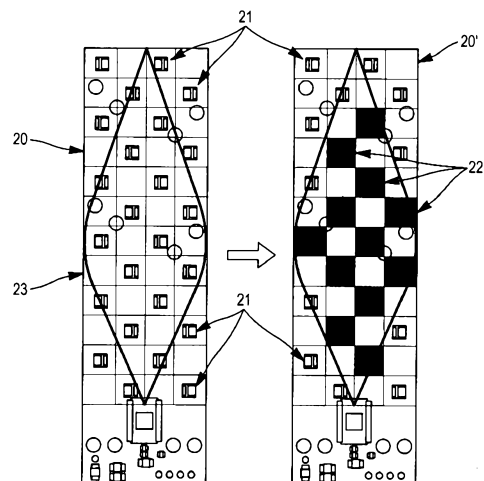
54 LUMINAIRE A BASE DE DIODES ELECTROLUMINESCENTES.

57 La présente invention concerne un luminaire à base
de diodes électroluminescentes 21 simulant l'apparence
d'une flamme, caractérisée en ce qu'il comporte :

Une pluralité de modules électroniques 20, 20' compor-
tant chacun une plaque à circuit imprimé équipée d'un ré-
seau de diodes électroluminescentes 21 et d'un circuit
répartiteur 2, 2' pilotant l'allumage des diodes 21 selon une
commande d'intensité individualisée, lesdits modules 20,
20' étant reliés par des moyens de connexion électrique 24 ;

- un support 10 pour fixer les modules électroniques 20,
20' à plaque à circuit imprimé des modules électroniques
20, 20' selon une orientation propre à chaque plaque, l'en-
semble des plaques étant fixé de sorte que la lumière soit
distribuée dans tout l'espace ;

- un microcontrôleur 1 de gestion des modules électro-
niques 20, 20' relié à chaque circuit répartiteur 2, 2' et com-
prenant des moyens mémoire de stockage d'au moins un
programme d'allumage des diodes électroluminescentes
21.



FR 3 073 923 - A1



Luminaire à base de diodes électroluminescentes

La présente invention a trait d'une part à un luminaire à base de diodes électroluminescentes simulant l'apparence d'une flamme, et d'autre part à un procédé de simulation de l'apparence d'une flamme à partir de diodes électroluminescentes dans un tel luminaire.

La réalisation de fausses flammes est connue par exemple sur des bougies, imitant dans ce cas les vacillements du feu sur une mèche notamment dus, dans la réalité, aux perturbations très locales d'aérodynamique résultant de la configuration de la zone de combustion et des gradients de température qui s'y produisent. L'illusion est créée par une mini-ampoule transparente recréant la forme d'une flamme, dont le volume intérieur est muni d'une diode électroluminescente commandée électroniquement pour faire varier sa luminance selon un schéma temporel qui peut donner l'impression d'une flamme qui vacille.

Le problème qui est posé dans le cadre de la présente invention est tout autre. Il s'agit de concevoir un luminaire capable de réaliser un éclairage public, dont le potentiel d'éclairage est donc sans commune mesure avec celui d'une bougie à simple diode, mais qui organise au contraire le fonctionnement simultané d'une pluralité de diodes d'une part en vue d'atteindre un niveau de luminance adapté à son objet, et d'autre part de le faire en conférant à l'ensemble un aspect se rapprochant le plus possible du fonctionnement apparent d'une flamme. La flamme reproduite est donc dimensionnée pour être visible de loin, et elle implique par conséquent un certain nombre de diodes électroluminescentes qu'il faut faire fonctionner simultanément.

En d'autres termes, outre l'objectif purement fonctionnel lié au niveau d'éclairagisme, le luminaire de l'invention est supposé mettre la lumière en mouvement selon un effet luminotechnique rappelant la combustion d'une flamme, à l'image des systèmes d'éclairage qui équipaient

les cités d'antan, aux premiers temps de l'éclairage public. En ces temps-là, la lumière artificielle était en mouvement grâce à la combustion d'un solide ou d'un liquide. Depuis l'arrivée de l'électricité, cette lumière artificielle est devenue statique, offrant seulement 3 fonctions : allumage, extinction et puissance. L'idée à la base de l'invention est de reproduire le plus fidèlement possible l'image d'une flamme vacillante en tirant profit de l'efficacité de la technologie des diodes électroluminescentes, souvent désignées avec leur acronyme anglo-saxon LED (pour Light Emitting Diode), dans le domaine de l'éclairage des villes, tout en conférant aux quartiers équipés de ces luminaires le charme discret et chaleureux des ambiances désuètes qui en résultent.

Techniquement, le défi est multiple dans la mesure où assurer un éclairage public efficace nécessite l'utilisation d'un grand nombre de diodes par luminaire, lesquelles occupent par conséquent des surfaces ou volumes non négligeables dans celui-ci, diodes qu'il faut en plus organiser et commander en vue de la reproduction la plus réaliste possible de l'apparence d'une flamme. Par ailleurs, l'éclairage doit être multidirectionnel, et d'efficacité sensiblement équivalente dans toutes les directions couvertes, au moins horizontalement. Enfin, l'illusion de l'existence d'une flamme vacillante doit aussi être obtenue avec le même effet visuel global quel que soit l'emplacement de vision.

En vue de la satisfaction de ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront dans la suite, le luminaire de l'invention est notamment tel qu'il comporte :

- une pluralité de modules électroniques comportant chacun une plaque à circuit imprimé équipée d'un réseau de diodes électroluminescentes et d'un circuit répartiteur pilotant l'allumage des

diodes selon une commande d'intensité individualisée, lesdits modules étant reliés par des moyens de connexion électrique ;

- 5 - un support pour fixer les plaques à circuit imprimé des modules électroniques selon une orientation propre à chaque plaque, l'ensemble des plaques étant fixé de sorte que la lumière soit distribuée dans tout l'espace ;
- 10 - un microcontrôleur de gestion des modules électroniques relié à chaque répartiteur et comprenant des moyens mémoires de stockage d'au moins un programme d'allumage des diodes électroluminescentes.

15 Les diodes sont de fait réparties sur des modules d'allure plutôt bidimensionnelle, puisque basés sur les plaques à circuit imprimé, qui sont ensuite assemblés pour conférer à l'ensemble un caractère tridimensionnel et permettre ainsi un éclairage périphérique. Lesdits modules comprennent de plus des moyens électroniques de gestion de
20 l'illumination contrôlée des diodes, à la fois pour chaque module et le cas échéant sur plusieurs modules. Les diodes électroluminescentes sont donc pilotées, dans chaque module, par un circuit électronique conçu pour reproduire différents scénarios d'illumination provenant du micro-
25 contrôleur. Les transferts de données sont séquencés via une horloge interne qui reproduit indéfiniment un programme sélectionné qui tourne en boucle. Il a pour fonction essentielle d'allumer les diodes électroluminescentes non pas au hasard mais avec une intensité variable afin de
30 reproduire une flamme « vivante » dans chaque module électronique, c'est-à-dire sur chaque plaque à circuit imprimé recevant les diodes.

Selon une possibilité, le microcontrôleur peut-être placé sur la plaque à circuit imprimé d'un des modules
35 électronique, bien qu'il participe en réalité à la gestion

de tous les modules. Les données et instructions qui en émanent sont alors véhiculées notamment par les moyens de connexion électrique qui relie les différents modules.

En fait d'assemblage tridimensionnel, les plaques à circuit imprimé des modules électroniques peuvent être installées pour former avec le support un volume polyédrique dont une base est constituée dudit support, les diodes électroluminescentes étant alors placées sur les faces extérieures du polyèdre. Plus précisément encore, les plaques à circuit imprimé sont de préférence rectangulaires, et le support est constitué d'un polygone à n côtés, n étant égal au nombre de modules électroniques à y monter. Selon une configuration préférentielle, n peut d'ailleurs être égal à 8, ce chiffre aboutissant à une bonne répartition dans l'espace des images des flammes telles qu'elles sont « scénarisées » par les diodes en fonctionnement. En pratique, selon le montage de l'invention, la source lumineuse est verticale et diffuse dans ce cas de la lumière sur 360° au moyen de 8 images qui donnent l'impression de se confondre et donnent une perception fluide et unitaire de la flamme virtuelle, notamment lorsqu'on se déplace par rapport au luminaire.

Avantageusement, pour obtenir la meilleure représentation possible des images de flammes en mouvement, les diodes électroluminescentes sont disposées en quinconce dans une surface d'allure rectangulaire délimitée sur la plaque à circuit imprimé, ce qui contribue à éviter une multiplication induite du nombre des diodes sur chaque module électronique. Dans les faits, chaque plaque à circuit imprimé comporte entre 20 et 30 diodes et, dans le cadre de l'invention, de préférence 24 diodes. Dans l'hypothèse précédente de 8 modules électronique, on aboutit alors à un nombre total de 192 diodes, pour une puissance maximale d'environ 140 W.

Pour une reproduction plus fidèle de l'image d'une flamme, et bien que cela ne soit pas limitatif car sujet à appréciation subjective, les diodes électroluminescentes

peuvent présenter une température de couleur comprise entre 2600° K et 2800 °K. Par ailleurs, à des fins d'efficacité dans la réalisation de l'éclairage public combinée à un objectif toujours présent d'économie d'énergie, les diodes sélectionnées présentent de préférence une luminance comprise entre 100 lm et 120 lm. Pour mémoire, le flux lumineux maximal d'un tel luminaire, si toutes les diodes étaient allumées, serait de l'ordre de 20 000 lm. Les programmes de pilotage de l'intensité d'illumination des diodes mis en œuvre selon l'invention ne comporte cependant jamais la mise en lumière simultanée de toutes les diodes, mais d'environ un tiers de celles-ci.

La conception des modules électroniques, comportant des circuits intégrés (circuits répartiteurs, microcontrôleur) et des diodes, conduit inévitablement à une production localement concentrée de chaleur au cours du fonctionnement et il est prévu, selon l'invention, des moyens dissipateurs de la chaleur émise par les plaques à circuit imprimé des modules électroniques. Ceux-ci consistent par exemple en une platine en aluminium formant radiateur et constituant au surplus le support de fixation des plaques à circuit imprimé. Le support remplit par conséquent deux fonctions distinctes, l'une mécanique et l'autre thermique. Une telle optimisation de la conception conduit en pratique à une simplification de montage et à une réduction des coûts.

Selon une configuration possible, la platine peut comporter une couronne extérieure munie de moyens de fixation des plaques à circuit imprimé des modules électroniques, à l'intérieur de laquelle se développent des ailettes d'allure radiale. L'idée est de trouver un compromis acceptable entre la maximisation d'une part des surfaces en contact avec l'air et d'autre part des surfaces de passage des flux d'air, également nécessaires.

Le dissipateur de chaleur en aluminium présente une très bonne conductivité thermique. Du fait que, lorsque le luminaire est en fonctionnement, seulement environ un tiers

des LED fonctionnement en même temps, le dissipateur seul peut en principe suffire au refroidissement. L'échange d'air pour le refroidissement se fait, comme on l'a vu, par l'intérieur grâce aux ailettes, selon une version qui est thermiquement « passive ». Dans certaines conditions extrêmes, la chaleur peut cependant être très élevée, et un ventilateur peut dans ces hypothèses être prévu pour activer un flux d'air artificiel en vue d'améliorer le refroidissement, selon une version thermiquement « active ».

L'invention concerne également un procédé de simulation de l'apparence d'une flamme dans un luminaire tel que celui qui a été décrit auparavant. Le mouvement de la flamme est, comme décrit auparavant, piloté à partir d'une interface électronique dont l'objectif est de reproduire le plus fidèlement possible l'apparence d'une flamme vacillante en la redéfinissant au travers une pluralité de diodes dont l'intensité varie en suivant un programme précis. Cette reproduction la plus réaliste possible est en fait obtenue sur la base de vidéos de flammes.

Le procédé de l'invention permet de concrétiser plusieurs « scénarii » représentant divers mouvements de flammes, correspondant en pratique à plusieurs vidéos, lesquelles doivent être modélisées de sorte que des données soient disponibles à chaque instant pour chaque diode. Lesdites données conditionnent principalement l'intensité qui parcourt la diode séquence après séquence, elle-même variable entre un état allumé à 100%, un état intermédiaire respectant une gradation entre 0 et 100%, ou encore un état d'extinction. Ces données constituent en fait les programmes qui reproduisent les mouvements réalistes de flammes.

De manière générale, le procédé de l'invention comporte les étapes suivantes :

- réalisation d'un programme de commande de l'intensité d'illumination des diodes électroluminescentes des modules électroniques par séquençage et traitement de vidéos ;
- 5 - mise en mémoire dans le micro-contrôleur d'au moins d'au moins un programme de commande de l'intensité d'illumination des diodes électroluminescentes ;
- 10 - choix d'une vidéo et envoi des données de pilotage des diodes électroluminescentes aux répartiteurs des modules électroniques.

Plus précisément, le séquençage et le traitement des vidéos en vue de la réalisation des programmes impliquent les étapes suivantes :

- 15 - sélection ou réalisation d'une vidéo de flamme ;
- conversion de la vidéo en noir et blanc ;
- élimination du halo brillant de la flamme ;
- augmentation du contraste afin d'effectuer un contourage de la flamme ;
- 20 - décomposition de la vidéo en 24 images par seconde ;
- découpage de la surface de la flamme contourée de chaque image en n zones, correspondant à l'emplacement et au nombre de diodes électroluminescentes sur la plaque à circuit imprimé des modules électroniques ;
- 25 - affectation d'une diode électroluminescente à chaque zone ;
- pour chaque image, attribution à chaque diode électroluminescente d'une valeur comprise entre
- 30 0 et 1.

En substance, une vidéo est convertie en une succession d'images fixes de flammes. Ces images doivent être mises en correspondance avec la partie des cartes électroniques dans laquelle sont implantées les diodes. La fraction d'image représentant la flamme est en fait « découpée » dans un cadre de la taille de ladite partie de circuit imprimé comportant les diodes électroluminescentes. Chaque diode devient alors la représentation d'une partie de la flamme. La surface d'implantation des 24 diodes délimite la zone de mouvement de l'ensemble de la flamme. Pour chaque image fixe telle que séquencée, les diodes qui sont à l'intérieur du contour de la flamme peuvent être pilotées de manière à être éteintes, allumées à 100% ou ayant une intensité comprise entre 0 et 100%, selon un codage fin (en l'occurrence sur 12 bits). Les diodes placées à l'extérieur du contour des flammes sont maintenues éteintes.

Selon l'invention, les données de pilotage des diodes peuvent être affectées d'un facteur de luminosité K variable entre deux valeurs bornes, contrôlant la luminance émise par le luminaire. A titre d'exemples, pour une valeur du facteur $K=1$, la puissance est d'environ 40W, ce qui représente une luminance d'environ 5700 lm. Pour une valeur $K=5$, la puissance est d'environ 80W, pour une luminance d'environ 11400 lm. En d'autres termes, pour chaque scénario, il est possible de régler la performance lumineuse en fonction de la qualité de l'image que l'on veut obtenir.

La source lumineuse globale de chaque luminaire de l'invention est conçue pour éclairer plus ou moins intensément une zone, en général piétonne, pour laquelle la qualité de l'ambiance lumineuse est privilégiée.

Avec un programme dans lequel on affecte le facteur $K=1$ au scénario d'éclairage, on obtient un éclairage d'ambiance. Les éclairagements sont compris entre 5 et 15 lux pour une hauteur de feu de 4 m, avec un espacement entre 2 mâts de luminaires de 16 m (l'espacement est prévu égal à 4 fois la hauteur de feu). L'éblouissement est faible,

l'ambiance est très agréable et les contours de la flamme sont précis.

Avec un programme dans lequel le facteur $K=5$, on obtient un éclairage plus performant d'environ 50%, en termes
 5 de puissance lumineuse. Les éclairagements sont compris entre 8 et 25 lux, encore pour une hauteur de feu de 4 m, avec évidemment toujours un espacement entre 2 mâts de 16 m. L'éblouissement est plus élevé, mais l'ambiance générale reste acceptable.

10 Le choix entre l'affectation du facteur 1 et du facteur 5 dépend de la performance et de la qualité de l'image obtenue. Il est à noter que plus on recherche la performance, moins il y a de contraste.

L'invention va à présent être décrite plus en détail,
 15 en référence aux figures annexées qui représentent un exemple non limitatif de mise en œuvre de l'invention, et pour lesquelles :

- la figure 1 représente le circuit de pilotage des diodes électroluminescentes de l'invention, figuré
 20 schématiquement pour deux modules mais généralisable ;
- la figure 2 montre plus précisément le circuit de pilotage des diodes électroluminescentes d'un module électronique standard ;
- 25 - la figure 3 représente une configuration possible de support de modules/dissipateur de chaleur octogonal ;
- la figure 4 illustre, toujours dans un exemple réduit à deux modules, l'implantation des diodes électrolu-
 30 minescentes et le mode de liaison entre modules ; et
- la figure 5 montre le principe de visualisation de la flamme à l'aide des diodes de chaque module.

En référence à la figure 1, un micro-contrôleur 1 unique, disposé sur la plaque à circuit imprimée de l'un
 35 des modules électronique, gère les circuits intégrés fonctionnant comme répartiteurs 2, 2' pilotant individuellement les diodes électroluminescentes 21 de chaque module

électronique 20, 20'. Le micro-contrôleur 1 gère aussi bien le circuit répartiteur 2 de la plaque à circuit imprimé sur lequel il est implanté, que ceux 2' des plaques des autres modules électroniques 20,20'. Ces circuits répartiteurs 2, 2' sont par exemple des circuits intégrés de pilotage de diodes électroluminescentes à 24 sorties à oscillateur interne fonctionnant par exemple à 4 MHz (voir en figure 2), polarisés classiquement sous une tension de 3,0 V à 5,5 V et commercialisés sous la référence générique TLC5947 (ou sous un code produit équivalent). Les sorties de commande des diodes 21 contrôlent la luminance de manière ajustable, individuellement, selon un codage dit grayscale sur 12 bits fonctionnant en modulation de largeur d'impulsion. Ces sorties peuvent fournir une tension d'allumage des diodes allant jusqu'à 30 V. Les données sont envoyées de manière séquencées par un signal d'horloge géré par le micro-contrôleur 1.

Différents programmes d'allumage des diodes électroluminescentes 21 sont stockés dans le microcontrôleur 1, un seul étant sélectionné à la fois, puis mis en œuvre en boucle. Les diodes 21, qui fonctionnent par exemple avec un courant de 34 mA et une tension nominale de 24 V, sont des diodes de moyenne puissance. Les programmes stockés en mémoire par le microcontrôleur permettent de les gérer individuellement avec une intensité variable, en vue de reproduire la représentation « vivante » d'une flamme vacillante. Ces programmes durent en pratique quelques dizaines de secondes, par exemple de l'ordre de 90 s.

La figure 3 montre le support 10 des modules électroniques 20, 20' de la figure 4, en l'occurrence un octogone capable de recevoir 8 modules électroniques 20, 20', lesquels se présentent sous la forme de plaques à circuit imprimé rectangulaires sur lesquels sont notamment connectés les diodes 21 et les circuits intégrés 1, 2, 2'. Les modules 20, 20' sont solidarisisés à la périphérie du support 10, prévu en aluminium puisqu'il sert en l'espèce également de dissipateur de chaleur. Il comporte à cet effet une

couronne périphérique 11 et des ailettes intérieures 12. Lorsque le luminaire de l'invention est assemblé, le support est en principe orienté selon un axe vertical et forme avec huit plaques rectangulaires selon les modules électroniques 20, 20' un volume octaédrique dont on a souligné le caractère intéressant pour un luminaire à vocation d'éclairage public.

Les diodes électroluminescentes 21 sont alors évidemment placées sur les faces externes dudit volume, visibles de l'extérieur et assurant leur fonction d'illumination. Elles sont au nombre de 24 dans l'exemple figuré, disposées en quinconce comme cela apparaît sur la figure 4 qui montre aussi les liaisons électriques 24 entre modules 20, 20', prévues de préférence souples. Celles-ci véhiculent les signaux distribués par le micro-contrôleur 1 à tous les circuits intégrés répartiteurs 2, 2', ainsi que les signaux qui relient directement lesdits circuit répartiteurs 2, 2' entre eux en vue du pilotage des diodes sur toutes les cartes des modules électroniques 20, 20'.

En référence à la figure 5, si la flamme virtualisée par le programme selon le procédé de l'invention présente à l'instant t une forme dont le contour 23 est tel que montré, seules les diodes placées à l'intérieur de ce contour 23 sont illuminées, de manière individualisée, pour que les sources de lumières 22 qu'elles constituent symbolisent ensemble une flamme. A cet égard, les intensités des signaux de commande de chacune des diodes illuminées 22 peuvent être différentes, données par le programme en fonction des degrés de luminosité relevés à leurs emplacements sur les images successives issues des vidéos à partir desquels sont construits les programmes résidents dans le micro-contrôleur 1.

L'invention ne se limite bien entendu pas aux exemples décrits et expliqués en référence aux figures, mais elle englobe les variantes et versions qui entrent dans la portée des revendications.

REVENDEICATIONS

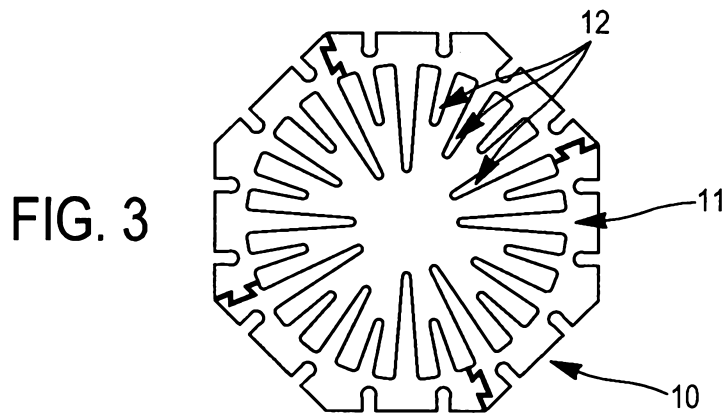
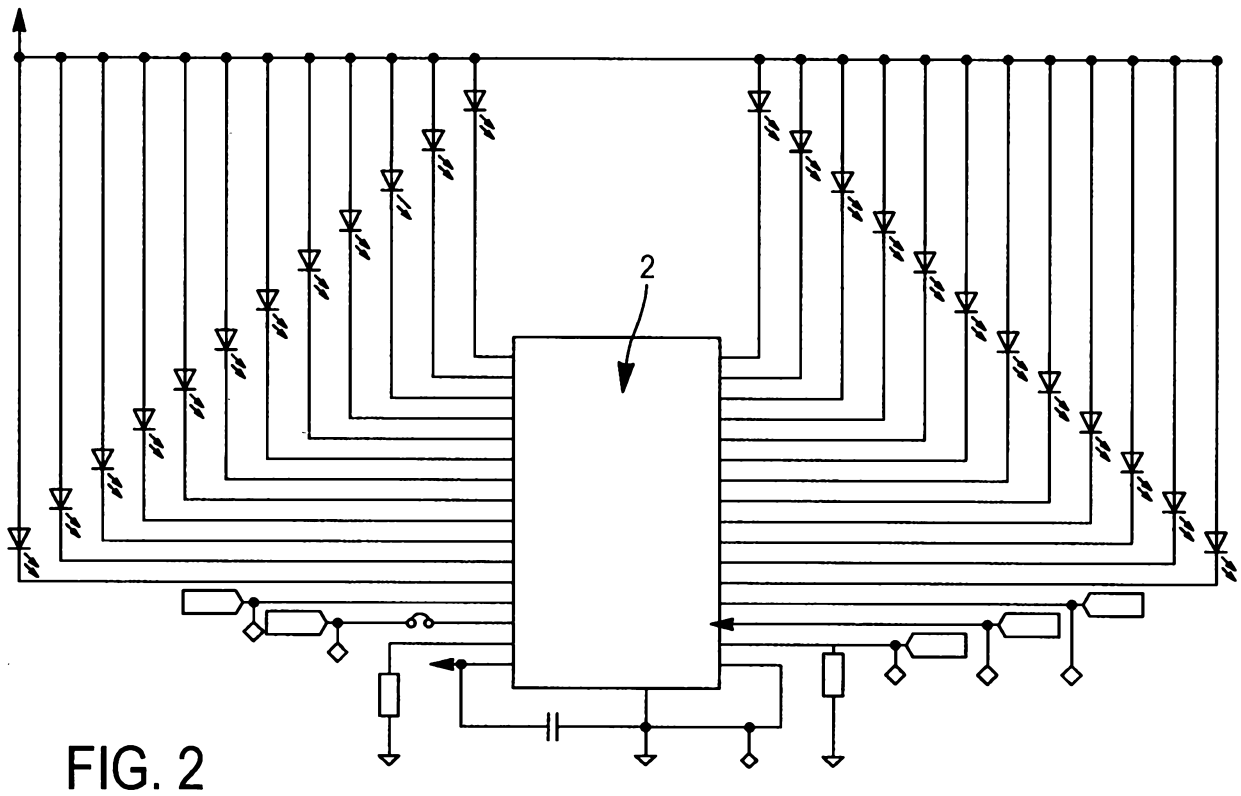
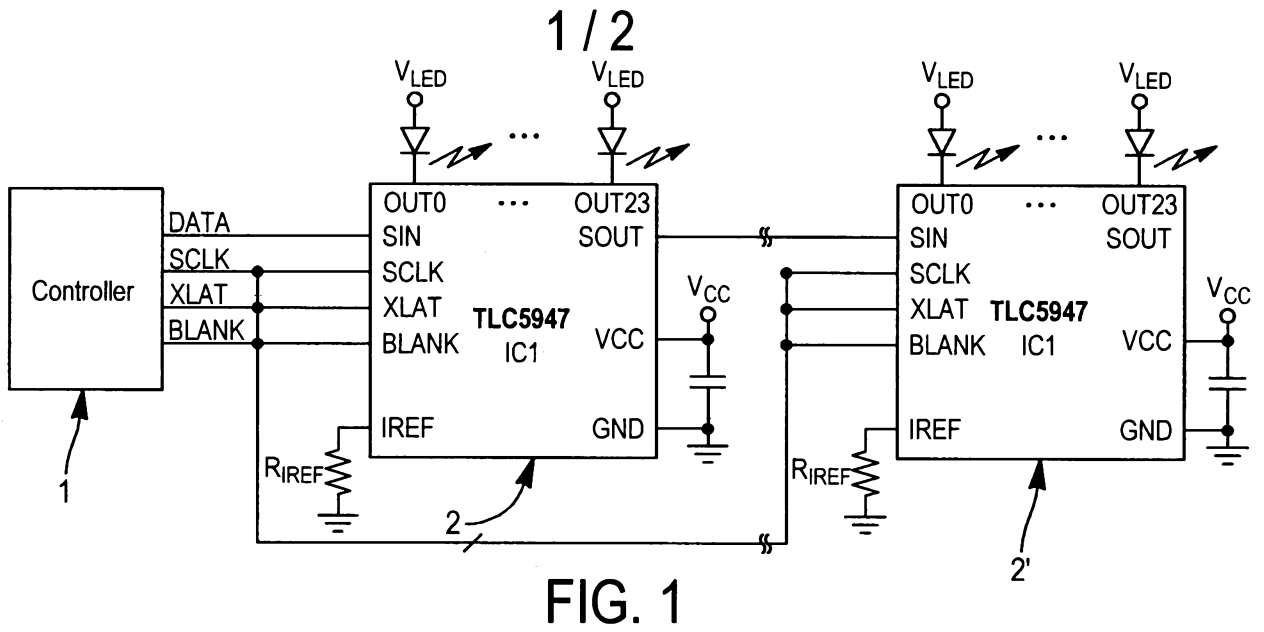
1. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21
simulant l'apparence d'une flamme, caractérisée en
ce qu'il comporte :
- Une pluralité de modules électroniques 20, 20'
comportant chacun une plaque à circuit imprimé
équipée d'un réseau de diodes électrolumines-
centes 21 et d'un circuit répartiteur 2, 2' pi-
lotant l'allumage des diodes 21 selon une com-
mande d'intensité individualisée, lesdits mo-
dules 20, 20' étant reliés par des moyens de
connexion électrique 24 ;
 - un support 10 pour fixer les modules électro-
niques 20, 20' à plaque à circuit imprimé des
modules électroniques 20, 20' selon une orienta-
tion propre à chaque plaque, l'ensemble des
plaques étant fixé de sorte que la lumière soit
distribuée dans tout l'espace ;
 - un microcontrôleur 1 de gestion des modules élec-
troniques 20, 20' relié à chaque circuit répar-
titeur 2, 2' et comprenant des moyens mémoire de
stockage d'au moins un programme d'allumage des
diodes électroluminescentes 21.
2. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21
selon la revendication précédente, caractérisé en
ce que le microcontrôleur 1 est placé sur la plaque
à circuit imprimé d'un des modules électronique 20,
20'.
3. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21
selon la revendication précédente, caractérisé en
ce que les plaques à circuit imprimé des modules
électroniques 20, 20' forment avec le support 10 un

volume polyédrique dont une base est constituée du dit support 10, les diodes électroluminescentes 21 étant placées sur les faces extérieures du polyèdre.

- 5 4. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21 selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les plaques à circuit imprimé sont rectangulaires, et le support 10 est constitué d'un polygone à n côtés, n'étant égal au nombre de modules électroniques 20, 20' à y monter.
- 10 5. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21 selon la revendication précédente, caractérisé en ce que $n = 8$.
- 15 6. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21 selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les diodes électroluminescentes 21 sont disposées en quinconce dans une surface d'allure rectangulaire délimitée sur la plaque à circuit imprimé.
- 20 7. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21 selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque plaque à circuit imprimé comporte entre 20 et 30 diodes électroluminescentes 21, de préférence 24 diodes.
- 25 8. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21 LED selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les diodes électroluminescentes 21 présentent une température de couleur comprise entre 2600°K et 2800°K .
- 30 9. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21 selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les diodes électroluminescentes 21 présentent une luminance comprise entre 100 lm et 120 lm.

10. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21 selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens dissipateurs de la chaleur émise par les plaques à circuit imprimé des modules électroniques 20, 20'.
- 5
11. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21 selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens dissipateurs de chaleur consistent en une platine 10 en aluminium formant radiateur et constituant le support de fixation des plaques à circuit imprimé des modules électroniques 20, 20'.
- 10
12. Luminaire à base de diodes électroluminescentes 21 selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la platine 10 comporte une couronne extérieure 11 munie de moyens de fixation des plaques à circuit imprimé des modules électroniques 20, 20', à l'intérieur de laquelle se développent des ailettes 12 d'allure radiale.
- 15
13. Procédé de simulation de l'apparence d'une flamme dans un luminaire à partir de diodes électroluminescentes selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par les étapes suivantes :
- 20
- réalisation d'un programme de commande de l'intensité d'illumination des diodes électroluminescentes 21 des modules électroniques 20, 20' par séquençage et traitement de vidéos ;
 - mise en mémoire dans le micro-contrôleur 1 d'au moins un programme de commande de l'intensité d'illumination des diodes électroluminescentes 21 ;
 - choix d'une vidéo et envoi des données de pilotage des diodes électroluminescentes 21 aux circuits répartiteurs 2, 2' des modules électroniques 20, 20'.
- 25
- 30

14. Procédé de simulation de l'apparence d'une flamme dans un luminaire selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le séquençage et le traitement des vidéos pour la réalisation des programmes impliquent les étapes suivantes :
- 5 - Sélection ou réalisation d'une vidéo de flamme ;
 - conversion de la vidéo en noir et blanc ;
 - élimination du halo brillant de la flamme ;
 - 10 - augmentation du contraste afin d'effectuer un contourage de la flamme ;
 - décomposition de la vidéo en 24 images par seconde ;
 - découpage de la surface de la flamme contourée de chaque image en n zones, correspondant à l'emplacement et au nombre des diodes électroluminescentes 21 sur la plaque à circuit imprimé des modules électroniques 20, 20' ;
 - 15 - affectation d'une diode électroluminescente 21 à chaque zone ;
 - 20 - pour chaque image, attribution à chaque diode électroluminescentes 21 d'une valeur comprise entre 0 et 1.
15. Procédé de simulation de l'apparence d'une flamme dans un luminaire selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les données de pilotage des diodes électroluminescentes 21 sont affectées d'un facteur de luminosité K variable entre deux valeurs bornes, contrôlant la luminance émise par le luminaire.



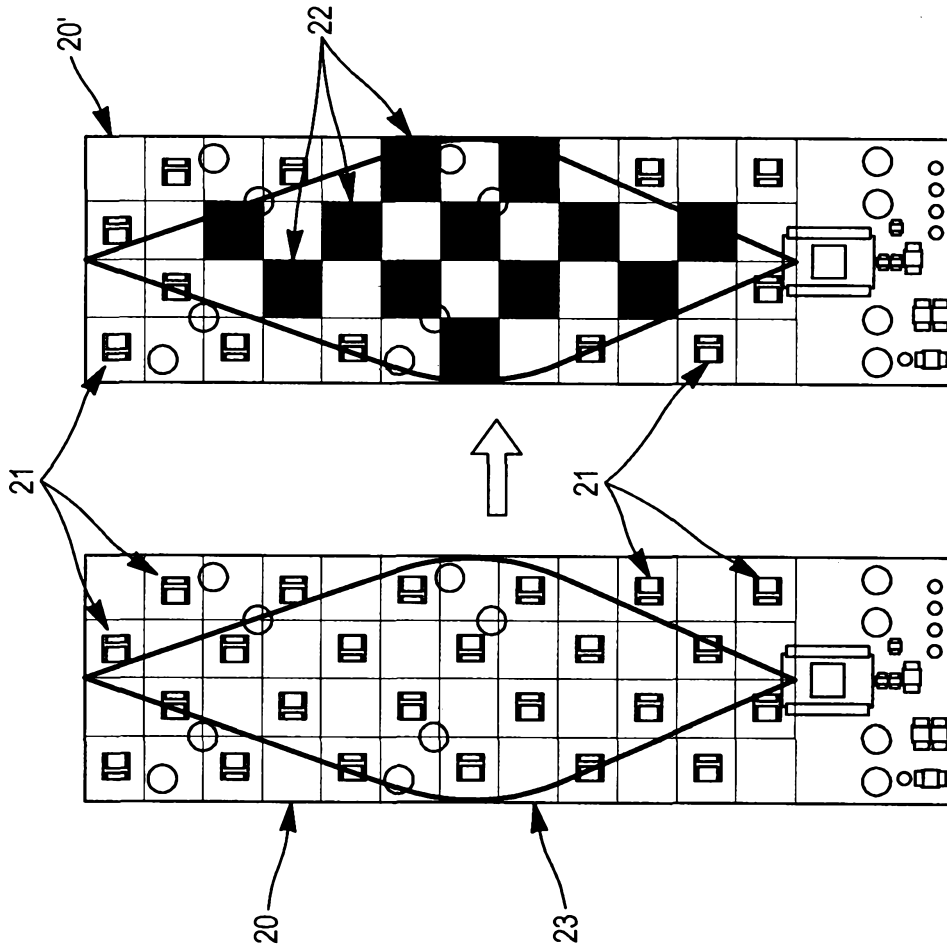


FIG. 5

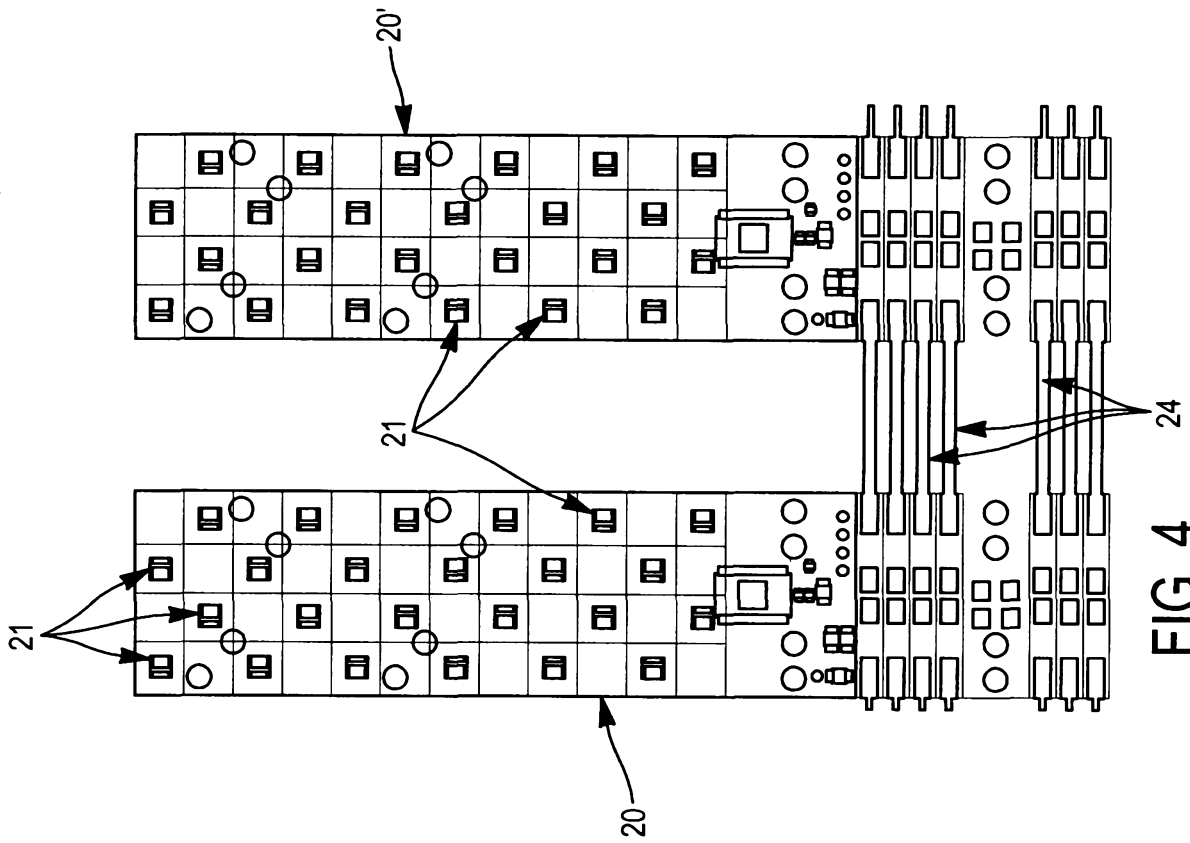


FIG. 4

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement
 national

 FA 845934
 FR 1761143

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	US 2016/327227 A1 (GREEN JR WILLIAM P [US] ET AL) 10 novembre 2016 (2016-11-10)	1-12	F21S10/04 F21K9/238
A	* alinéas [0172] - [0174], [0183] - [0186] * * figures 3,5,6A,16,17 *	13-15	
Y	CN 206 001 393 U (MUMEDIA PHOTOELECTRIC LTD) 8 mars 2017 (2017-03-08)	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F21S F21Y F21W H05K
A	* le document en entier *	13-15	
A	CN 201 209 807 Y (LIEKA WANG [CN]) 18 mars 2009 (2009-03-18)	1-15	
A	* le document en entier *		
A	CN 206 617 892 U (XIAMEN YANKON ENERGETIC LIGHTING CO LTD) 7 novembre 2017 (2017-11-07)	1-15	
A	* le document en entier *		
A	GB 2 548 751 A (SMART GARDEN PRODUCTS LTD [GB]) 27 septembre 2017 (2017-09-27)	1-15	
A	* le document en entier *		
A	WO 2016/155521 A1 (JIN QIXIA [CN]) 6 octobre 2016 (2016-10-06)	1-15	
A	* le document en entier *		
A	US 2016/057829 A1 (LI XIAOFENG [CN]) 25 février 2016 (2016-02-25)	1-15	
A	* le document en entier *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 avril 2018		Cosnard, Denis	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1761143 FA 845934**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **13-04-2018**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2016327227 A1	10-11-2016	US 2016327227 A1 US 2017307157 A1	10-11-2016 26-10-2017

CN 206001393 U	08-03-2017	AUCUN	

CN 201209807 Y	18-03-2009	AUCUN	

CN 206617892 U	07-11-2017	AUCUN	

GB 2548751 A	27-09-2017	AUCUN	

WO 2016155521 A1	06-10-2016	CN 104832876 A WO 2016155521 A1	12-08-2015 06-10-2016

US 2016057829 A1	25-02-2016	US 2016057829 A1 US 2017191632 A1	25-02-2016 06-07-2017
