

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : 2 992 401

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

②1 N° d'enregistrement national : 12 55808

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : F 21 S 8/02 (2013.01), F 21 W 121/00, F 21 Y 101/02

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 20.06.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 27.12.13 Bulletin 13/52.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : LDF PRO Société à responsabilité  
limitée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : ROL BRUNO.

⑦3 Titulaire(s) : LDF PRO Société à responsabilité limi-  
tée.

⑦4 Mandataire(s) : LDF PRO.

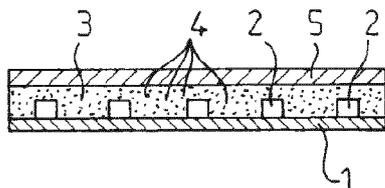
⑤4 UNITE LUMINEUSE, SON PROCEDE DE FABRICATION ET SON UTILISATION.

⑤7 Cette unité lumineuse à diffusion de lumière homo-  
gène est caractérisée par le fait qu'elle comprend :

- une carte à circuits imprimés (1) sur laquelle sont dis-  
posées, sous forme de composants montés en surface, des  
diodes électroluminescentes (DEL) (2) selon un agence-  
ment régulier;

- une couche primaire (3) de diffraction de lumière, faite  
d'une matière transparente ou translucide contenant des mi-  
crobilles de verre (4) et recouvrant la carte (1) et les DEL  
(2); et

- une couche de finition (5), masquant les DEL (2) et dif-  
fractant la lumière de manière homogène.



FR 2 992 401 - A1



UNITE LUMINEUSE, SON PROCEDE DE FABRICATION ET SON  
UTILISATION

5 L'invention concerne le domaine de l'éclairage et celui des éléments décoratifs lumineux, et a pour objet une unité lumineuse, son procédé de fabrication et son utilisation.

Les éléments décoratifs lumineux ont une place  
10 importante dans la décoration d'intérieur et l'ornement de bâtiments et de lieux publics, car ils permettent notamment de construire une atmosphère particulière pour chaque lieu.

Les éléments décoratifs lumineux connus  
15 présentent cependant des inconvénients : ils sont tout d'abord gourmands en énergie, nécessitent souvent une connexion au secteur, sont volumineux, ne peuvent pas adopter n'importe quelle forme et donc ne peuvent pas être disposés n'importe où, et ne fournissent pas un éclairage uniforme.

20 D'une manière générale, il est difficile d'adapter un élément décoratif lumineux connu dans un environnement, en l'y intégrant pour qu'il se fonde dans celui-ci.

On connaît par exemple les lampes ou les décors  
25 lumineux, à base de diodes, implantées au sol ou dans les murs, qui fournissent un éclairage agréable. Ces lampes et décors lumineux présentent cependant l'inconvénient de ne pas fournir un éclairage uniforme sur toute leur surface. Il est en effet souvent courant, lorsqu'on regarde ces  
30 lampes ou décors lumineux, de distinguer les diodes individuelles.

Pour résoudre ces problèmes, l'invention a pour objet de proposer une unité lumineuse pouvant être

configurée selon n'importe quelle forme, à éclairage uniforme, de faible consommation et de faible encombrement, avec un coût de production peu élevé.

La présente invention a pour objet une unité  
5 lumineuse à diffusion de lumière homogène, caractérisée par le fait qu'elle comprend :

- une carte à circuits imprimés sur laquelle sont disposées, sous forme de composants montés en surface, des diodes électroluminescentes (DEL) selon un  
10 agencement régulier ;
- une couche primaire de diffraction de lumière, faite d'une matière transparente ou translucide contenant des microbilles de verre et recouvrant la carte et les DEL ;  
et
- 15 - une couche de finition, masquant les DEL et diffractant la lumière de manière homogène.

Les DEL utilisées dans le cadre de la présente invention peuvent être des DEL blanches ou des DEL de couleur (rouges, vertes, bleues, multicolores, etc..).

20 La face de la carte à circuits imprimés portant les DEL peut être recouverte d'un revêtement réfléchissant, de préférence blanc, tel que peinture ou vernis, afin d'obtenir la meilleure réflexion de lumière émise par les DEL.

25 Le revêtement réfléchissant est, par exemple, métallique, et permet de pouvoir diffuser sans modification la lumière colorée émise par les DEL.

Le revêtement métallique peut également être coloré.

30 Les DEL peuvent être installées en chaînes de DEL.

Les chaînes de DEL peuvent être des chaînes linéaires, parallèles entre elles.

Les DEL d'une chaîne peuvent être espacées de manière égale, l'espacement entre deux DEL d'une chaîne étant notamment de 7 à 10 mm.

Une chaîne linéaire de DEL peut être espacée de la chaîne linéaire voisine pour constituer une matrice à agencement en quinconce.

Les DEL peuvent être des DEL carrées ou rectangulaires de 2 à 5 mm de côté.

Les DEL peuvent avoir une puissance de 30 mW à 60 mW.

L'agencement des DEL peut comprendre de 70 à 100 DEL pour 50 cm<sup>2</sup> de surface de carte à circuits imprimés.

Les chaînes de DEL peuvent être branchées en parallèle entre les deux bornes d'une alimentation basse tension avec interposition éventuelle d'une résistance à une extrémité de chaque chaîne.

L'alimentation basse tension peut être une alimentation de 8 à 50 mA.

Un circuit anti-ESD peut être inséré dans le circuit électrique entre l'alimentation et les chaînes de DEL.

La carte à circuits imprimés peut comporter un raccordement à une alimentation électrique.

L'unité lumineuse selon la présente invention peut présenter une forme géométrique, telle que carrée, rectangulaire, ou une forme décorative quelconque.

Les chaînes de DEL peuvent être de longueur variable en fonction du contour, la valeur de la résistance associée à chaque chaîne étant adaptée au nombre de DEL sur la chaîne.

La couche de matière transparente ou translucide contenant les microbilles de verre peut être une couche de résine, telle qu'une résine époxy durcie.

Les microbilles de verre peuvent avoir un diamètre de 0,5 à 2 mm, en particulier de 0,5 mm, et peuvent être utilisées à raison de 30 à 50 % en masse par rapport à la masse de matière transparente ou translucide.

5 La couche de matière transparente ou translucide contenant les microbilles de verre peut avoir une épaisseur de 4 à 5 mm et dépasser les surfaces supérieures des DEL d'au plus 2 à 3 mm.

La couche de matière transparente ou translucide  
10 contenant les microbilles peut présenter un indice de diffraction de 1,20 à 1,6, en particulier de 1,5.

La couche de finition peut être une couche de résine polyuréthane durcie ou de matières plastiques/polymères acryliques durcis, en particulier  
15 opalines.

La couche de finition peut comporter des pigments de couleur, de telle sorte que l'unité a la couleur des pigments, même lorsque ses DEL sont éteintes.

La couche de finition peut avoir une épaisseur  
20 comprise entre 5 et 15 mm, en particulier comprise entre 5 et 10 mm.

La carte à circuits imprimés peut être fixée par sa face opposée à celle portant les DEL sur une plaque de renforcement, par exemple, en métal, laquelle présente des  
25 moyens d'accrochage sur un support ou d'intégration dans un mur, une paroi, un sol, une chaussée, un trottoir, une façade de bâtiment.

La présente invention a également pour objet un procédé de fabrication de l'unité lumineuse telle que  
30 définie ci-dessus, caractérisé par le fait qu'il comporte les étapes suivantes :

- on choisit une carte à circuits imprimés de dimension correspondant à celle de l'unité lumineuse que l'on

- veut fabriquer et le cas échéant on la découpe à la forme voulue pour cette unité lumineuse ;
- on vient souder les DEL sous forme de composants montés en surface sur ladite carte à circuits imprimés, et on
  - 5 complète le circuit électrique d'éclairage par les DEL,
  - on dispose autour de la carte à circuits imprimés un cadre délimitant avec ladite carte un moule dans lequel on verse une matière transparente ou translucide à l'état liquide dans laquelle on a au préalable
  - 10 incorporé des microbilles de verre afin de recouvrir la carte à circuits imprimés et les DEL ;
  - on provoque le durcissement de ladite matière transparente ou translucide contenant les microbilles de verre afin de constituer une couche primaire de
  - 15 diffraction de lumière ;
  - on verse dans le moule sur ladite couche primaire une matière liquide destinée à constituer, après durcissement, une couche de finition masquant les DEL et diffractant la lumière de manière homogène ;
  - 20 - on provoque le durcissement de ladite matière pour former la couche de finition ;
  - on enlève le moule ;
  - on raccorde le circuit à une alimentation électrique ;  
ou
  - 25 - on fixe la carte à circuits imprimés revêtue des deux couches sur une plaque de renforcement en vue de son accrochage sur un support ou de son intégration dans un mur, une paroi, un sol, une chaussée, un trottoir, une façade de bâtiment.

30 La présente invention a également pour objet une utilisation d'une unité lumineuse telle que définie ci-dessus ou fabriquée par le procédé tel que défini ci-dessus comme élément d'éclairage intérieur d'un habitat, d'un

meuble, ou comme élément d'éclairage extérieur d'un bâtiment ou édifice public ou privé, d'un site, d'un pont ou comme élément de balisage.

Pour mieux illustrer l'objet de la présente invention, on va en décrire ci-après, à titre indicatif et non limitatif, des modes de réalisation particuliers, avec référence au dessin annexé.

Sur ce dessin :

10

- la Figure 1 est une vue schématique partielle de deux chaînes linéaires de DEL, illustrant la disposition en quinconce des DEL dans une unité lumineuse selon l'invention ;

15

- la Figure 2 représente le schéma électrique d'une matrice de chaînes linéaires de DEL selon le mode de réalisation de la Figure 1 ;

20

- les Figures 3 à 6 sont des vues schématiques en coupe illustrant la fabrication d'une unité lumineuse selon la Figure 1 ;

25

- la Figure 7 est une vue en perspective d'une plaque de renforcement à contour en forme d'oiseau stylisé pour illustrer un exemple d'unité lumineuse décorative selon l'invention ;

30

- la Figure 8 est une vue schématique de profil de la plaque de la Figure 7 ;

- la Figure 9 est une photographie d'une unité lumineuse de forme rectangulaire selon l'invention au stade de sa fabrication de la Figure 5, à l'état éclairé ;
- 5 - la Figure 10 est un grossissement d'une partie de la Figure 9 ; et
- la Figure 11 est une photographie de l'unité lumineuse de la Figure 9, dont la fabrication est terminée, à  
10 l'état éclairé.

Si l'on se réfère tout d'abord à la Figure 6, on peut voir que l'on a représenté en coupe schématique une unité lumineuse selon l'invention.

15 Celle-ci se compose d'une carte à circuits imprimés 1 sur une face de laquelle sont disposées des diodes électroluminescentes (DEL) 2 selon un agencement régulier, la carte à circuits imprimés 1 et les DEL 2 étant recouverts d'abord d'une couche primaire 3 de réfraction de  
20 la lumière des DEL, dans laquelle sont noyées des billes de verre 4, puis d'une couche secondaire 5 de réfraction de la lumière des DEL.

La carte à circuits imprimés a, dans l'exemple représenté, une épaisseur de 1,4 mm.

25 La face de la carte à circuits imprimés 1 sur laquelle sont disposées les DEL 2 est revêtue d'un vernis blanc.

Les DEL 2, qui sont soudées sur la carte à circuits imprimés 1, se présentent sous la forme de chaînes  
30 linéaires de DEL, dont deux chaînes voisines sont montrées schématiquement sur la Figure 1. Les DEL 2 sont régulièrement espacées sur leur chaîne et les DEL 2 d'une chaîne sont décalées par rapport aux DEL d'une chaîne

voisine afin de constituer une matrice de DEL en quinconce comme on peut le voir sur la Figure 9, laquelle sera décrite plus en détail ci-après.

Sur la Figure 1, on a représenté les cercles de fabrication de la matrice pour le positionnement des DEL 2, ces cercles étant tangents entre eux.

Dans l'exemple représenté, les cercles précités ont un diamètre de 8 mm, et les deux chaînes linéaires des DEL 2 sont distantes de 7 mm, les DEL 2 étant ici des DEL de forme carrée ou rectangulaire de 3,5 mm de côté et de 1,5 mm d'épaisseur.

Le schéma de montage électrique de la carte à circuits imprimés 1 est représenté sur la Figure 2, sur laquelle on peut voir que les chaînes de DEL 2 sont branchées en parallèle entre les deux bornes de l'alimentation basse tension  $V_{DC}$  avec interposition d'une résistance R à une extrémité de chaque chaîne.

Dans l'exemple représenté sur la Figure 9, on a utilisé quatre chaînes de DEL de dix DEL 2 alternant avec quatre chaînes de DEL de onze DEL 2 sur une zone rectangulaire de 9 x 5 cm, les DEL 2 étant des DEL PLLC-2 OSRAM® en 6500°K et 50 lm/W d'efficacité lumineuse et les résistances R étant chacune de 330  $\Omega$ .

Un tel matriçage de plusieurs chaînes de DEL offre l'avantage qu'en cas de défaillance d'une chaîne, le système continue à fonctionner et l'illumination perdure, sans extinction de l'unité lumineuse.

Par ailleurs, sur la carte à circuits imprimés 1, un système de protection anti-ESD (anti-foudre, anti-électricité statique, anti-inversion de polarité) est avantageusement installé. Ce système est désigné par le chiffre de référence 6 sur la Figure 8.

Sur la carte à circuits imprimés 1, est disposée une couche primaire 3 d'une résine époxy durcie translucide (résine ROBNOR® PX672H/NC dans l'exemple illustré) dans laquelle ont été noyées des microbilles de verre 4 (d'un 5 diamètre de 0,5 mm dans l'exemple représenté). La quantité de microbilles 4 est de 30 g pour 100 g de résine époxy.

La couche 3 dépasse ici la partie la plus haute des DEL 2 d'une hauteur de 2 mm.

L'indice de diffraction de la couche 3 renfermant 10 les microbilles de verre 4 est ici de 1,5.

La couche 5 disposée sur la couche 3 est une couche de polyuréthane durci opaline (résine ROBNOR® EL420F/NC) d'une épaisseur de 5 mm dans l'exemple représenté.

15 L'adjectif « opalin » désigne un matériau ayant une diffusion différente du type de diffusion translucide. Le type translucide est un type de diffusion qui laisse passer toute la lumière. Un matériau opalin a un type de diffusion un peu plus opaque que le type translucide, la 20 teinte d'un matériau opalin étant blanche.

Dans cet exemple, l'épaisseur de l'unité lumineuse carte à circuits imprimés 1 - couche 3 - couche 5 est de 9,9 mm.

Pour fabriquer l'unité lumineuse ainsi 25 représentée, on réalise la carte électronique 1 avec ses DEL 2 comme précédemment indiqué (Figure 3), on dispose un cadre 7 de forme rectangulaire sur la carte 1, entourant celle-ci (Figure 4), on verse dans le moule ainsi formé par la carte 1 et le cadre 7 le mélange destiné à constituer la 30 couche 3 et constitué de la résine époxy à l'état liquide dans lequel on a incorporé des billes de verre 4, et on laisse durcir (Figure 5), puis on verse la résine polyuréthane à l'état liquide, destinée à constituer la

couche 5, on laisse durcir celle-ci et on enlève le cadre 7 (Figure 6).

Pour obtenir un mélange homogène constituant la couche 3, et ce avec un minimum de microbilles tombant au fond, on procède au dernier mélange lorsque la résine est en début de phase de "GEL", soit un délai de 45 minutes (pour 150g de résine à 25°C) après le mélange des deux composés de la résine Epoxy PX672H/NC, fabriquée par la société Robnor Resins.

Sur les Figures 9 et 10, on peut observer la diffraction de la lumière des DEL 2 à travers la couche 3 éclairée sous une alimentation en courant de 2,5 mA, cette diffraction, due au vernis blanc recouvrant la carte 1 et aux microbilles de verre 4, se manifestant par des taches lumineuses à l'emplacement de chaque DEL 2 avec un halo de lumière autour de chaque DEL 2, les halos se fondant entre eux (voir aussi Figure 10) pour former une surface entre les taches lumineuses proprement dites dont on peut constater qu'elle est claire si l'on compare avec les zones de bordure sur la Figure 9.

Si l'on observe maintenant la Figure 11, on peut observer l'effet procuré par la couche 5, cet effet étant un double effet de masquage à l'état éclairé des taches lumineuses des DEL 2 et des autres composants présents le long de deux bordures de la carte 1, avec une alimentation en courant de 2,5 mA, et de diffraction fine de la lumière de ces DEL 2 pour atteindre un niveau d'éclairement parfaitement homogène.

On peut souligner ici que les DEL 2 sont ici sous-alimentées en courant (2,5 mA) par rapport au courant nominal standard de 20 mA, d'où il résulte que la consommation de l'ensemble reste très faible sans aucune chauffe : 1 W pour 50 cm<sup>2</sup> environ.

Avec son raccordement à une alimentation électrique, l'unité lumineuse de forme rectangulaire qui vient d'être décrite peut en tant que telle constituer un élément d'éclairage.

5 Elle peut également être appliquée par la face de la carte à circuits imprimés 1 opposée à celle portant les DEL 2 sur une plaque de renfort, laquelle permettra la pose de l'unité lumineuse en intérieur ou en extérieur, cette plaque, par exemple en métal ou en acier inox, portant des  
10 moyens de fixation ou d'intégration dans un dispositif d'architecture intérieure ou extérieure.

Les Figures 7 et 8 illustrent que les unités lumineuses selon l'invention ne sont pas limitées à des formes carrées ou rectangulaires. On a ainsi représenté sur  
15 la Figure 7, une plaque de renfort 8 par exemple en inox de 2 mm d'épaisseur, dont le contour est celui d'un oiseau stylisé, et qui porte des tiges de fixation 9 sur un support d'architecture intérieure ou extérieure, qui pourra être aussi bien au sol (plancher, chaussée, trottoir) que  
20 sur une paroi ou un mur intérieur ou extérieur, un panneau urbain ou autres, dans un but de balisage ou d'éclairage ou d'illumination d'édifices. Dans cette plaque de renfort 8, a été intégré le système anti-ESD 6 comme précédemment indiqué, ainsi que la sortie du câble d'alimentation.

25 Dans ce cas, la carte à circuits imprimés 1 a été réalisée comme suit :

- découpe à la forme souhaitée ;
- pose des DEL 2 de manière à couvrir uniformément et logique (quinconce), comme décrit dans le procédé, la  
30 surface totale de la forme à éclairer. On réalise une carte à circuits imprimés (PCB) adaptée à la forme souhaitée ;

- mise en place des couches 3 et 5 comme précédemment décrit.

Il est bien entendu que les modes de réalisation qui viennent d'être décrits ont été donnés à titre 5 indicatif et non limitatif et que des modifications peuvent être apportées sans que l'on s'écarte pour autant du cadre de la présente invention.

## REVENDEICATIONS

- 1 - Unité lumineuse à diffusion de lumière homogène, caractérisée par le fait qu'elle comprend :
- 5 - une carte à circuits imprimés (1) sur laquelle sont disposées, sous forme de composants montés en surface, des diodes électroluminescentes (DEL) (2) selon un agencement régulier ;
- une couche primaire (3) de diffraction de lumière, faite  
10 d'une matière transparente ou translucide contenant des microbilles de verre (4) et recouvrant la carte (1) et les DEL (2) ; et
- une couche de finition (5), masquant les DEL (2) et diffractant la lumière de manière homogène.
- 15 2 - Unité lumineuse selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la face de la carte à circuits imprimés (1) portant les DEL (2) est recouverte d'un revêtement réfléchissant, de préférence blanc, tel que peinture ou vernis.
- 20 3 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée par le fait que les DEL (2) sont installées en chaînes de DEL.
- 4 - Unité lumineuse selon la revendication 3, caractérisée par le fait que les chaînes de DEL (2) sont  
25 des chaînes linéaires, parallèles entre elles.
- 5 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisée par le fait que les DEL (2) d'une chaîne sont espacées de manière égale, l'espacement entre deux DEL (2) d'une chaîne étant  
30 notamment de 7 à 10 mm.
- 6 - Unité lumineuse selon les revendications 4 et 5, caractérisée par le fait qu'une chaîne linéaire de DEL

(2) est espacée de la chaîne linéaire voisine pour constituer une matrice à agencement en quinconce.

7 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que les DEL (2) sont des DEL carrées ou rectangulaires de 2 à 5 mm de côté.

8 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que les DEL (2) ont une puissance de 30 mW à 60 mW.

9 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée par le fait que l'agencement des DEL (2) comprend de 70 à 100 DEL pour 50 cm<sup>2</sup> de surface de carte à circuits imprimés (1).

10 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisée par le fait que les chaînes de DEL (2) sont branchées en parallèle entre les deux bornes d'une alimentation basse tension avec interposition éventuelle d'une résistance à une extrémité de chaque chaîne.

11 - Unité lumineuse selon la revendication 10, caractérisée par le fait que l'alimentation basse tension est une alimentation de 8 à 50 mA.

12 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 10 et 11, caractérisée par le fait qu'un circuit anti-ESD est inséré dans le circuit électrique entre l'alimentation et les chaînes de DEL (2).

13 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisée par le fait que la carte à circuits imprimés (1) comporte un raccordement à une alimentation électrique.

14 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisée par le fait qu'elle

présente une forme géométrique, telle que carrée, rectangulaire, ou une forme décorative.

15 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 3 à 16, caractérisée par le fait que les chaînes de DEL (2) sont de longueur variable en fonction du contour, la valeur de la résistance associée à chaque chaîne étant adaptée au nombre de DEL (2) sur la chaîne.

16 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisée par le fait que la couche de matière transparente ou translucide contenant les microbilles de verre (4) est une couche de résine, telle qu'une résine époxy durcie.

17 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisée par le fait que les microbilles de verre (4) ont un diamètre de 0,5 à 2 mm, en particulier de 0,5 mm, et sont utilisées à raison de 30 à 50 % en masse par rapport à la masse de matière transparente ou translucide.

18 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 17, caractérisée par le fait que la couche de matière transparente ou translucide contenant les microbilles de verre (4) a une épaisseur de 4 à 5 mm et dépasse les surfaces supérieures des DEL (2) d'au plus 2 à 3mm.

19 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisée par le fait que la couche (3) de matière transparente ou translucide contenant les microbilles (4) présente un indice de diffraction de 1,20 à 1,6, en particulier de 1,5.

20 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 19, caractérisée par le fait que la couche de finition (5) est une couche de résine

polyuréthane durcie ou de matières plastiques/polymères acryliques durcis, en particulier opalines.

21 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 20, caractérisée par le fait que la  
5 couche de finition (5) a une épaisseur comprise entre 5 et 15 mm, en particulier comprise entre 5 et 10 mm.

22 - Unité lumineuse selon l'une des revendications 1 à 21, caractérisée par le fait que la  
10 carte à circuits imprimés (1) est fixée par sa face opposée à celle portant les DEL (2) sur une plaque de renforcement (8), par exemple, en métal, laquelle présente des moyens d'accrochage (9) sur un support ou d'intégration dans un mur, une paroi, un sol, une chaussée, un trottoir, une façade de bâtiment.

15 23 - Procédé de fabrication de l'unité lumineuse telle que définie à l'une des revendications 1 à 22, caractérisé par le fait qu'il comporte les étapes suivantes :

- on choisit une carte à circuits imprimés (1) de  
20 dimension correspondant à celle de l'unité lumineuse que l'on veut fabriquer et le cas échéant on la découpe à la forme voulue pour cette unité lumineuse ;
- on vient souder les DEL (2) sous forme de composants montés en surface sur ladite carte à circuits imprimés  
25 (1), et on complète le circuit électrique d'éclairage par DEL (2),
- on dispose autour de la carte à circuits imprimés (1) un cadre (7) délimitant avec ladite carte (1) un moule dans lequel on verse une matière transparente ou  
30 translucide à l'état liquide dans laquelle on a au préalable incorporé des microbilles de verre (4) afin de recouvrir la carte à circuits imprimés (1) et les DEL (2) ;

- on provoque le durcissement de ladite matière transparente ou translucide contenant les microbilles de verre (4) afin de constituer une couche primaire (3) de diffraction de lumière ;
- 5 - on verse dans le moule sur ladite couche primaire (3) une matière liquide destinée à constituer, après durcissement, une couche de finition (5) masquant les DEL et diffractant la lumière de manière homogène ;
- on provoque le durcissement de ladite matière pour  
10 former la couche de finition (5) ;
- on enlève le moule ;
- on raccorde le circuit à une alimentation électrique ;  
ou
- on fixe la carte à circuits imprimés (1) revêtue des  
15 deux couches sur une plaque de renforcement (8) en vue de son accrochage sur un support ou de son intégration dans un mur, une paroi, un sol, une chaussée, un trottoir, une façade de bâtiment.

24 - Utilisation d'une unité lumineuse telle que  
20 définie à l'une des revendications 1 à 22 ou fabriquée par le procédé tel que défini à la revendication 23 comme élément d'éclairage intérieur d'un habitat, d'un meuble, ou comme élément d'éclairage extérieur d'un bâtiment ou édifice public ou privé, d'un site, d'un pont, ou comme  
25 élément de balisage.

1/3

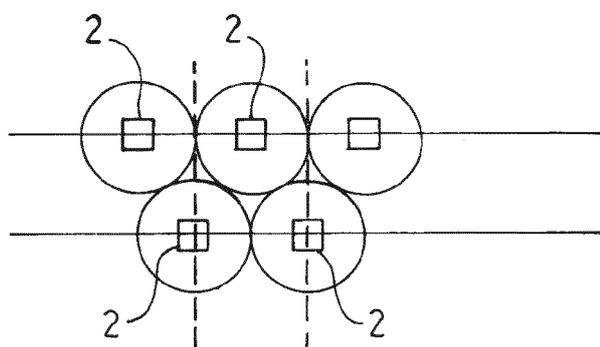


FIG. 1

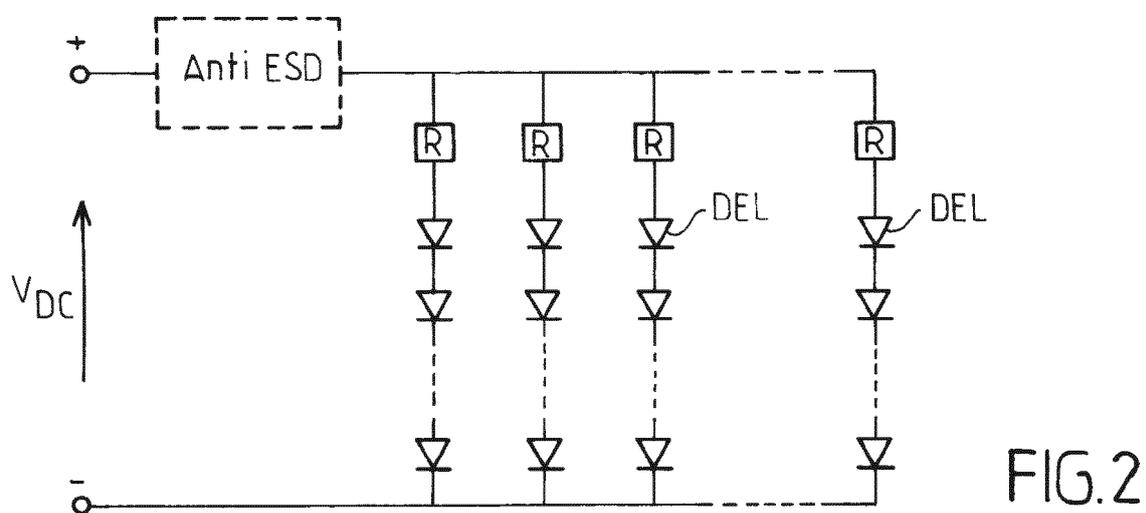


FIG. 2

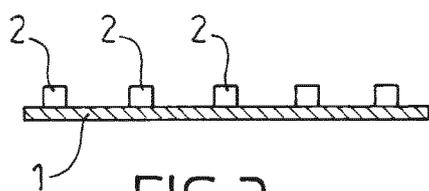


FIG. 3

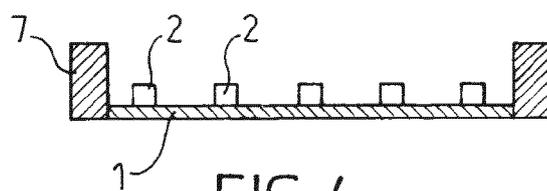


FIG. 4

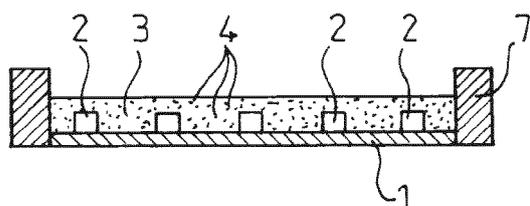


FIG. 5

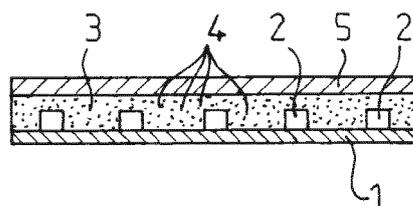


FIG. 6

2/3

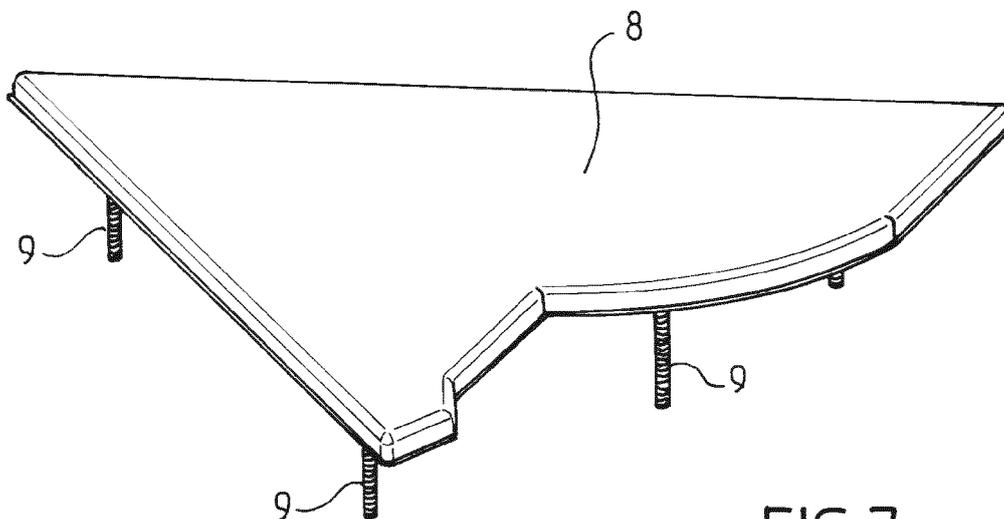


FIG. 7

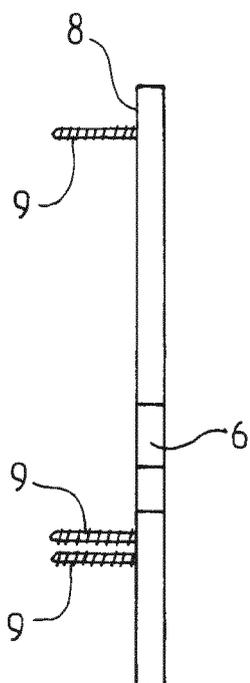


FIG. 8

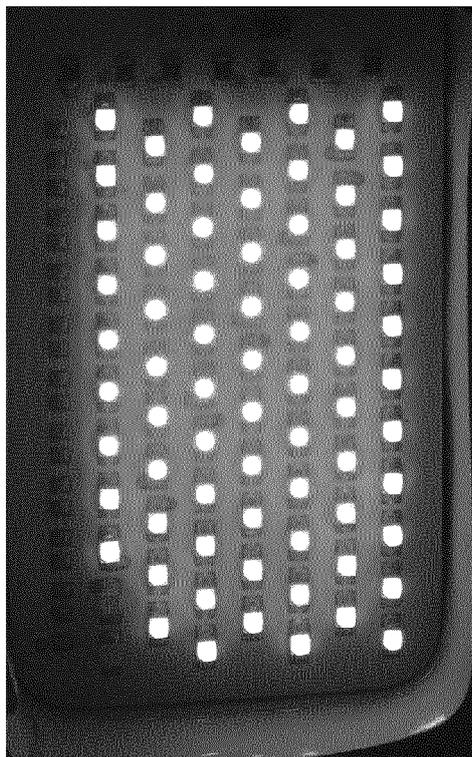


FIGURE 9

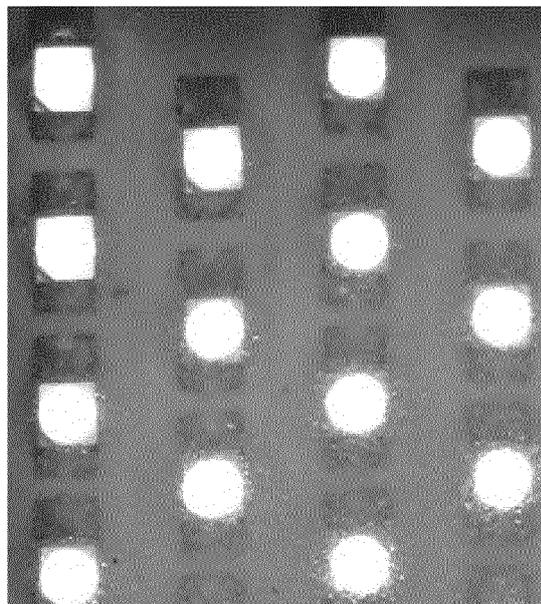


FIGURE 10



FIGURE 11



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

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

FA 766113  
FR 1255808

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	EP 0 658 655 A1 (NIEZEN MICHEL [BE]) 21 juin 1995 (1995-06-21) * colonne 3, ligne 8 - ligne 28 * * colonne 4, ligne 7 - ligne 41 * * colonne 5, ligne 37 - ligne 39 * * colonne 7, ligne 5 - ligne 54 * * colonne 10, ligne 6 - ligne 25 * * figures 1-2 * -----	1-24	F21S8/02 F21W121/00 F21Y101/02
Y	WO 2007/013121 A1 (IMMOBILIARE EDER S R L; INCERTI EDDA [IT]) 1 février 2007 (2007-02-01) * page 2, ligne 4 - ligne 8 * * page 3, ligne 8 - ligne 16 * * figure 3 * -----	1-24	
X	WO 2004/070262 A2 (ILIGHT TECHNOLOGIES INC [US]) 19 août 2004 (2004-08-19)  * le document en entier * -----	1,3,7,8, 10,13, 14,16-24	
A	GB 2 418 011 A (TELECTRA LTD [GB]) 15 mars 2006 (2006-03-15) * le document en entier * -----	1,23	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  F21V H01L
A	EP 1 637 656 A1 (BEHRENDT LICHTDESIGN GMBH [DE]) 22 mars 2006 (2006-03-22) * le document en entier * -----	1,23	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 mars 2013		Cosnard, Denis	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : arrière-plan technologique                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1255808 FA 766113**

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 **12-03-2013**

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
EP 0658655	A1	21-06-1995	DE 69416964 D1	15-04-1999
			DE 69416964 T2	07-10-1999
			DK 658655 T3	27-09-1999
			EP 0658655 A1	21-06-1995
			ES 2127910 T3	01-05-1999
-----				
WO 2007013121	A1	01-02-2007	EP 1917465 A1	07-05-2008
			IT 1361896 B1	12-06-2009
			WO 2007013121 A1	01-02-2007
-----				
WO 2004070262	A2	19-08-2004	US 2004168359 A1	02-09-2004
			WO 2004070262 A2	19-08-2004
-----				
GB 2418011	A	15-03-2006	AT 519989 T	15-08-2011
			EP 1800053 A1	27-06-2007
			GB 2418011 A	15-03-2006
			US 2008273328 A1	06-11-2008
			WO 2006027570 A1	16-03-2006
-----				
EP 1637656	A1	22-03-2006	AT 368772 T	15-08-2007
			DE 102004056169 A1	06-04-2006
			EP 1637656 A1	22-03-2006
-----				