



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**07.12.2011 Bulletin 2011/49**

(51) Int Cl.:  
**F21K 99/00** <sup>(2010.01)</sup> **F21Y 101/02** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Numéro de dépôt: **10164936.6**

(22) Date de dépôt: **04.06.2010**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME RS**

(71) Demandeur: **Ville de Geneve**  
**1204 Geneve (CH)**

(72) Inventeurs:  
• **Colace, Florence**  
**1203, Genève (CH)**  
• **Matthey, Dominique**  
**1006, Lausanne (CH)**

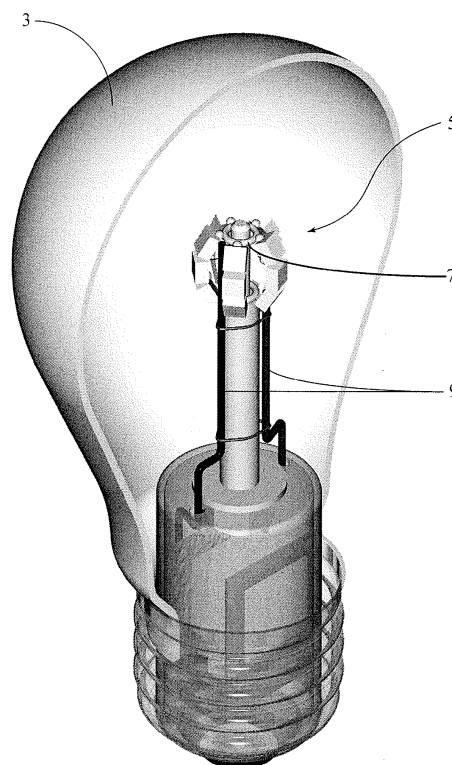
• **Miele, Gennaro**  
**1234, Vessy (CH)**  
• **Brulhart, Claude**  
**1227, Carouge (CH)**  
• **Candolfi, Olivier**  
**1220, Les Avanchets (CH)**  
• **Siegenthaler, Uli**  
**1787 Motier (Fribourg) (CH)**

(74) Mandataire: **Bugnion Genève**  
**Bugnion S.A.**  
**Conseils en Propriété Industrielle**  
**Route de Florissant 10**  
**Case Postale 375**  
**1211 Genève 12 (CH)**

(54) **Ampoule d'éclairage à DEL**

(57) Ampoule d'éclairage comprenant un culot(1), un bulbe(3) et un ensemble de LED (4) logées dans ledit bulbe, ledit ensemble de LED étant agencé dans un module radiant (5) dont le volume est inférieur ou égal à 4 cm<sup>3</sup>. Le module radiant peut en particulier être en forme de sphéroïde ou de bâtonnet prismatique. Le bulbe en verre poudré peut présenter la forme d'une ampoule poire. Les LED et le module électronique d'alimentation sont choisis de façon à ce que la température de couleur de l'ampoule d'éclairage soit comprises entre 2000 et 3000° Kelvin.

Fig.1



## Description

**[0001]** La présente invention concerne une ampoule d'éclairage comprenant un culot, un bulbe et un ensemble de LED logé dans ledit bulbe.

**[0002]** Contrairement à la majorité des zones urbaines, qui sont éclairées au moyen de sources de lumière individuelles puissantes mais espacées les unes des autres de plusieurs mètres, certains lieux de loisirs ou/et de promenade sont éclairés au moyen de nombreuses ampoules d'éclairage suspendues à un câble commun et distantes les unes des autres de quelques dizaines de centimètres seulement, formant ainsi des cordons ou guirlandes lumineuses. On trouve de telles guirlandes lumineuses entre autres dans des fêtes populaires, dans des allées de parcs, ou encore sur certains quais de ports lacustres où touristes et autochtones ont coutume de se promener le soir.

**[0003]** À titre d'exemple, on peut citer la rade de Genève, où certains quais sont éclairés sur des longueurs de plusieurs centaines de mètres par des cordons lumineux composés d'ampoules à incandescence de puissance nominale 15 Watts. Pour que d'une part le flux lumineux global dispensé par ces cordons ne soit pas trop intense et ne soit pas ressenti comme agressif par les promeneurs, et d'autre part pour augmenter la durée de vie moyenne des ampoules individuelles, celles-ci sont alimentées sous une tension électrique de 30 volts, inférieure à la tension usuelle de 36 volts. Ceci a pour conséquence une double modification de leur aspect: d'une part elles diffusent une lumière dont le spectre est décalé vers les longueurs d'onde plus grandes, donc d'une teinte différente, qualifiée usuellement de nettement plus "chaude" que la teinte dite « lumière du jour » qu'elle diffuseraient sous tension nominale, et d'autre part le spectateur perçoit dans chaque ampoule une zone centrale lumineuse aux contours légèrement flous et une zone périphérique, correspondant aux contours géométriques du bulbe de l'ampoule, nettement moins lumineuse que la zone centrale. L'aspect particulier de ce mode d'éclairage de la rade de Genève bénéficie d'une large acceptation du public sur le plan esthétique, aspect que le public souhaite voir perdurer dans l'avenir.

**[0004]** Mais il est prévu, - et ce au niveau mondial -, que la production d'ampoules à incandescence soit abandonnée dans un proche avenir au profit de dispositifs d'éclairage basés sur des principes physiques différents, tels que les ampoules dites fluocompactes et les ampoules à LED. Or aucune de ces ampoules actuellement disponibles sur le marché, censées constituer une alternative aux ampoules à incandescence, ne permet d'obtenir l'aspect esthétique particulier de l'éclairage public décrit ci-dessus.

**[0005]** Le but de la présente invention est de réaliser une ampoule d'éclairage, offrant les caractéristiques optiques particulières décrites ci-dessus, et qui ne soit pas une ampoule à filament incandescent.

**[0006]** Ce but est atteint grâce à une ampoule d'éclairage

du type défini d'entrée, dans laquelle ledit ensemble de LED est agencé dans un module radiant dont le volume est inférieur ou égal à  $4 \text{ cm}^3$ . De préférence le volume du module radiant est inférieur à  $2 \text{ cm}^3$ .

**[0007]** L'agencement de l'ensemble des LED dans un tel volume restreint permet de simuler optiquement la disposition du fil incandescent d'une ampoule à incandescence.

**[0008]** Le module radiant peut présenter la forme d'un sphéroïde, proche de la forme de la zone centrale perçue par le spectateur regardant une ampoule à incandescence fonctionnant dans le mode particulier mentionné ci-dessus.

**[0009]** Le module radiant peut également présenter la forme d'un bâtonnet prismatique dont l'axe longitudinal est sensiblement perpendiculaire à l'axe de symétrie de l'ampoule, ce qui correspond optiquement à certaines dispositions géométriques d'un fil incandescent d'une ampoule à incandescence. Ce bâtonnet prismatique peut en particulier présenter 3 faces.

**[0010]** Dans un mode d'exécution géométriquement proche des ampoules éclairant la rade de Genève, le bulbe présente la forme d'une ampoule-poire.

**[0011]** De préférence, pour obtenir la différence d'aspect entre la zone centrale et la zone périphérique de l'ampoule, le bulbe est constitué de verre poudré.

**[0012]** Selon un mode d'exécution, le module électronique alimentant l'ensemble de LED, logé dans le culot, comprend un convertisseur fournissant un courant à intensité stabilisée. Ceci permet d'ajuster la tension d'alimentation, et donc la température de couleur de l'ampoule, en particulier en utilisant une tension d'alimentation des ampoules d'éclairage un peu plus basse que la tension nominale.

**[0013]** La température de couleur de l'ampoule d'éclairage selon l'invention est comprise entre 2000 et 3000° Kelvin et peut de préférence être comprise entre 2000 et 2500° Kelvin.

**[0014]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'homme du métier au vu de la description ci-dessous d'un mode d'exécution particulier, en référence aux figures accompagnantes, où

- la figure 1 est une vue en perspective et en coupe partielle d'une ampoule selon l'invention,
- la figure 2 est une vue éclatée de l'ampoule de la figure 1 montrant ses principaux composants.

**[0015]** Les figures montrent une ampoule d'éclairage selon l'invention comprenant un culot (1), présentant un filetage extérieur (2) à la norme E 27 et un bulbe (3) en forme d'ampoule poire. Dans ce mode d'exécution, la longueur totale de l'ampoule est d'environ 104 mm, la longueur du bulbe seul est d'environ 85 mm, et le diamètre transversal maximal du bulbe est d'environ 60 mm.

**[0016]** Le culot (1), dont l'enveloppe est métallique, a été représenté pour des raisons didactiques sur la figure 1 comme s'il était semi-transparent, pour mieux montrer

l'agencement des pièces à l'intérieur de l'ampoule. Le bulbe est réalisé en verre poudré. Le choix du coefficient de diffusion de l'enveloppe du bulbe selon l'invention permet d'obtenir une nette différence de luminosité entre la zone centrale lumineuse et la zone périphérique du bulbe faiblement lumineuse, étant entendu que selon l'invention, et contrairement à l'effet optique généralement recherché dans les ampoules à bulbe diffusant, on évite ici une diffusion maximale de la lumière émise par la source de lumière, laquelle générerait un aspect homogène de l'ensemble du bulbe éclairant. Le choix du coefficient de diffusion de l'enveloppe du bulbe permet également de masquer la source de lumière pour le spectateur lorsque l'ampoule est éteinte et de rendre les contours de cette source de lumière flous lorsque l'ampoule est allumée.

[0017] La source de lumière de l'ampoule selon l'invention est un module radiant (5) comprenant un ensemble de LED (4). Lesdites LED (4) sont choisies parmi les LED de type CMD 35x28 ou CMD 50x50, offrant chacune un flux lumineux minimum de 5 lumen.

[0018] Dans le mode d'exécution montré sur les figures, le module radiant (5) comprend 5 groupes de LED (4), chaque groupe comprenant 3 LED montées en série, les 5 groupes étant quant à eux montés en parallèle, par soudure entre 2 éléments conducteurs (7) de forme annulaire. Chaque élément conducteur (7) est également soudé à un fil d'alimentation électrique (9). Le contour général du module radiant (5) est ainsi celui d'un sphéroïde à facettes planes. Le volume du module radiant (5) montré sur les figures est d'environ 3,8 cm<sup>3</sup>.

[0019] Le module radiant (5) est agencé au sommet d'une colonnette (6), elle-même fixée sur la face terminale d'une douille (11) au moyen d'un écrou (12). La longueur de la colonnette (6) est choisie de façon à agencer le module radiant (5) de manière appropriée dans la zone centrale du bulbe (3). La colonnette (6) et la douille (11) sont réalisés dans un matériau synthétique approprié, tel que PVC ou PE.

[0020] Le module électronique (10) alimentant les LED (4) est contenu dans la douille (11), elle-même placée dans le culot (1). Le module électronique (10) est relié au module radiant (5) par les fils d'alimentation (9) mentionnés ci-dessus, qui sont maintenus contre la colonnette (6) au moyen de bride (8). Ce module électronique (10) comprend un convertisseur à intensité de courant stabilisée à 125 mA. Grâce à la stabilisation de l'intensité de courant il est possible d'alimenter les LED (4) sous une tension ajustable entre 2,5 et 3,2 V. Ce type de modules électroniques est en soi connu de l'homme du métier.

[0021] En fonctionnant dans les conditions opératoires indiquées ci-dessus, l'ampoule selon l'invention présente une température de couleur comprise entre 2000 et 3000° Kelvin. Cette température de couleur peut en particulier être ajustée entre 2000 et 2500° Kelvin pour obtenir la teinte souhaitée.

[0022] L'invention n'est pas limitée au mode d'exécution

particulier décrit ci-dessus. L'homme du métier pourra choisir en nombre, agencement et en qualité des LED appropriées. Le module radiant peut entre autres présenter la forme d'un bâtonnet prismatique dont l'axe longitudinal est sensiblement perpendiculaire à l'axe de symétrie de l'ampoule, ce qui correspond optiquement à certaines dispositions géométriques d'un fil incandescent d'une ampoule à incandescence. Ce bâtonnet peut par exemple être constitué de trois groupes de 5 à 7 LED alignées en série, les trois groupes agencés parallèlement les uns aux autres constituant les trois faces du bâtonnet prismatique. L'homme du métier saura choisir parmi les transformateurs et les redresseurs électroniques ceux capables d'alimenter le module radiant..

## Revendications

1. Ampoule d'éclairage comprenant un culot(1), un bulbe(3) et un ensemble de LED (4) logé dans ledit bulbe, **caractérisée en ce que** ledit ensemble de LED est agencé dans un module radiant (5) dont le volume est inférieur ou égal à 4 cm<sup>3</sup>
2. Ampoule selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le volume du dit module radiant est inférieur à 2 cm<sup>3</sup>
3. Ampoule selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** ledit module radiant présente la forme d'un sphéroïde.
4. Ampoule selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** ledit module radiant présente la forme d'un bâtonnet prismatique, dont l'axe longitudinal est sensiblement perpendiculaire à l'axe de symétrie du dit bulbe.
5. Ampoule selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** ledit bâtonnet prismatique présente trois faces, chacune logeant cinq LED.
6. Ampoule selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** ledit bulbe présente la forme d'une ampoule - poire.
7. Ampoule selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** ledit bulbe est constitué de verre poudré.
8. Ampoule selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** lesdites LED sont choisies parmi les LED de type CMD 35x28 ou CMD 50x50.
9. Ampoule selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par** un module électronique (10) logé dans ledit culot, comprenant un convertisseur à intensité de courant stabilisée.

10. Ampoule selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** ladite intensité de courant est stabilisée à 125 mA et que le dit module alimente le chaque LED sous une tension comprise entre 2,5 et 3,2 volts.

5

11. Ampoule selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** sa température de couleur est comprise entre 2000 et 3000° Kelvin, et de préférence entre 2000 et 2500° Kelvin.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

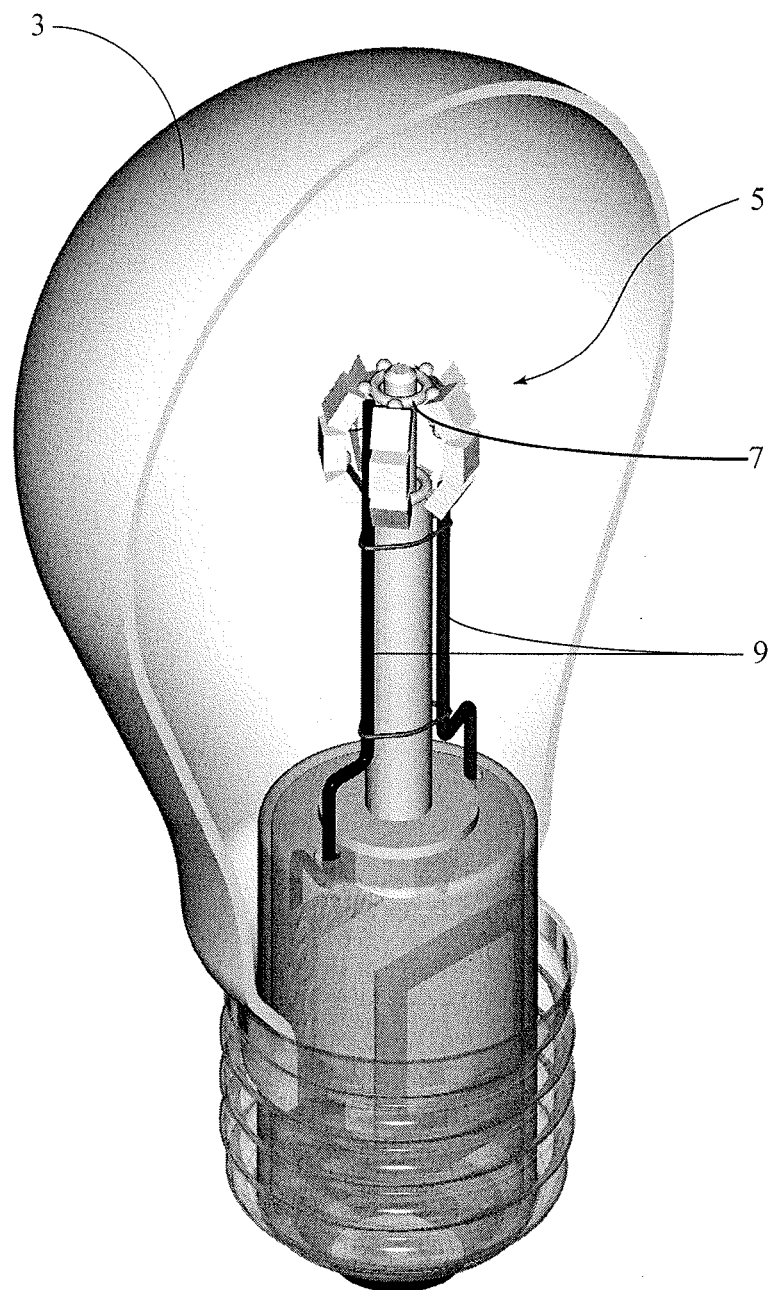
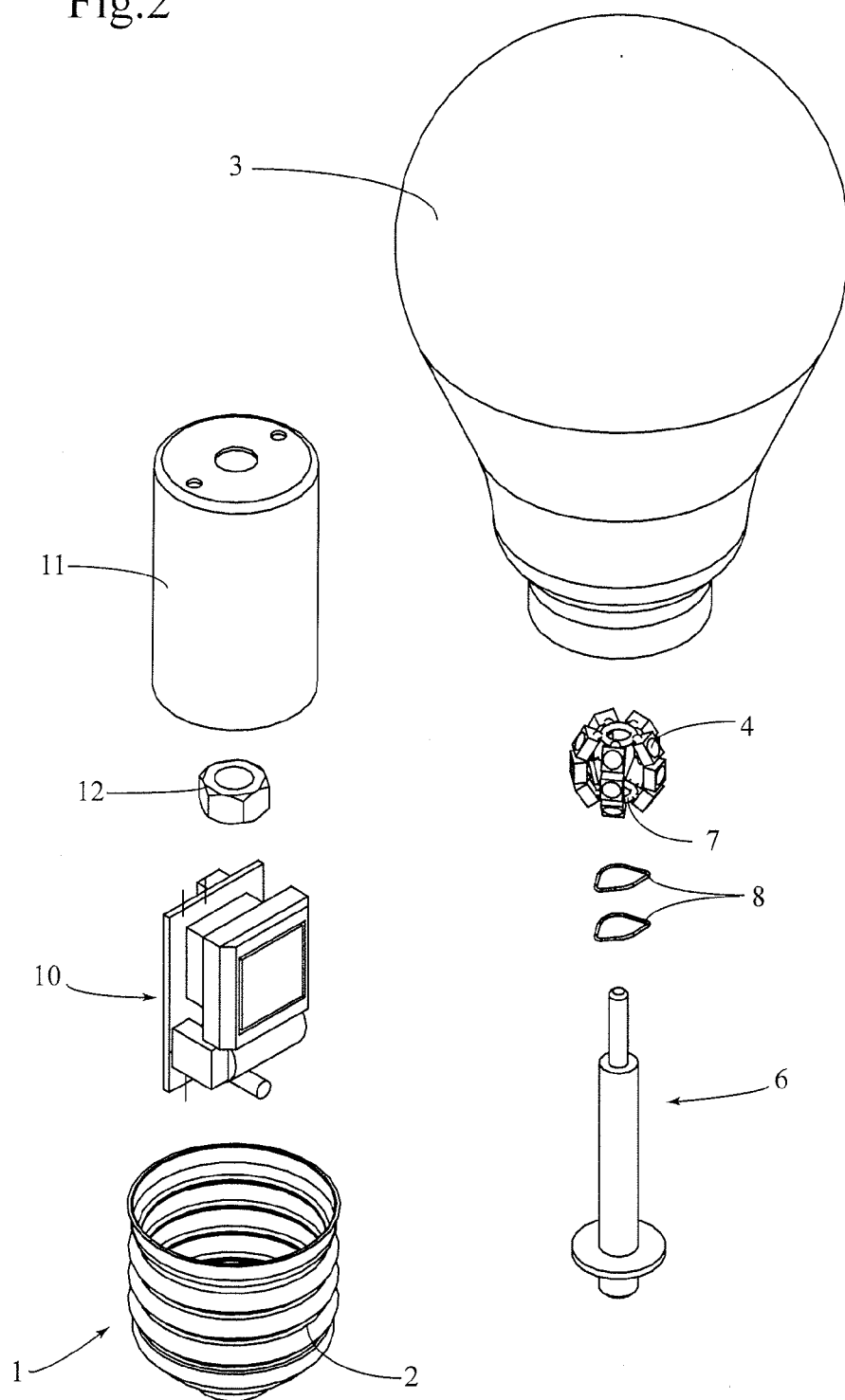


Fig.2





## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 16 4936

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                           | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                                   | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                                  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                   | US 2007/139949 A1 (TANDA YUICHIRO [JP] ET AL) 21 juin 2007 (2007-06-21)                                                                                           | 1-3,6-8                                                                                                                                                                                                                                                                  | INV.<br>F21K99/00                               |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | * alinéas [0010], [0053], [0054], [0057], [0061], [6275], [0076], [0079] *                                                                                        | 4,5,9-11                                                                                                                                                                                                                                                                 | ADD.<br>F21Y101/02                              |
|                                                                                                                                                                                                                                     | * figures 1-4,8,10 *                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | -----<br>DATABASE WPI Week 200924<br>Thomson Scientific, London, GB; AN<br>2009-G36985<br>XP002606880<br>& CN 101 382 239 A (CHEN W)<br>11 mars 2009 (2009-03-11) | 4,5                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | * abrégé *                                                                                                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | -----<br>US 2005/253533 A1 (LYS IHOR A [US] ET AL)<br>17 novembre 2005 (2005-11-17)                                                                               | 9-11                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | * alinéas [0110] - [0112] *                                                                                                                                       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                     | * alinéa [0120] *                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                     | * figures 3, 6A *                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                   | -----<br>US 2010/109551 A1 (SHEN YU-NUNG [TW])<br>6 mai 2010 (2010-05-06)                                                                                         | 1,2,4,<br>9-11                                                                                                                                                                                                                                                           | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHES (IPC)<br>F21K |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | * alinéa [0026] - alinéa [0035] *                                                                                                                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                     | * alinéa [0041] *                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                     | * figures 2-4 *                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | -----<br>DE 10 2004 004947 A1 (SIGNAL CONSTRUCT ELEKTRO OPTIS [DE])<br>18 août 2005 (2005-08-18)                                                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | * alinéas [0019], [0021], [0023] *                                                                                                                                | 1,4                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                     | * figures 2,3b,7 *                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                   | -----<br>US 2005/024875 A1 (ZHANG LONG BAO [US])<br>3 février 2005 (2005-02-03)                                                                                   | 1-3,8                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                     | * le document en entier *                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
| Lieu de la recherche<br><b>La Haye</b>                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                   | Date d'achèvement de la recherche<br><b>26 octobre 2010</b>                                                                                                                                                                                                              | Examineur<br><b>Cosnard, Denis</b>              |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                 |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 10 16 4936

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

26-10-2010

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 2007139949 A1                                | 21-06-2007             | JP 2007165811 A                         | 28-06-2007             |
| CN 101382239 A                                  | 11-03-2009             | AUCUN                                   |                        |
| US 2005253533 A1                                | 17-11-2005             | AUCUN                                   |                        |
| US 2010109551 A1                                | 06-05-2010             | AUCUN                                   |                        |
| DE 102004004947 A1                              | 18-08-2005             | AUCUN                                   |                        |
| US 2005024875 A1                                | 03-02-2005             | AU 2003282732 A1                        | 07-03-2005             |
|                                                 |                        | CA 2478802 A1                           | 31-01-2005             |
|                                                 |                        | CN 1692249 A                            | 02-11-2005             |
|                                                 |                        | EP 1649213 A1                           | 26-04-2006             |
|                                                 |                        | WO 2005017409 A1                        | 24-02-2005             |
|                                                 |                        | US 2005041428 A1                        | 24-02-2005             |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82