

(19)



(11)

EP 3 398 408 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
09.10.2019 Bulletin 2019/41

(51) Int Cl.:
H05B 33/08 ^(2006.01) **F21S 4/00** ^(2016.01)
H05K 1/00 ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16829294.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2016/053675

(22) Date de dépôt: **28.12.2016**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2017/115049 (06.07.2017 Gazette 2017/27)

(54) CIRCUIT OPTOÉLECTRONIQUE À DIODES ÉLECTROLUMINESCENTES

OPTOELEKTRONISCHE SCHALTUNG MIT LEUCHTDIODEN

OPTOELECTRONIC CIRCUIT COMPRISING LIGHT EMITTING DIODES

(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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **29.12.2015 FR 1563433**

(43) Date de publication de la demande:
07.11.2018 Bulletin 2018/45

(73) Titulaire: **Aledia
38040 Grenoble (FR)**

(72) Inventeurs:
• **MERCIER, Frédéric
38500 Saint Nicolas de Macherin (FR)**

• **SALMON, Yves
38920 Crolles (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet Beaumont
4, Place Robert Schuman
B.P. 1529
38025 Grenoble Cedex 1 (FR)**

(56) Documents cités:
**US-A1- 2004 233 145 US-A1- 2008 106 205
US-A1- 2008 265 795 US-A1- 2011 080 101
US-A1- 2014 062 316 US-A1- 2015 282 260**

EP 3 398 408 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente demande de brevet revendique la priorité de la demande de brevet français FR15/63433 qui sera considérée comme faisant partie intégrante de la présente description.

Domaine

[0002] La présente description concerne un circuit optoélectronique, notamment un circuit optoélectronique comprenant des diodes électroluminescentes.

Exposé de l'art antérieur

[0003] Pour certaines applications, il est connu d'activer successivement des ensembles de diodes électroluminescentes d'un circuit optoélectronique. Un exemple concerne l'alimentation d'un circuit optoélectronique comprenant des diodes électroluminescentes avec une tension alternative, notamment une tension sinusoïdale, par exemple la tension du secteur.

[0004] La figure 1 représente un exemple de circuit optoélectronique 10 comprenant des bornes d'entrée IN_1 et IN_2 entre lesquelles est appliquée une tension alternative V_{IN} . Le circuit optoélectronique 10 comprend, en outre, un circuit redresseur 12 comportant un pont de diodes 14, recevant la tension V_{IN} et fournissant une tension V_{ALIM} redressée qui alimente N ensembles de diodes électroluminescentes élémentaires, appelés diodes électroluminescentes globales D_i , où i est un nombre entier variant de 1 à N. Les diodes électroluminescentes élémentaires de chaque diode électroluminescente globale D_i sont de préférence en série.

[0005] Le circuit optoélectronique 10 comprend une source de courant 22 dont une borne est reliée au noeud A_2 et dont l'autre borne est reliée à un noeud A_3 . Le circuit 10 comprend un dispositif 24 de commutation des diodes électroluminescentes globales D_i , i variant de 1 à N. Le dispositif de commutation 24 permet d'augmenter progressivement le nombre de diodes électroluminescentes globales recevant la tension d'alimentation V_{ALIM} lors d'une phase croissante de la tension d'alimentation V_{ALIM} et de diminuer progressivement le nombre de diodes électroluminescentes globales recevant la tension d'alimentation V_{ALIM} lors d'une phase décroissante de la tension d'alimentation V_{ALIM} . Ceci permet de réduire la durée pendant laquelle aucune lumière n'est émise par le circuit optoélectronique 10. A titre d'exemple, le dispositif 24 comprend N interrupteurs commandables SW_1 à SW_N . Chaque interrupteur SW_i , i variant de 1 à N, est monté entre le noeud A_3 et la cathode de la diode électroluminescente globale D_i et est commandé par un module de commande 26 en fonction de signaux fournis par un capteur 28.

[0006] L'ordre de fermeture et d'ouverture des interrupteurs SW_i est fixé par la structure du circuit optoélec-

tronique 10 et se répète pour chaque cycle de la tension d'alimentation V_{ALIM} .

[0007] La figure 2 est un chronogramme de la tension d'alimentation V_{ALIM} dans le cas où la tension alternative V_{IN} correspond à une tension sinusoïdale et pour un exemple dans lequel le circuit optoélectronique 10 comprend quatre diodes électroluminescentes globales D_1 , D_2 , D_3 et D_4 . En figure 2, on a représenté, de façon schématique, les phases d'émission P_1 , P_2 , P_3 et P_4 respectives des diodes électroluminescentes globales D_1 , D_2 , D_3 et D_4 . Ainsi la durée de conduction de la diode électroluminescente globale D_4 est beaucoup plus courte que celle de la diode électroluminescente globale D_1 .

[0008] Un inconvénient du circuit optoélectronique 10 est que, selon la configuration du circuit optoélectronique 10, un observateur peut percevoir une inhomogénéité de la puissance lumineuse émise par le circuit optoélectronique 10, notamment lorsque les diodes électroluminescentes globales sont éloignées les unes des autres.

[0009] La figure 3 représente, de façon partielle et schématique, une vue de dessus du circuit optoélectronique 10 comprenant une zone 30 dans laquelle sont réalisées les diodes électroluminescentes globales D_1 à D_4 et une zone 32 dans laquelle sont réalisés les autres éléments du circuit optoélectronique 10. A titre d'exemple, les diodes électroluminescentes globales D_1 à D_4 sont sensiblement alignées et disposées à côté les unes des autres. Dans cet exemple d'agencement, un observateur peut percevoir, en particulier lorsque les diodes électroluminescentes globales sont de grandes dimensions ou espacées, une puissance lumineuse émise par la zone 30 du circuit optoélectronique 10 qui est plus importante du côté de la diode électroluminescente globale D_1 , dont la durée d'émission de lumière est la plus grande, que du côté de la diode électroluminescente globale D_4 , dont la durée d'émission de lumière est la plus faible.

[0010] Le document US2008265795A1 décrit un circuit selon le préambule de la revendication 1.

Résumé

[0011] Un objet d'un mode de réalisation est de pallier tout ou partie des inconvénients des circuits optoélectroniques décrits précédemment comprenant des diodes électroluminescentes globales et un dispositif de commutation des diodes électroluminescentes.

[0012] Un autre objet d'un mode de réalisation est d'améliorer l'homogénéité d'émission de lumière par le circuit optoélectronique.

[0013] Un autre objet d'un mode de réalisation est que le nombre de diodes électroluminescentes élémentaires de chaque diode électroluminescente globale du circuit optoélectronique peut être modifié de façon simple.

[0014] Ainsi, un mode de réalisation prévoit un circuit optoélectronique comprenant des ensembles, montés en série, de diodes électroluminescentes et un module de commande desdits ensembles, les ensembles de dio-

des électroluminescentes étant disposés sur un support et étant répartis sur une succession de circuits élémentaires alignés et situés sur le support, chaque circuit élémentaire comprenant au moins une diode électroluminescente de chaque ensemble.

[0015] Selon un mode de réalisation, chaque ensemble comprend des groupes, montés en parallèle, de diodes électroluminescentes.

[0016] Selon un mode de réalisation, pour chaque ensemble, chaque circuit élémentaire comprend les diodes électroluminescentes d'au moins l'un des groupes dudit ensemble.

[0017] Selon un mode de réalisation, chaque circuit élémentaire est divisé en segments de circuit, et, pour chaque groupe, les diodes électroluminescentes dudit groupe sont réparties sur tous les segments de circuit.

[0018] Selon un mode de réalisation, les segments de circuit sont alignés.

[0019] Selon un mode de réalisation, chaque circuit élémentaire comprend, en outre, un circuit de limitation de courant.

[0020] Selon un mode de réalisation, les circuits de limitation de courant sont montés en parallèle.

[0021] Selon un mode de réalisation, chaque circuit de limitation de courant comprend une résistance.

[0022] Selon un mode de réalisation, le circuit optoélectronique comprend au moins de façon alignée sur le support successivement :

le module de commande ; et
lesdits ensembles de diodes électroluminescentes répartis sur ladite succession de circuits élémentaires.

[0023] Selon un mode de réalisation, le circuit optoélectronique comprend, en outre :

un module de commande supplémentaire ; et
des ensembles supplémentaires de diodes électroluminescentes répartis sur une succession supplémentaire de circuits élémentaires situés sur des parties successives et alignées du support, chaque circuit élémentaire de la succession supplémentaire comprenant au moins une diode électroluminescente de chaque ensemble supplémentaire.

[0024] Un autre mode de réalisation prévoit un procédé de fabrication du circuit optoélectronique comprenant les étapes suivantes :

fabriquer un circuit optoélectronique initial comprenant les ensembles de diodes électroluminescentes montés en série et le module de commande desdits ensembles et comprenant, en outre, des ensembles supplémentaires de diodes électroluminescentes répartis sur une succession supplémentaire de circuits élémentaires alignés, situés sur le support, chaque circuit élémentaire de la succession supplémen-

taire comprenant au moins une diode électroluminescente de chaque ensemble supplémentaire ; et découper le circuit optoélectronique initial pour retirer les ensembles supplémentaires.

Brève description des dessins

[0025] Ces caractéristiques et avantages, ainsi que d'autres, seront exposés en détail dans la description suivante de modes de réalisation particuliers faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

la figure 1, décrite précédemment, est un schéma électrique d'un exemple d'un circuit optoélectronique comprenant des diodes électroluminescentes ; la figure 2, décrite précédemment, est un chronogramme représentant les phases d'émission de lumière des diodes électroluminescentes du circuit optoélectronique de la figure 1 ;

la figure 3, décrite précédemment, est une vue de dessus, partielle et schématique, d'un exemple d'agencement des éléments du circuit optoélectronique de la figure 1 ;

la figure 4 est un schéma électrique d'un mode de réalisation d'un circuit optoélectronique comprenant des diodes électroluminescentes ;

la figure 5 illustre une étape d'un mode de réalisation d'un procédé de fabrication du circuit optoélectronique de la figure 4 ; et

les figures 6 et 7 sont des schémas électriques de modes de réalisation d'une partie du circuit optoélectronique de la figure 4.

Description détaillée

[0026] Par souci de clarté, de mêmes éléments ont été désignés par de mêmes références aux différentes figures et, de plus, les diverses figures ne sont pas tracées à l'échelle. Dans la suite de la description, sauf indication contraire, les termes "sensiblement", "environ" et "de l'ordre de" signifient "à 10 % près". Par ailleurs, dans la présente description, on utilise le terme "connecté" pour désigner une liaison électrique directe, sans composant électronique intermédiaire, par exemple au moyen d'une piste conductrice, et le terme "couplé" ou le terme "relié", pour désigner soit une liaison électrique directe (signifiant alors "connecté") soit une liaison via un ou plusieurs composants intermédiaires (résistance, condensateur, etc.).

[0027] Selon un mode de réalisation, les diodes électroluminescentes globales sont réalisées de façon modulaire et sont réparties selon plusieurs modules de diodes électroluminescentes, appelés modules optiques ou circuits optiques par la suite, reliés les uns aux autres. Selon un mode de réalisation, les diodes électroluminescentes élémentaires de chaque diode électroluminescente globale sont réparties sur chaque module optique.

Selon un mode de réalisation, les modules optiques ont tous la même structure. Ceci permet de façon avantageuse d'ajouter facilement un module optique au circuit optoélectronique ou de retirer facilement un module optique du circuit optoélectronique.

[0028] Les diodes électroluminescentes élémentaires sont, par exemple, des diodes électroluminescentes planes, comprenant chacune un empilement de couches reposant sur une face plane, dont au moins une couche active adaptée à émettre de la lumière. Les diodes électroluminescentes élémentaires sont, par exemple, des diodes électroluminescentes formées à partir d'éléments semiconducteurs tridimensionnels, notamment des microfils, des nanofils ou des pyramides, comprenant, par exemple, un matériau semiconducteur à base d'un composé comportant majoritairement au moins un élément du groupe III et un élément du groupe V (par exemple du nitride de gallium GaN), appelé par la suite composé III-V, ou comportant majoritairement au moins un élément du groupe II et un élément du groupe VI (par exemple de l'oxyde de zinc ZnO), appelé par la suite composé II-VI. Chaque élément semiconducteur tridimensionnel est recouvert d'au moins une couche active adaptée à émettre de la lumière.

[0029] La figure 4 représente un mode de réalisation d'un circuit optoélectronique 40. Les éléments communs avec le circuit optoélectronique 10 sont désignés par les mêmes références. En particulier, le circuit optoélectronique 40 comprend le circuit redresseur 12, la source de courant 22, le module de commande 26, le capteur 28 et les interrupteurs SW_1 à SW_N qui sont répartis dans un module 0 , appelé module de commande par la suite. Les diodes électroluminescentes élémentaires qui forment chaque diode électroluminescente globale D_i , i variant de 1 à N , sont réparties sur K modules optiques, K étant un nombre entier supérieur ou égal à 2, par exemple compris entre 2 et 100. En figure 4, quatre modules optiques $Module_1$, $Module_2$, $Module_3$ et $Module_4$ sont représentés. Plus précisément, les diodes électroluminescentes élémentaires de chaque diode électroluminescente globale D_i sont réparties en K groupes $D_{i,j}$ de diodes électroluminescentes élémentaires, j étant un nombre entier variant de 1 à K , chaque groupe $D_{i,j}$ appartenant au module optique $Module_j$. Selon un mode de réalisation, les groupes $D_{i,j}$, j variant de 1 à K , sont montés en parallèle pour chaque diode électroluminescente globale D_i . Selon un mode de réalisation, les diodes électroluminescentes élémentaires de chaque groupe $D_{i,j}$ sont montées en série.

[0030] Chaque module optique $Module_j$ comprend des noeuds d'entrée $IN_{i,j}$ et des noeuds de sortie $OUT_{i,j}$ où i est un nombre entier variant de 1 à $N+3$ dans le présent mode de réalisation, par exemple de 4 à 103. De préférence, les modules optiques $Module_j$ ont tous le même nombre de noeuds d'entrée $IN_{i,j}$ et, pour chaque module optique $Module_j$, le nombre de noeuds d'entrée $IN_{i,j}$ est égal au nombre de noeuds de sortie $OUT_{i,j}$. Les noeuds $IN_{i,j}$ et $OUT_{i,j}$ sont connectés à l'anode du groupe $D_{i,j}$,

pour i variant de 1 à N . Les noeuds $IN_{N+1,j}$ et $OUT_{N+1,j}$ sont connectés à la cathode du groupe $D_{N,j}$. Le module de commande $Module_0$ comprend, en outre, des noeuds de sortie $OUT_{i,0}$, i variant de 1 à $N+3$ dans le présent mode de réalisation. Le noeud de sortie $OUT_{1,0}$ est connecté au noeud A_1 et le noeud de sortie $OUT_{N+3,0}$ est connecté au noeud A_2 .

[0031] Selon un mode de réalisation, les modules optiques $Module_1$ à $Module_K$ sont identiques. Les modules sont connectés successivement les uns aux autres. Les noeuds d'entrée $IN_{i,1}$ du premier module optique $Module_1$ de la succession de modules optiques sont connectés aux noeuds de sortie $OUT_{i,0}$ du module de commande $Module_0$ et les noeuds de sortie $OUT_{i,j}$ de chaque module optique $Module_j$, j variant de 1 à K , sont connectés aux noeuds d'entrée $IN_{i,j+1}$ du module optique suivant $Module_{j+1}$. L'ajout d'un module optique supplémentaire à la succession de modules optiques peut, de façon avantageuse, être réalisé de façon simple.

[0032] Comme les diodes électroluminescentes élémentaires de chaque diode électroluminescente globale D_i sont distribuées sur chaque module $Module_j$, l'ajout d'un module optique supplémentaire au circuit optoélectronique 40 entraîne l'ajout de diodes électroluminescentes élémentaires à chaque diode électroluminescente globale D_i . Au cours d'un cycle de variation de la tension d'alimentation V_{ALIM} , lorsqu'une diode électroluminescente globale devient passante, ceci correspond à l'émission de lumière de toutes les diodes électroluminescentes élémentaires de la diode électroluminescente globale et donc de diodes électroluminescentes élémentaires appartenant au module optique supplémentaire. L'émission de lumière de chaque diode électroluminescente globale est ainsi répartie sur chaque module optique.

[0033] Selon un mode de réalisation, chaque module $Module_j$ comprend, en outre, un circuit R_j de limitation de courant. A titre d'exemple, le circuit R_j peut correspondre à une résistance. Selon un mode de réalisation, les noeuds $IN_{N+2,j}$ et $OUT_{N+2,j}$ sont connectés à une borne du circuit de limitation de courant R_j et les noeuds $IN_{N+3,j}$ et $OUT_{N+3,j}$ sont connectés à l'autre borne du circuit de limitation de courant R_j . Les circuits de limitation de courant R_1 à R_K sont alors montés en parallèle. Selon un mode de réalisation, la source de courant 22 peut être de nature résistive. Dans ce cas, les résistances R_1 à R_K peuvent jouer le rôle de la source de courant et être connectées en parallèle entre les noeuds A_2 et A_3 . Selon un autre mode de réalisation, la source de courant 22 est une source de courant active, comprenant notamment des transistors à effet de champ à grille métal-oxyde ou transistors MOS. La tension aux bornes des résistances R_1 à R_K montées en parallèle peut être utilisée par la source de courant 22 pour adapter l'intensité du courant I_{CS} . Lorsqu'un module optique supplémentaire est ajouté, la résistance du module optique supplémentaire est montée en parallèle aux bornes des résistances des autres modules optiques. Ceci peut entraîner une modification de l'intensité du courant I_{CS} de façon à tenir

compte de la présence du module optique supplémentaire.

[0034] Selon un mode de réalisation, chaque module Module₀ à Module₁ correspond à une puce de circuit intégré distincte, les puces de circuit intégré étant montées sur un circuit imprimé pour être reliées les unes aux autres. Selon un mode de réalisation, plusieurs modules optiques sont formés sur une même puce de circuit intégré. Selon un autre mode de réalisation, les modules Module₀ à Module₁ sont formés sur une même puce de circuit intégré. Les modules sont de préférence alignés pour former une bande de modules.

[0035] La figure 5 illustre un mode de réalisation d'un procédé de fabrication d'un circuit optoélectronique analogue au circuit optoélectronique 40.

[0036] Dans ce mode de réalisation, un premier circuit optoélectronique 50 est réalisé sur un support 52 et comprend des séries de modules optiques successifs séparés par un module de commande. Les modules optiques et les modules de commande peuvent avoir les structures décrites précédemment en relation avec la figure 4. Les séries de modules optiques peuvent comprendre le même nombre de modules optiques ou comprendre des nombres différents de modules optiques.

[0037] A titre d'exemple, en haut de la figure 5, le circuit optoélectronique 50 comprend successivement, de la gauche vers la droite, un module de commande Module₀, trois modules optiques successifs Module₁, Module₂, Module₃, un module de commande Module'₀ et deux modules optiques successifs Module'₁ et Module'₂. Sur la figure 5, on a représenté de façon schématique, pour chaque module, les groupes de diodes électroluminescentes élémentaires D_{ij} par des rectangles, la résistance R_i par un rectangle hachuré et les connexions entre modules par des lignes horizontales en traits pointillés.

[0038] La fréquence de répétition des modules de commande Module₀ dépend de la puissance maximale admissible par les interrupteurs du module de commande Module₀. Selon un mode de réalisation, lorsqu'un module de commande Module₀ est situé entre deux modules optiques, les noeuds d'entrée IN₁ et IN₂ de ce module de commande sont connectés respectivement aux noeuds de sortie OUT_{1,K} et OUT_{N+3,K} du module optique qui précède.

[0039] Selon un mode de réalisation, les modules de commande Module₀ ont la même structure qui peut être celle représentée en figure 4. Selon un autre mode de réalisation, seul l'un des modules de commande Module₀ comprend le circuit redresseur 12, les autres modules de commande Module'₀ ne comprenant pas le circuit redresseur 12 et ayant leur noeud d'entrée IN₁ directement connecté au noeud A₁ et leur noeud d'entrée IN₂ directement connecté au noeud A₂. Selon un autre mode de réalisation, aucun des modules de commande Module₀ ne comprend le circuit redresseur 12, le circuit redresseur étant prévu sur un circuit distinct si son utilisation est nécessaire selon l'application envisagée.

[0040] Des circuits optoélectroniques peuvent être fa-

briqués à partir du circuit optoélectronique 50 par découpage du circuit optoélectronique 50. A titre d'exemple, le circuit optoélectronique 55 représenté au milieu en figure 5 peut être obtenu en découpant le circuit optoélectronique 50 au niveau du trait vertical 56 et le circuit optoélectronique 57 représenté en bas en figure 5 peut être obtenu en découpant le circuit optoélectronique au niveau du trait vertical 58.

[0041] De façon avantageuse, les modules sont disposés l'un à la suite de l'autre sous la forme d'une bande de sorte que la découpe du circuit optoélectronique 50 est facilitée.

[0042] Les figures 6 et 7 représentent des modes de réalisation des groupes D_{1,j} à D_{N,j} de diodes électroluminescentes d'un module optique Module_j. Chaque groupe de diodes électroluminescentes élémentaires D_{1,j} comprend un nombre M de diodes électroluminescentes élémentaires LED. Pour chaque module Module_j, les M*N diodes électroluminescentes élémentaires se répartissent en un nombre entier P de segments Seg_{q,j}, où q est un nombre entier variant de 1 à P, chaque segment Seg_{q,j} comprenant une diode électroluminescente élémentaire de chaque groupe de diodes électroluminescentes élémentaires D_{1,j} à D_{N,j}.

[0043] Sur les figures 6 et 7, on a représenté de façon schématique chaque diode électroluminescente élémentaire par un carré LED contenant le symbole électrique d'une diode électroluminescente. On a, en outre, représenté des pistes conductrices d'un premier niveau de métallisation par des bandes 60 à hachures simples et des pistes conductrices d'un niveau de métallisation supérieur au premier niveau par des bandes 62 à hachures doubles. Chaque bande verticale 62 se prolonge par un cercle 64 qui correspond à la connexion (par exemple un via) reliant la piste conductrice 62 à l'une des pistes conductrices 60. A titre d'exemple, sur les figures 6 et 7, chaque module Module_j comprend quatre groupes D_{1,j}, et chaque groupe comprend trois diodes électroluminescentes élémentaires LED réparties sur trois segments Seg_{1,j}, Seg_{2,j} et Seg_{3,j}. Sur les figures 6 et 7, on a entouré par une ligne tiretée les diodes électroluminescentes élémentaires LED du groupe D_{1,j} et on a entouré par une ligne en pointillés les diodes électroluminescentes élémentaires LED du groupe D_{2,j}.

[0044] Selon un mode de réalisation, l'agencement des diodes électroluminescentes élémentaires LED est identique pour chaque segment Seg_{q,j}. Chaque groupe D_{1,j} à D_{N,j} comprend au moins une diode électroluminescente élémentaire par segment Seg_{q,j}. Selon un mode de réalisation, l'agencement des pistes conductrices 60, 62 des segments intermédiaires Seg_{q,j}, q variant de 2 à P-1, est identique et l'agencement des pistes conductrices 60, 62 du premier segment Seg_{1,j} et du dernier segment Seg_{P,j} est différent de l'agencement des pistes conductrices 60, 62 des segments intermédiaires Seg_{2,j} à Seg_{P-1,j}.

[0045] Sur les figures 6 et 7, les diodes électroluminescentes élémentaires LED de chaque groupe D_{1,j} à

$D_{N,j}$ sont montées en série et les groupes $D_{1,j}$ à $D_{N,j}$ sont montés en série. Dans le mode de réalisation représenté en figure 6, les diodes électroluminescentes élémentaires LED sont alignées. Pour chaque segment $Seg_{1,j}$ à $Seg_{3,j}$, la première diode électroluminescente élémentaire appartient au premier groupe $D_{1,j}$, la deuxième diode électroluminescente élémentaire appartient au deuxième groupe $D_{2,j}$ et ainsi de suite. Dans le mode de réalisation représenté en figure 7, pour chaque segment $Seg_{1,j}$ à $Seg_{3,j}$, les diodes électroluminescentes élémentaires LED sont disposées aux coins d'un carré, la diode électroluminescente élémentaire située au même coin pour chaque segment appartenant au même groupe.

[0046] Des modes de réalisation particuliers ont été décrits. Diverses variantes et modifications apparaîtront à l'homme de l'art. En particulier, bien que dans les modes de réalisation décrits précédemment, les diodes électroluminescentes élémentaires de chaque groupe soient en série, la connexion de ces diodes électroluminescentes élémentaires peut être différente, par exemple des paires, montées en série, de diodes électroluminescentes élémentaires montées en parallèle.

Revendications

1. Circuit optoélectronique (40) comprenant des ensembles (D_i), connectés en série, de diodes électroluminescentes (LED) et un module de commande ($Module_0$) desdits ensembles, **caractérisé en ce que** les ensembles de diodes électroluminescentes sont disposés sur un support (52) et sont répartis sur une succession de circuits élémentaires ($Module_j$) alignés et situés sur le support, chaque circuit élémentaire comprenant au moins une diode électroluminescente de chaque ensemble.
2. Circuit optoélectronique selon la revendication 1, dans lequel chaque ensemble (D_i) comprend des groupes ($D_{i,1}$, $D_{i,2}$), connectés en parallèle, de diodes électroluminescentes.
3. Circuit optoélectronique selon la revendication 2, dans lequel, pour chaque ensemble (D_i), chaque circuit élémentaire ($Module_j$) comprend les diodes électroluminescentes (LED) d'au moins l'un des groupes dudit ensemble.
4. Circuit optoélectronique selon la revendication 3, dans lequel chaque circuit élémentaire ($Module_j$) est divisé en segments de circuit ($Seg_{1,j}$, $Seg_{2,j}$, $Seg_{3,j}$), et dans lequel, pour chaque groupe ($D_{1,j}$, $D_{N,j}$), les diodes électroluminescentes (LED) dudit groupe sont réparties sur tous les segments de circuit.
5. Circuit optoélectronique selon la revendication 4, dans lequel les segments de circuit ($Seg_{1,j}$, $Seg_{2,j}$, $Seg_{3,j}$) sont alignés.

6. Circuit optoélectronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel chaque circuit élémentaire ($Module_j$) comprend, en outre, un circuit de limitation de courant (R_j).

7. Circuit optoélectronique selon la revendication 6, dans lequel les circuits de limitation de courant (R_j) sont connectés en parallèle.

8. Circuit optoélectronique selon la revendication 6 ou 7, dans lequel chaque circuit de limitation de courant (R_j) comprend une résistance.

9. Circuit optoélectronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant au moins de façon alignée sur le support (52) successivement :

le module de commande ($Module_0$) ; et
lesdits ensembles de diodes électroluminescentes répartis sur ladite succession de circuits élémentaires ($Module_1$, $Module_2$, $Module_3$).

10. Circuit optoélectronique selon la revendication 9, comprenant, en outre :

un module de commande supplémentaire ($Module'_0$) ; et
des ensembles supplémentaires de diodes électroluminescentes répartis sur une succession supplémentaire de circuits élémentaires ($Module'_1$, $Module'_2$) situés sur des parties successives et alignées du support, chaque circuit élémentaire de la succession supplémentaire comprenant au moins une diode électroluminescente de chaque ensemble supplémentaire.

11. Procédé de fabrication du circuit optoélectronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant les étapes suivantes :

fabriquer un circuit optoélectronique (50) initial comprenant les ensembles de diodes électroluminescentes connectés en série et le module de commande desdits ensembles et comprenant, en outre, des ensembles supplémentaires de diodes électroluminescentes répartis sur une succession supplémentaire de circuits élémentaires alignés, situés sur le support, chaque circuit élémentaire de la succession supplémentaire comprenant au moins une diode électroluminescente de chaque ensemble supplémentaire ; et
découper le circuit optoélectronique initial pour retirer les ensembles supplémentaires.

Patentansprüche

1. Optoelektronische Schaltung (40) mit in Reihe geschalteten Anordnungen (D_i) von lichtemittierenden Dioden (LED) und einem Modul (Module₀) zum Steuern der Anordnungen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnungen von lichtemittierenden Dioden auf einem Träger (52) angeordnet sind und in einer Folge von ausgerichteten elementaren Schaltungen (Module_j) verteilt sind, die auf dem Träger angeordnet sind, wobei jede elementare Schaltung mindestens eine lichtemittierende Diode jeder Anordnung umfasst. 5
2. Optoelektronische Schaltung nach Anspruch 1, wobei jede Anordnung (D_i) Gruppen ($D_{i,1}$, $D_{i,2}$) von parallel geschalteten lichtemittierenden Dioden aufweist. 10
3. Optoelektronische Schaltung nach Anspruch 2, wobei für jede Anordnung (D_i) jede Elementarschaltung (Module_j) die lichtemittierenden Dioden (LED) von mindestens einer der Gruppen der Anordnung aufweist. 20
4. Optoelektronische Schaltung nach Anspruch 3, wobei jede Elementarschaltung (Module_j) in Schaltungssegmente (Seg_{1,j}, Seg_{2,j}, Seg_{3,j}) unterteilt ist, und wobei für jede Gruppe ($D_{1,j}$, $D_{N,j}$) die lichtemittierenden Dioden (LED) der Gruppe über alle Schaltungssegmente verteilt sind. 25
5. Optoelektronische Schaltung nach Anspruch 4, wobei die Schaltungssegmente (Seg_{1,j}, Seg_{2,j}, Seg_{3,j}) ausgerichtet sind. 30
6. Optoelektronische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei jede Elementarschaltung (Module_j) ferner eine Strom-Begrenzungsschaltung (R_j) aufweist. 35
7. Optoelektronische Schaltung nach Anspruch 6, wobei die Strom-Begrenzungsschaltungen (R_j) parallel geschaltet sind. 40
8. Optoelektronische Schaltung nach Anspruch 6 oder 7, wobei jede Strom-Begrenzungsschaltung (R_j) einen Widerstand aufweist. 45
9. Optoelektronische Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, die auf dem Träger (52), wenigstens Folgendes in ausgerichteter Weise und aufeinanderfolgender Weise aufweist: 50

das Steuermodul (Module₀); und
die Anordnungen von lichtemittierenden Dioden, die über die Folge von Elementarschaltungen (Module₁, Module₂, Module₃) verteilt sind. 55

10. Optoelektronische Schaltung nach Anspruch 9, ferner aufweisend:

ein zusätzliches Steuermodul (Module'₀); und
zusätzliche Anordnungen von lichtemittierenden Dioden, die über eine zusätzliche Folge von Elementarschaltungen (Module'₁, Module'₂) verteilt sind, die auf aufeinanderfolgenden ausgerichteten Abschnitten des Trägers angeordnet sind, wobei jede Elementarschaltung der zusätzlichen Folge wenigstens eine lichtemittierende Diode jeder zusätzlichen Anordnung umfasst.

11. Verfahren zur Herstellung der optoelektronischen Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, das die folgenden Schritte aufweist:

Herstellen einer anfänglichen optoelektronischen Schaltung (50), die die in Reihe geschalteten Anordnungen von lichtemittierenden Dioden und das Modul zum Steuern der Anordnungen aufweist, sowie zusätzliche Anordnungen von lichtemittierenden Dioden, die über eine zusätzliche Folge von ausgerichteten elementaren Schaltungen verteilt sind, die auf dem Träger angeordnet sind, wobei jede elementare Schaltung der zusätzlichen Folge wenigstens eine lichtemittierende Diode jeder zusätzlichen Anordnung aufweist; und
Schneiden der anfänglichen optoelektronischen Schaltung, um die zusätzlichen Anordnungen zu entfernen.

Claims

1. An optoelectronic circuit (40) comprising series-connected assemblies (D_i) of light-emitting diodes (LED) and a module (Module₀) for controlling said assemblies, **characterized in that** the assemblies of light-emitting diodes are arranged on a support (52) and are distributed on a succession of aligned elementary circuits (Module_j) located on the support, each elementary circuit comprising at least one light-emitting diode of each assembly. 40
2. The optoelectronic circuit of claim 1, wherein each assembly (D_i) comprises groups ($D_{i,1}$, $D_{i,2}$), connected in parallel, of light-emitting diodes. 45
3. The optoelectronic circuit of claim 2, wherein, for each assembly (D_i), each elementary circuit (Module_j) comprises the light-emitting diodes (LED) of at least one of the groups of said assembly. 50
4. The optoelectronic circuit of claim 3, wherein each elementary circuit (Module_j) is divided into circuit 55

segments ($\text{Seg}_{1,j}$, $\text{Seg}_{2,j}$, $\text{Seg}_{3,j}$), and wherein, for each group ($D_{1,j}$, $D_{N,j}$), the light-emitting diodes (LED) of said group are distributed over all the circuit segments.

5

5. The optoelectronic circuit of claim 4, wherein the circuit segments ($\text{Seg}_{1,j}$, $\text{Seg}_{2,j}$, $\text{Seg}_{3,j}$) are aligned.
6. The optoelectronic circuit of any of claims 1 to 5, wherein each elementary circuit (Module_j) further comprises a current-limiting circuit (R_j). 10
7. The optoelectronic circuit of claim 6, wherein the current-limiting circuits (R_j) are connected in parallel. 15
8. The optoelectronic circuit of claim 6 or 7, wherein each current-limiting circuit (R_j) comprises a resistor.
9. The optoelectronic circuit of any of claims 1 to 8, comprising at least in aligned fashion on the support (52), successively: 20

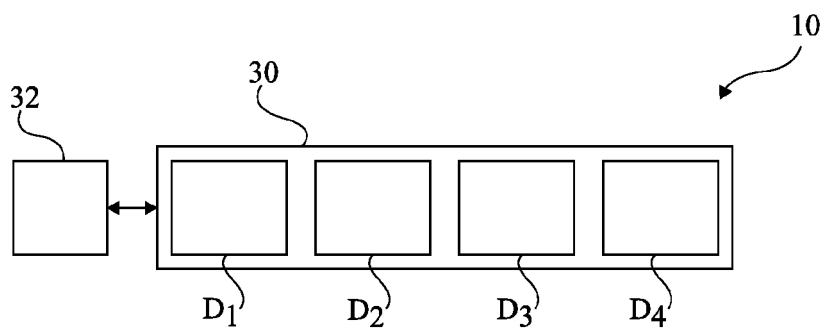
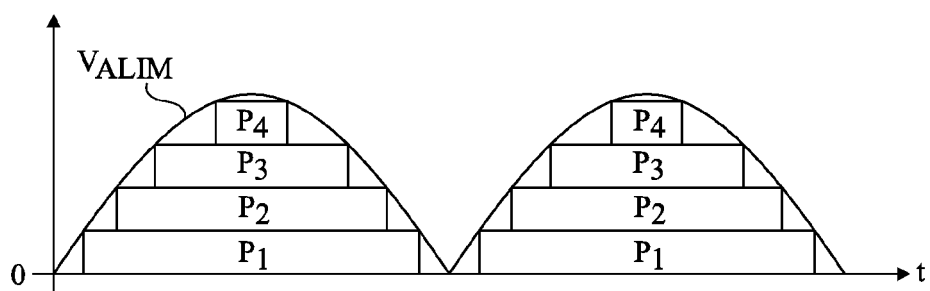
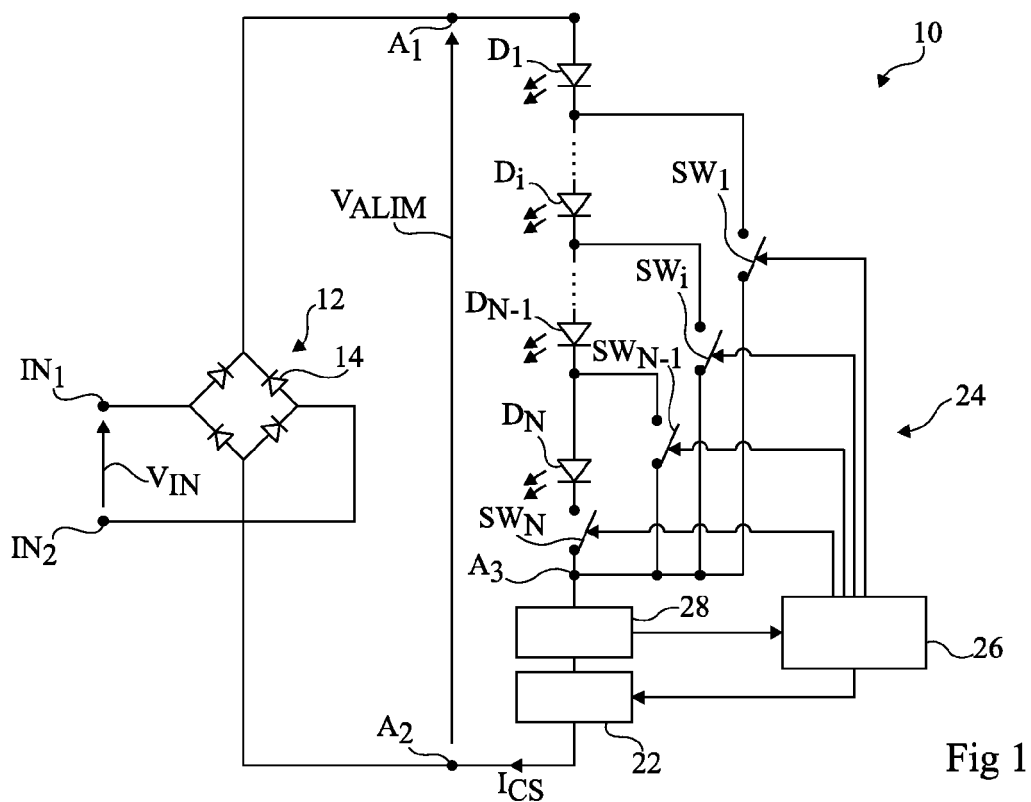
the control module (Module_0); and
said assemblies of light-emitting diodes distributed over said succession of elementary circuits (Module_1 , Module_2 , Module_3). 25

10. The optoelectronic circuit of claim 9, further comprising: 30

an additional control module (Module'_0); and
additional assemblies of light-emitting diodes distributed over an additional succession of elementary circuits (Module'_1 , Module'_2) located on successive aligned portions of the support, each elementary circuit of the additional succession comprising at least one light-emitting diode of each additional assembly. 35

11. A method of manufacturing the optoelectronic circuit of any of claims 1 to 10, comprising the steps of: 40

manufacturing an initial optoelectronic circuit (50) comprising the series-connected assemblies of light-emitting diodes and the module for controlling said assemblies, and further comprising additional assemblies of light-emitting diodes distributed over an additional succession of aligned elementary circuits located on the support, each elementary circuit of the additional succession comprising at least one light-emitting diode of each additional assembly; and cutting the initial optoelectronic circuit to remove the additional assemblies. 50 55



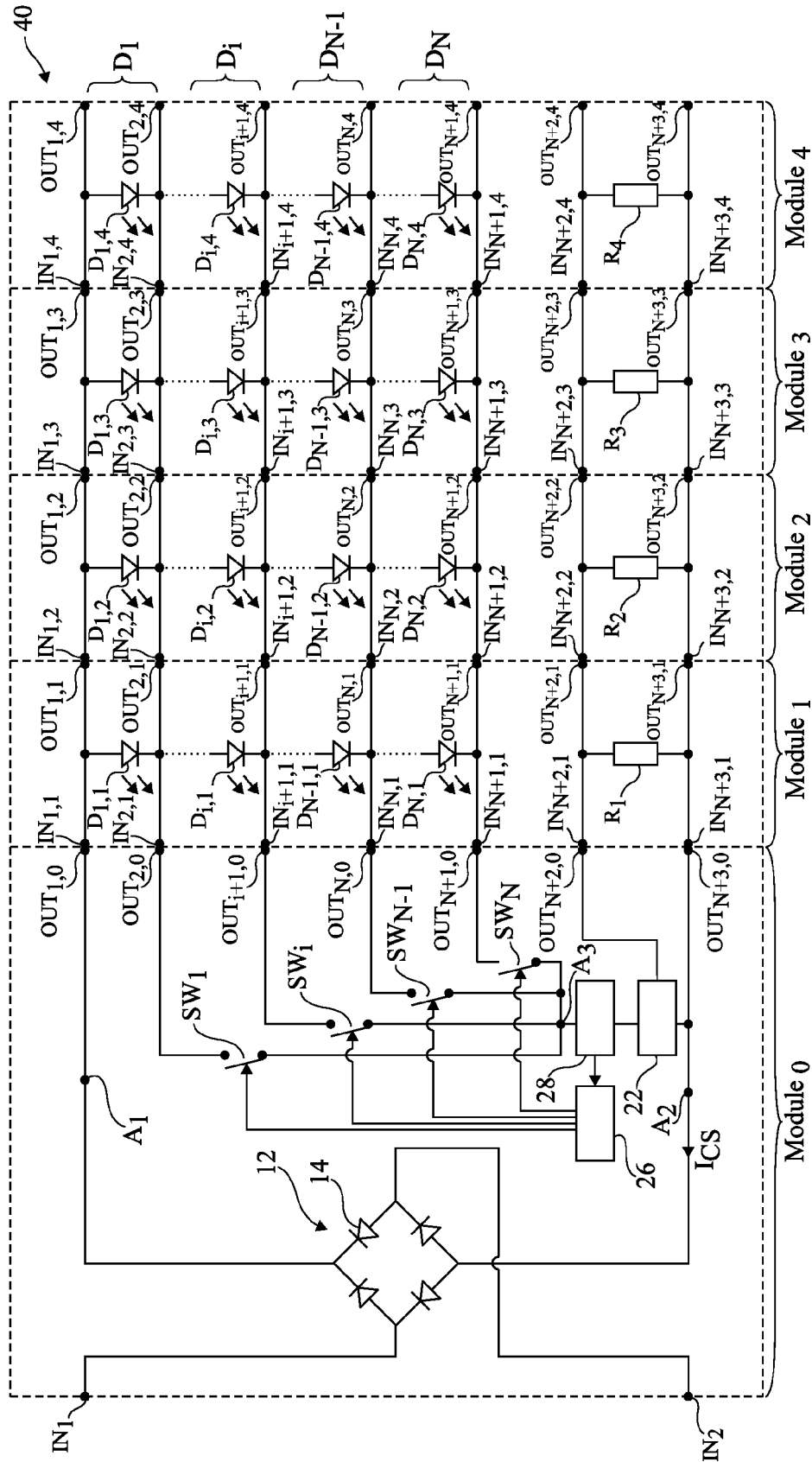


Fig 4

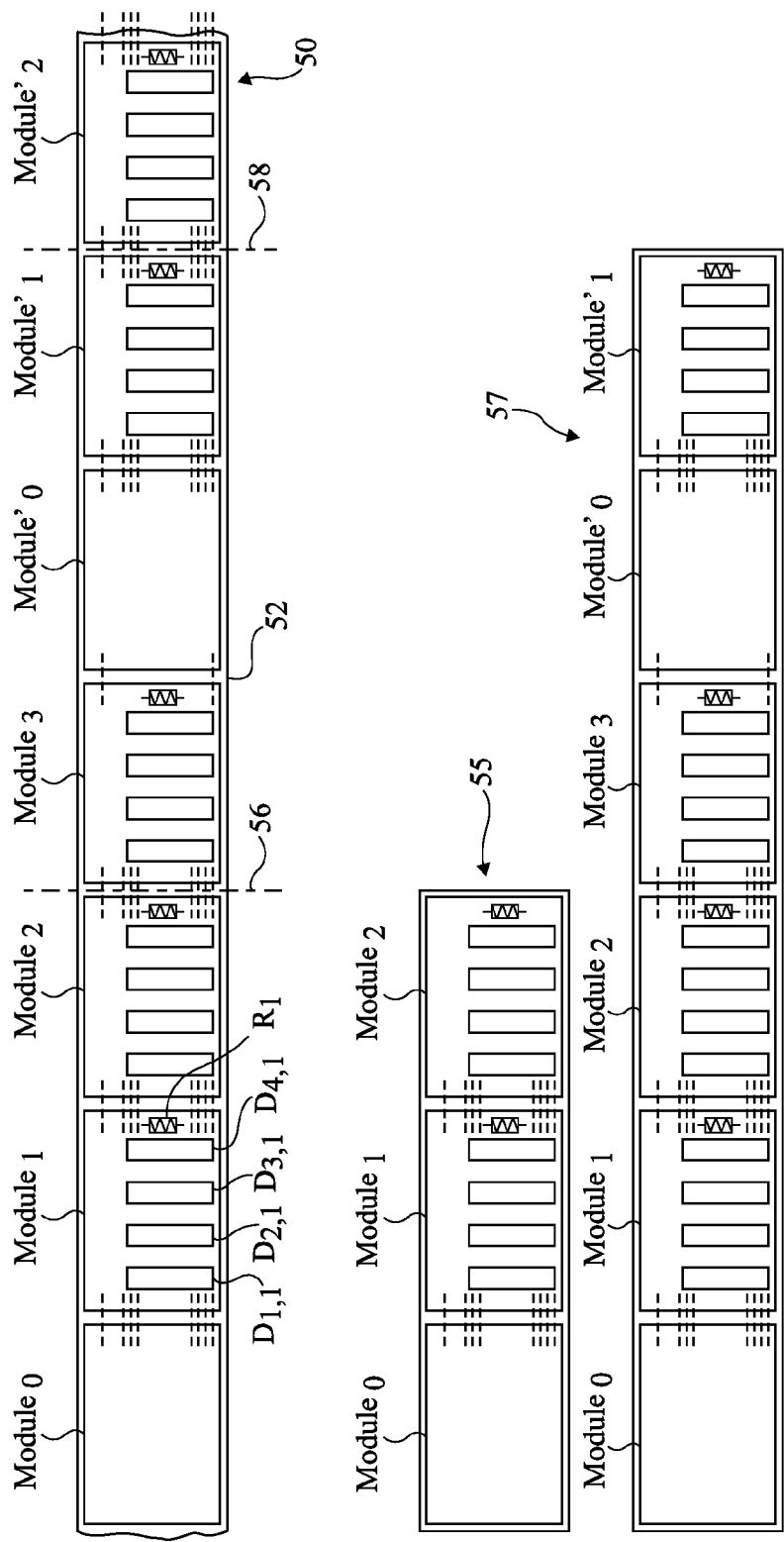


Fig 5

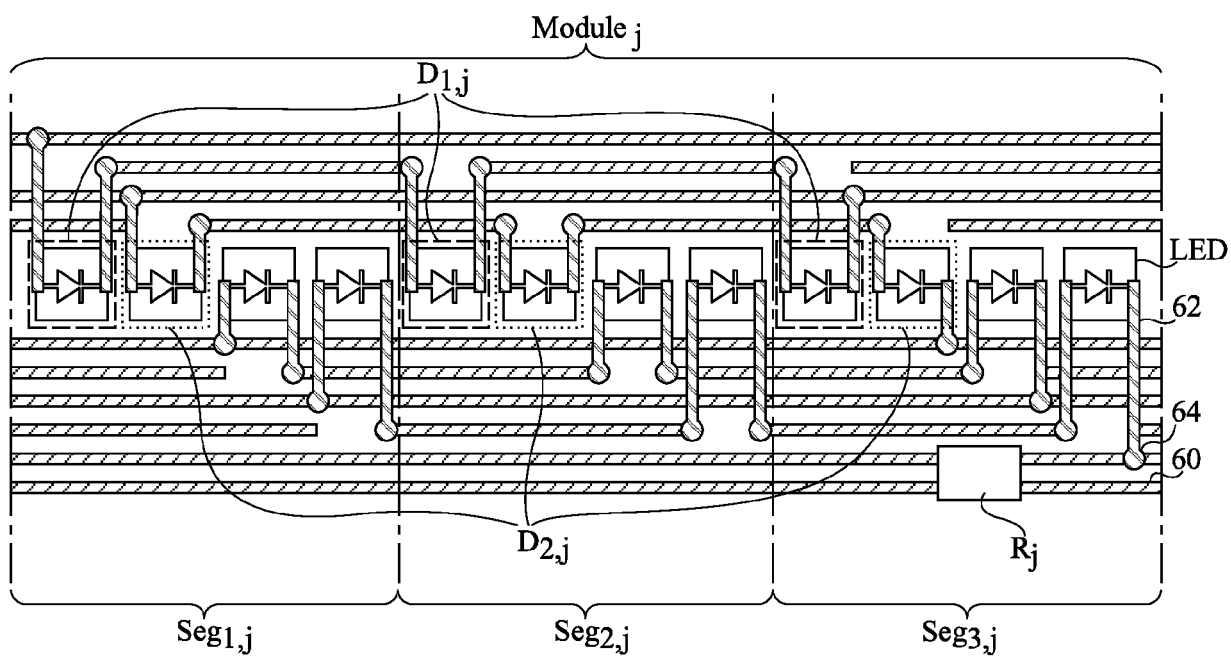


Fig 6

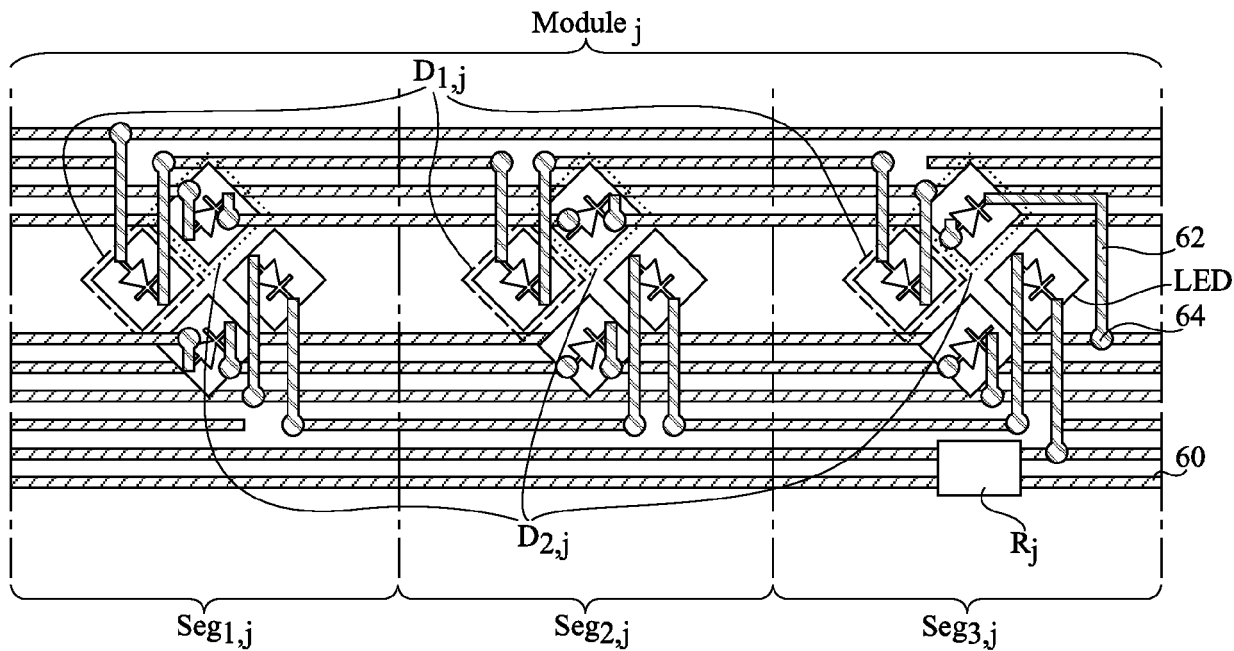


Fig 7

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 1563433 [0001]
- US 2008265795 A1 [0010]