

⑤④ MECANISME DE PROTECTION POUR SOURCE LUMINEUSE.

②② Date de dépôt : 12.06.18.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *STMICROELECTRONICS
(GRENOBLE 2) SAS Société par actions simplifiée —
FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 13.12.19 Bulletin 19/50.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 23.04.21 Bulletin 21/16.

⑦② Inventeur(s) : COFFY ROMAIN et RIVIERE JEAN-
MICHEL.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

⑦③ Titulaire(s) : *STMICROELECTRONICS
(GRENOBLE 2) SAS Société par actions simplifiée.*

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BEAUMONT.



MECANISME DE PROTECTION POUR SOURCE LUMINEUSE

DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention concerne le domaine des dispositifs électroniques comprenant des sources lumineuses et, en particulier, un boîtier pour une source lumineuse montée sur un substrat.

EXPOSE DE L'ART ANTERIEUR

Pour certaines applications, les dispositifs électroniques peuvent comprendre des sources lumineuses. Par exemple, les dispositifs de mesure de distance emploient souvent des lasers pour produire des faisceaux lumineux dirigés vers un ou plusieurs objets d'une scène image et la lumière réfléchie est utilisée pour déterminer la distance de l'objet au dispositif de mesure de distance.

La puissance et le type de source lumineuse dépendront de l'application particulière mais, en général, plus la puissance est élevée et plus le faisceau lumineux est étroit, plus on pourra mesurer une distance élevée.

La source lumineuse utilisée pour produire le faisceau lumineux est généralement recouverte par un diffuseur qui étale le faisceau et réduit ainsi son intensité dans une certaine mesure. Dans cette configuration, le faisceau lumineux n'est généralement pas considéré comme nocif pour l'utilisateur.

Toutefois, si le diffuseur se détache, est rompu ou retiré d'une autre manière du dispositif, l'intensité de la source lumineuse peut être telle qu'elle risque de créer des dommages, par exemple au niveau des yeux d'un utilisateur.

5 Il existe le besoin d'une solution technique pour réduire le risque de dommages dans des dispositifs électroniques comprenant de telles sources lumineuses.

RESUME

10 Un objet de modes de réalisation de la présente description est de répondre à un ou plusieurs problèmes de l'art antérieur.

Selon un aspect, on prévoit un boîtier pour une source lumineuse montée sur un substrat, ce boîtier comprenant : un barillet comprenant un support de fixation pour un diffuseur ;
15 et un diffuseur positionné dans le support de fixation, le barillet comprenant : des première et seconde colonnes conductrices ; et un fusible couplant électriquement les première et deuxième colonnes conductrices, une partie du fusible étant mécaniquement fixée au diffuseur et/ou le fusible
20 étant disposé de manière à emprisonner le diffuseur dans le support de fixation.

Selon un mode de réalisation, le fusible présente un diamètre ou une épaisseur strictement inférieur à 25 μm .

25 Selon un mode de réalisation, le fusible est un fil disposé de manière à emprisonner le diffuseur dans ledit support de fixation.

Selon un mode de réalisation, le fusible est fixé au diffuseur par de la colle.

30 Selon un mode de réalisation, le fusible est disposé de manière à traverser ou à créer un passage à travers une zone en retrait dans une surface du barillet, la zone en retrait étant partiellement remplie de colle en contact avec un côté inférieur du diffuseur.

35 Selon un mode de réalisation, le fusible est un fil soudé à chaque extrémité aux première et seconde colonnes conductrices.

Selon un mode de réalisation, le fusible est en or ou en cuivre.

Selon un mode de réalisation, le barillet comprend, à une extrémité, une surface de prise de contact avec le substrat, les première et seconde colonnes conductrices s'étendant entre la surface de prise de contact avec le substrat et une surface dudit support de fixation.

Selon un autre aspect, on prévoit un dispositif électronique comprenant un substrat sur lequel est montée une source lumineuse, la source lumineuse étant logée dans le boîtier ci-dessus.

Selon un autre aspect, on prévoit un procédé de fabrication d'un boîtier pour une source lumineuse destinée à être montée sur un substrat, ce procédé comprenant les étapes consistant à : prévoir un barillet comprenant un support de fixation pour un diffuseur, le barillet comprenant des première et seconde colonnes conductrices ; et fixer le diffuseur dans le support de fixation de manière à ce qu'un fusible connecte électriquement les première et seconde colonnes conductrices et de manière à ce qu'une partie du fusible soit mécaniquement fixée au diffuseur et/ou à ce que le fusible soit disposé de manière à emprisonner le diffuseur dans le support de fixation.

Selon un aspect, on prévoit un boîtier pour une source lumineuse montée sur un substrat, ce boîtier comprenant : un barillet présentant des première et seconde colonnes conductrices ; et un diffuseur présentant un ou plusieurs chemins conducteurs disposés de manière à connecter électriquement les première et seconde colonnes conductrices quand le diffuseur est monté sur le barillet.

Selon un mode de réalisation, le diffuseur comprend un élément transparent et les un ou plusieurs chemins conducteurs sont formés directement sur une ou plusieurs surfaces de l'élément transparent.

Selon un mode de réalisation, le diffuseur comprend un élément transparent positionné dans une ou plusieurs parties de

cadre et les un ou plusieurs chemins conducteurs sont formés sur une ou plusieurs surfaces des parties de cadre.

Selon un mode de réalisation, les un ou plusieurs chemins conducteurs sont des revêtements conducteurs formés par pulvérisation.

Selon un mode de réalisation, les un ou plusieurs chemins conducteurs comprennent un fil passant autour d'un bord du diffuseur.

Selon un mode de réalisation, les un ou plusieurs chemins conducteurs sont formés sur un ou plusieurs côtés du diffuseur perpendiculaires aux surfaces de transmission du diffuseur.

Selon un mode de réalisation, le boîtier comprend en outre une colle conductrice connectant électriquement les un ou plusieurs chemins conducteurs aux première et seconde colonnes conductrices.

Selon un mode de réalisation, le barillet comprend, à une extrémité, une surface de prise de contact avec le substrat, les première et seconde colonnes conductrices s'étendant entre la surface de prise de contact avec le substrat et une surface d'un support de fixation du diffuseur.

Selon un autre aspect, on prévoit un dispositif électronique comprenant un substrat sur lequel est montée une source lumineuse, la source lumineuse étant logée dans le boîtier ci-dessus.

Selon un autre aspect, on prévoit un procédé de fabrication d'un boîtier pour une source lumineuse destinée à être montée sur un substrat, le procédé comprenant les étapes consistant à : prévoir un barillet présentant des première et seconde colonnes conductrices ; et fixer un diffuseur au barillet, le diffuseur comprenant un ou plusieurs chemins conducteurs, la fixation du diffuseur au barillet comprenant l'étape consistant à mettre les un ou plusieurs chemins conducteurs en contact électrique avec les première et deuxième colonnes conductrices de manière à ce que les première et seconde colonnes conduc-

trices soient électriquement connectées par l'intermédiaire des un ou plusieurs chemins conducteurs.

Selon un aspect, on prévoit un boîtier pour une source lumineuse montée sur un substrat, ce boîtier comprenant : un
5 barillet présentant des première et seconde colonnes conductrices ; et un diffuseur présentant un trou traversant ou un trou partiel rempli d'un bouchon conducteur, le bouchon conducteur créant un passage électrique à travers un espace d'une connexion électrique entre les première et deuxième
10 colonnes conductrices.

Selon un mode de réalisation, le bouchon conducteur est formé d'une colle conductrice.

Selon un mode de réalisation, le diffuseur comprend un élément transparent traversé par ledit trou traversant.

15 Selon un mode de réalisation, the trou traversant est cylindrique.

Selon un mode de réalisation, the trou traversant est conique.

20 Selon un mode de réalisation, le diffuseur comprend un élément transparent, ledit trou partiel s'étendant à travers un bord de l'élément transparent.

Selon un mode de réalisation, le trou partiel a la forme d'une partie de cône.

25 Selon un mode de réalisation, le barillet comprend, à une extrémité, une surface de prise de contact avec le substrat, les première et seconde colonnes conductrices s'étendant entre la surface de prise de contact avec le substrat et une surface d'un support de fixation du diffuseur.

30 Selon un autre aspect, on prévoit un dispositif électronique comprenant un substrat sur lequel est montée une source lumineuse, la source lumineuse étant logée dans le boîtier ci-dessus.

35 Selon un autre aspect, on prévoit un procédé de fabrication d'un boîtier pour une source lumineuse destinée à être montée sur un substrat, le procédé comprenant les étapes consistant à : prévoir un barillet présentant des première et seconde

colonnes conductrices ; fixer un diffuseur au barillet ; et remplir un trou traversant qui traverse le diffuseur ou un trou partiel d'un bouchon conducteur, le bouchon conducteur créant un passage électrique à travers un espace d'une connexion électrique entre les première et seconde colonnes conductrices.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

Ces caractéristiques et leurs 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 1A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse ;

la figure 1B est une vue en coupe du boîtier de la figure 1A ;

la figure 2A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse selon un exemple de réalisation de la présente invention;

la figure 2B est une vue en coupe du boîtier de la figure 2A selon un exemple de réalisation ;

la figure 2C est une vue en coupe du boîtier de la figure 2A selon un autre exemple de réalisation ;

la figure 3A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse selon un autre exemple de réalisation de la présente invention;

la figure 3B est une vue en coupe du boîtier de la figure 3A selon un exemple de réalisation ;

la figure 4A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse selon un exemple de réalisation de la présente invention ;

la figure 4B est une vue en coupe du boîtier de la figure 4A selon un exemple de réalisation ;

la figure 5A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse selon encore un autre exemple de réalisation de la présente invention ;

la figure 5B est une vue en coupe du boîtier de la figure 5A selon un exemple de réalisation ;

la figure 5C est une autre vue en coupe du boîtier de la figure 5A selon un exemple de réalisation ;

la figure 6A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse selon encore un autre exemple de réalisation de
5 la présente invention ;

la figure 6B est une vue en coupe du boîtier de la figure 6A selon un exemple de réalisation ;

la figure 6C est une vue en plan du côté inférieur d'un diffuseur du boîtier de la figure 6A selon un exemple de
10 réalisation ;

la figure 7A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse selon encore un autre exemple de réalisation de la présente invention ;

la figure 7B est une vue en plan d'un diffuseur destiné à être utilisé avec le boîtier de la figure 7A selon un
15 exemple de réalisation ;

la figure 7C est une vue en coupe du boîtier de la figure 7A et du diffuseur de la figure 7B selon un exemple de réalisation ;

la figure 8A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse selon encore un autre exemple de réalisation de la présente invention ;
20

la figure 8B est une vue en perspective d'un diffuseur du boîtier de la figure 8A selon un exemple de réalisation ;

la figure 8C est une vue en coupe du boîtier de la figure 8A selon un exemple de réalisation ;
25

la figure 9A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse selon encore un autre exemple de réalisation de la présente invention ;

la figure 9B est une vue en perspective d'un diffuseur du boîtier de la figure 9A selon un exemple de réalisation ;
30

la figure 9C est une vue en coupe du boîtier de la figure 9A selon un exemple de réalisation ;

la figure 10A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse selon encore un autre exemple de réalisation de la présente invention ;
35

la figure 10B est une vue en perspective d'un diffuseur du boîtier de la figure 10A selon un exemple de réalisation ;

la figure 10C est une vue en coupe du boîtier de la figure 10A selon un exemple de réalisation ;

la figure 10D est une vue en perspective du diffuseur du boîtier de la figure 10A selon une variante de réalisation de celui de la figure 10B ;

la figure 11A est une vue en plan d'un boîtier pour une source lumineuse selon encore un autre exemple de réalisation de la présente invention ;

la figure 11B est une vue en coupe du boîtier de la figure 11A selon un exemple de réalisation ;

la figure 12 illustre schématiquement un circuit de détection destiné à détecter un circuit ouvert selon un mode de réalisation de la présente invention ; et

la figure 13 illustre schématiquement un dispositif électronique comprenant une source lumineuse selon un exemple de réalisation de la présente invention.

Dans les différentes figures, de mêmes éléments ont été désignés par de mêmes références.

DESCRIPTION DETAILLEE

Dans la présente description, on utilise le terme "connecté" pour désigner une connexion électrique directe entre éléments de circuit, tandis que l'on utilise le terme "relié" ou "couplé" pour désigner une connexion électrique entre éléments de circuit qui peut être directe ou par l'intermédiaire d'un ou plusieurs éléments tels que des résistances, des condensateurs, des transistors ou des tampons. Sauf indication contraire, quand on utilise le terme "couplé", la connexion peut être mise en œuvre par une connexion directe.

Le terme "approximativement" est utilisé ici pour désigner une tolérance de plus ou moins 10 % de la valeur en question.

Dans la présente description, on utilise le terme "barillet" pour désigner un élément de forme générale tubulaire,

qui présente par exemple une section sensiblement carrée ou ronde, bien que d'autres formes soient également possibles.

On emploie le terme "diffuseur" pour désigner tout élément formé d'un matériau relativement transparent aux longueurs d'ondes du faisceau lumineux qu'il doit diffuser. Par exemple, un diffuseur présente un taux de transmission de 90 pourcents ou plus pour ces longueurs d'onde. Un diffuseur peut être formé d'un seul matériau solide ou peut être formé par assemblage de multiples matériaux, auquel cas seule une partie du diffuseur peut être transparente. Par exemple, le diffuseur en verre ou en plastique. Les surfaces de transmission du diffuseur sont par exemple planes. A titre de variante, l'une ou l'autre des surfaces de transmission ou les deux pourraient ne pas être planes pour augmenter l'effet de diffusion et/ou pour réaliser d'autres fonctions optiques.

La figure 1A est une vue en plan d'un boîtier 100 pour une source lumineuse. Le boîtier 100 comprend par exemple un barillet 102 dans lequel est monté un diffuseur 104. Par exemple, le diffuseur 104 est fixé au barillet 102 par une colle 106 remplissant partiellement ou entièrement un espace entre le diffuseur 104 et le barillet 102.

La figure 1B est une vue en coupe du boîtier 100 selon une ligne en traits tiretés A-A à la figure 1A, qui traverse le barillet 102 et le diffuseur 104. Comme l'illustre la figure, le boîtier 100 est par exemple positionné sur un substrat 108 de manière à recouvrir une source lumineuse 110 également montée sur le substrat 108. La source lumineuse 110 est par exemple une source laser ou un autre type de source capable d'émettre un faisceau lumineux. Par exemple, la source lumineuse 110 présente une puissance comprise entre 0,2 W et 2 W.

Le barillet 102 comprend une ouverture 111 à travers son centre permettant le passage d'un faisceau lumineux produit par la source lumineuse 110.

Comme on l'a expliqué dans la section d'arrière-plan ci-dessus, le diffuseur 104, par exemple en verre, joue un rôle de protection de la source lumineuse 110 contre la poussière et

de diffusion, et de la sorte de réduction de l'intensité, du faisceau lumineux produit par la source lumineuse 110. Une difficulté est que si le diffuseur 104 est retiré ou se trouve détaché d'une autre façon du barillet 102, par exemple à cause
5 d'une défaillance de la colle 106, la source lumineuse 110 ne sera plus recouverte, exposant un utilisateur à l'intensité totale du faisceau lumineux.

Premier aspect

On va à présent décrire des boîtiers pour une source
10 lumineuse et des procédés de fabrication de ceux-ci selon un premier aspect de la présente invention en référence aux figures 2 à 5.

Selon un premier aspect, le boîtier comprend un fil conducteur, une bande ou une impression conductrice, que l'on
15 appellera fusible ci-après, et qui est disposé pour être rompu si le diffuseur est enlevé ou se trouve détaché d'une autre façon du boîtier. Le terme "fusible" est utilisé parce que ce fil, cette bande ou cette impression est conçu pour rompre une connexion électrique de manière à fournir un mécanisme de
20 protection. En particulier, le fusible est configuré pour rompre dans le cas d'une force mécanique causée par le détachement du diffuseur. Le fusible peut ou non avoir la propriété supplémentaire de fondre dans le cas d'un courant excessif, ce qui, quoi qu'il en soit, n'est pas son rôle principal. Dans chaque mode de
25 réalisation, le fusible présente par exemple un diamètre ou une épaisseur inférieur ou égal à 25 μm , et par exemple inférieur ou égal à 15 μm , le rendant de la sorte relativement fragile et susceptible de rompre si le diffuseur est détaché. Le fusible est par exemple en cuivre ou en or.

La figure 2A est une vue en plan d'un boîtier 200 pour
30 une source lumineuse selon un exemple de réalisation de la présente invention. Comme le boîtier 100 de la figure 1A, le boîtier 200 comprend un barillet 202, dont la surface supérieure 203 est visible à la figure 2A, et un diffuseur 204 monté sur
35 et/ou dans le barillet 202. Dans les modes de réalisation décrits ici, le barillet 202 présente une section carrée, bien

que d'autres formes soient possibles dans des variantes de réalisation. Le diffuseur 204 est par exemple positionné dans un support de fixation formé dans une surface supérieure du barillet 202 et est fixé dans son support de fixation par de la
5 colle 206 remplissant un espace entre le diffuseur 204 et le barillet 202.

Les fusibles filaires 208, 210 sont par exemple positionnés de manière à retenir le diffuseur 204 dans son support de fixation dans ou sur le barillet 202. Dans l'exemple de la
10 figure 2A, les fusibles filaires 208, 210 s'étendent sur les coins du diffuseur 204. Les extrémités du fusible filaire 208 sont par exemple soudés à des surfaces supérieures exposées des colonnes conductrices 212 et 213, qui sont par exemple visibles à la figure 2A à travers les ouvertures 214 du barillet 202. De
15 même, les extrémités du fusible filaire 210 sont par exemple soudées à des surfaces supérieures exposées des colonnes conductrices 215 et 216, qui sont par exemple également visibles à la figure 2A à travers les ouvertures 214 du barillet 202.

Dans certains modes de réalisation, les fusibles filaires 208, 210 sont chacun recouvert d'un revêtement protecteur, tel qu'une colle noire, pour les protéger de dommages
20 accidentels non provoqués par le détachement du diffuseur 204.

La figure 2B est une vue en coupe selon une ligne en traits tiretés B-B de la figure 2A passant à travers la colonne conductrice 212 et à travers le diffuseur 204. Dans la vue en
25 coupe de la figure 2B, on suppose que la vue de la figure 2A représente le haut du boîtier 200. Comme le représente la figure, le boîtier 200 est par exemple monté sur un substrat 218, recouvrant une source lumineuse 220 semblable à la source lumineuse 110 de la figure 1B décrite ci-dessus. Le barillet 202
30 comprend une ouverture 221 à travers son centre permettant le passage d'un faisceau lumineux produit par la source lumineuse 220.

La colonne conductrice 212 s'étend, dans la paroi du
35 barillet 202, à partir d'un côté inférieur du boîtier 200 en contact avec le substrat 218 jusqu'au niveau du diffuseur 204.

Les autres colonnes conductrices 213, 215 et 216 (non illustrées dans la vue de la figure 2B) sont par exemple semblables à la colonne 212. Les colonnes conductrices 212, 213, 215, 216 sont par exemple en cuivre, en aluminium ou en un autre matériau conducteur tel qu'un métal ou un alliage métallique.

Une surface inférieure de la colonne conductrice 212 est par exemple en contact électrique avec un plot 222 formé dans la surface du substrat 218. Les autres colonnes conductrices 213, 215, 216 sont par exemple en contact avec des plots semblables (non illustrés dans la vue de la figure 2B).

Le fusible filaire 208 s'étend de la surface supérieure de la colonne conductrice 212 au-dessus d'un coin du diffuseur 204. Le diffuseur 204 est par exemple positionné sur un support de fixation formé par un retrait de hauteur h dans la surface supérieure du barillet 202. La hauteur h est par exemple approximativement égale à l'épaisseur t_h du diffuseur 204.

Un circuit de commande, décrit plus en détail ci-dessous, est par exemple réalisé sur et/ou dans le substrat 218 et est couplé aux colonnes conductrices 212, 213, 215 et 216 par l'intermédiaire de plots correspondants 222. Quand le diffuseur 204 est en position et les fusibles filaires 208 et 210 sont intacts, les colonnes conductrices 212 et 213 et le fusible filaire 208 forment une première boucle conductrice et les colonnes conductrices 215 et 216 et le fusible filaire 210 forment une seconde boucle conductrice. Si toutefois le diffuseur 204 est détaché, le fusible filaire 208 et/ou 210 sera rompu, créant un circuit ouvert dans l'un ou l'autre des boucles conductrices ou dans les deux. Le circuit de commande teste par exemple périodiquement ou en continu les boucles conductrices en faisant circuler un courant à travers celles-ci et désactive la source lumineuse 220 en cas de détection d'un circuit ouvert dans l'une ou l'autre des boucles conductrices ou dans les deux.

La figure 2C est une vue en coupe selon la ligne B-B de la Figure 2A selon une variante de réalisation de celle de la figure 2B. De mêmes éléments aux figures 2B et 2C portent les mêmes références et ne seront pas décrits à nouveau en détail.

Dans la vue en coupe de la figure 2B, on suppose que la vue de la figure 2A représente le côté inférieur du boîtier 200. Ainsi, dans l'exemple de la figure 2C, le diffuseur 204 est monté dans le barillet 202, plutôt que d'être installé dans un retrait
5 formé à la surface supérieure du barillet 202.

Par exemple, le barillet 202 comprend, à son extrémité supérieure, une lèvre 230 s'étendant vers un axe du barillet 202. Le diffuseur 204 est par exemple maintenu contre un côté inférieur 232 de cette lèvre 230 et est fixé en place par de la
10 colle 206 entre les bords du diffuseur 204 et la surface interne du barillet 202. La colonne conductrice 212 est par exemple formée sur la surface interne du barillet 202 et, dans certains modes de réalisation, est formée sous forme de plaquage de surface, comme par exemple par la technique connue sous le nom
15 de LDS (laser direct structuring, structuration directe par laser). Le fusible filaire 210 est par exemple soudé à un côté latéral de la colonne conductrice 212 et s'étend à travers un coin du côté inférieur du diffuseur 204, où il est soudé de façon semblable à la colonne 213 (non illustré à la figure 2C).
20 Les fusibles filaires 208 et 210 retiennent par conséquent le diffuseur 204 dans son support de fixation dans le barillet 202 et sont positionnés de manière à être susceptible d'être rompus si le diffuseur 204 est détaché du barillet 202.

Il apparaîtra à l'homme de l'art que, alors que les
25 figures 2A, 2B et 2C illustrent des modes de réalisation dans lesquels il y a deux fusibles filaires 208, 210 et quatre colonnes conductrices 212, 213, 215 et 216, dans certains modes de réalisation, on pourrait ne prévoir qu'un seul un des fusibles filaires 208, 210 et réduire à deux le nombre de colonnes
30 conductrices. Dans un tel cas, le fusible filaire s'étend par exemple sur toute la largeur ou la longueur du diffuseur pour éviter le risque que le diffuseur puisse être retiré sans rompre le fusible filaire. A titre de variante, on pourrait prévoir des fusibles filaires et des colonnes conductrices supplémentaires,
35 par exemple, l'un étant positionné à chaque coin du diffuseur 204.

La figure 3A est une vue en plan d'un boîtier 300 pour une source lumineuse selon un autre exemple de réalisation de la présente invention. A la figure 3A, la position du diffuseur 204 sur le barillet 202 est représentée par un rectangle hachuré.

5 Comme dans le mode de réalisation de la figure 2B, le diffuseur 204 est positionné dans une partie en retrait de la surface supérieure 203 du barillet 202. La partie en retrait comprend par exemple une surface 302 sensiblement parallèle à la surface supérieure 203 du barillet 202 et s'étendant vers l'extérieur à partir de la surface interne 304 s'étendant jusqu'au milieu du barillet 202. La surface 302 est interrompue par un retrait plus profond 306 d'un côté, dans lequel les surfaces supérieures des colonnes conductrices 212 et 213 sont visibles. Un fusible filaire 308 s'étend par exemple, dans cette partie en retrait

10 306, entre les surfaces supérieures des colonnes conductrices 212, 213 et est par exemple soudé à chacune des surfaces supérieures des colonnes conductrices 212, 213 pour connecter électriquement les colonnes 212 et 213 l'une à l'autre.

La figure 3B est une vue en coupe du boîtier 300 de la figure 3A selon une ligne C-C passant à travers le barillet 202 et à travers le retrait 306 et le fusible filaire 308. Le fusible filaire 308 passe par exemple à travers un point de colle 314 collé au côté inférieur du diffuseur 204. Ainsi, si le diffuseur 204 se trouve détaché du barillet 202, le point de colle 314 partira avec le diffuseur 204, rompant ainsi le fusible 308. Dans certains modes de réalisation, le point de colle 314 n'est pas en contact avec une, certaines ou toutes les surfaces du retrait 306, réduisant de la sorte le risque que le point de colle 314 reste dans le retrait 306 si le diffuseur 204 est détaché. Le retrait 306 présente par exemple une profondeur t_r comprise entre 0,5 et 1 mm.

Un procédé de fabrication du boîtier 300 implique par exemple la formation du barillet 202 comprenant le fusible filaire 308 connectant les colonnes conductrices 212, 213. Le point de colle 314 est ensuite déposé sur le côté inférieur du diffuseur 204 dans la position appropriée et le diffuseur 204

est ensuite positionné dans son support de fixation dans le barillet 202 avant le durcissement de la colle, de manière à ce que le fusible filaire pénètre dans le point de colle 314. Le point de colle 314 durcit par exemple par refroidissement, par exposition à l'air ou par activation, par exemple au moyen de lumière UV. On utilise de la colle supplémentaire, par exemple, pour fixer le diffuseur 204 au barillet 202.

Bien que le mode de réalisation des figures 3A et 3B comprenne une seule paire de colonnes conductrices 212, 213 et un seul fusible filaire 208, il pourrait y avoir dans des variantes de réalisation une ou plusieurs paires supplémentaires de colonnes conductrices reliées par des fusibles filaires supplémentaires positionnés dans d'autres parties en retrait semblables à la partie en retrait 306, par exemple formées dans d'autres côtés du barillet 202.

La figure 4A est une vue en plan d'un boîtier 400 pour une source lumineuse selon un autre exemple de réalisation.

Une flèche 221 à la figure 4A désigne l'ouverture passant à travers le centre du barillet 202 et permettant le passage du faisceau lumineux produit par la source lumineuse. Dans l'exemple de la figure 4A, le barillet 202 comprend deux paires de colonnes conductrices, une première paire 212, 213 positionnée sur des côtés opposés de l'ouverture 221 et une seconde paire 215, 216 également positionnée sur les mêmes côtés opposés de l'ouverture 221. Les surfaces supérieures des colonnes conductrices 212, 213, 215 et 216 affleurent par exemple à la surface 401 en retrait par rapport à la surface supérieure 203 du barillet 202. Un fusible filaire 402 connecte électriquement les colonnes conductrices 212, 213 et ses extrémités sont par exemple soudées aux surfaces supérieures de ces colonnes. Un fusible filaire 404 connecte électriquement les colonnes conductrices 215, 216 et ses extrémités sont par exemple soudées aux surfaces supérieures de ces colonnes. Chacun des fusibles filaires 402, 404 est par exemple fixé à un côté inférieur du diffuseur 204 par un point de colle correspondant 406, 408.

La figure 4B est une vue en coupe du boîtier de la figure 4A selon une ligne D-D passant à travers les colonnes conductrices 212, 213, à travers le fusible filaire 402 et à travers le point de colle 406. Comme l'illustre la figure, on trouve par exemple un espace entre les surfaces supérieures des colonnes 212, 213 et le côté inférieur du diffuseur 204, rempli de colle 410 utilisé pour fixer le diffuseur dans son support de fixation dans le barillet 202.

Un procédé de fabrication du boîtier 400 implique par exemple la formation du barillet 202, les fusibles filaires 402 et 404 étant soudés entre les colonnes conductrices 212, 213. Les points de colle 406 et 408 sont ensuite par exemple déposés sur le côté inférieur du diffuseur 204 dans des positions appropriées. Le diffuseur 204 est ensuite positionné dans son support de fixation dans le barillet 202 avant le durcissement de la colle, de telle sorte que les fusibles filaires 402, 404 pénètrent respectivement dans les points de colle 406, 408. Les points de colle 406, 408 durcissent par exemple par refroidissement, par exposition à l'air ou par activation, par exemple au moyen de lumière UV. La colle supplémentaire 410 est par exemple déposée sur la surface en retrait 404 quand le diffuseur est placé dans son support de fixation pour fixer le diffuseur 204 au barillet 202.

La figure 5A est une vue en plan d'un boîtier 500 pour une source lumineuse selon encore un autre exemple de réalisation.

Dans l'exemple de la figure 5A, le côté supérieur du barillet 202 comprend une zone en retrait 502 s'étendant autour du barillet entre une lèvre 504 formée de manière adjacente à l'ouverture 221 et la surface supérieure 203 du barillet 202. Les colonnes conductrices 212, 213 sont visibles dans la zone en retrait sur des côtés opposés de l'ouverture 221 et une piste conductrice est par exemple formée dans ce retrait, faisant le tour du barillet et connectant électriquement les colonnes conductrices 212, 213. Cette piste conductrice comprend par exemple des bandes conductrices 510 et 512 s'étendant le long

des côtés du barillet 202 qui ne comprennent pas les colonnes 212, 213 et les fusibles 514, 516, 518 et 520. Les fusibles 514, 516, 518 et 520 se présentent par exemple sous forme de bandes ou d'impressions conductrices formées sur le barillet 202. Par exemple, le fusible 514 connecte la colonne conductrice 212 à la bande conductrice 510, le fusible 516 connecte la bande conductrice 510 à la colonne conductrice 213, le fusible 518 connecte la colonne conductrice 212 à la bande conductrice 512 et le fusible 520 connecte la bande conductrice 512 à la colonne conductrice 213. Un point de colle correspondant 522 fixe une partie de chaque fusible au côté inférieur du diffuseur 204. En outre, dans certains modes de réalisation, chacun des fusibles 514 à 520 est suspendu au-dessus d'une partie en retrait correspondante 524 dans la zone 502.

La figure 5B est une vue en coupe illustrant le boîtier 500 selon une ligne en traits tiretés E-E de la figure 5A s'étendant à travers le barillet 202 et traversant les colonnes conductrices 212 et 213. Dans l'exemple de la figure 5B, les sommets des colonnes conductrices 212, 213 comprennent par exemple des régions en surplomb 528 telles que la surface supérieure des colonnes 212, 214 est plus large que le reste des colonnes conductrices. En outre, le diffuseur 204 repose par exemple au-dessus de la lèvre 504 et cette lèvre 504 sert par exemple à maintenir un cordon de colle 526 dans la zone en retrait 502.

La figure 5C est une vue en coupe du boîtier 500 selon une ligne en traits tiretés F-F à la figure 5A s'étendant à travers une paroi du barillet 202 à travers les fusibles 514, 518 et à travers la colonne conductrice 212. Comme l'illustre la figure, les points de colle 522 à travers lesquels passe chacun des fusibles correspondent par exemple à des parties du cordon de colle 526 ayant partiellement pénétré dans le retrait 524. En choisissant un volume approprié de colle, la taille des points de colle 522 peut par exemple être choisie de manière à ce que la colle présente un contact relativement faible avec les bords des retraits 524. De la sorte, il y a moins de risque que la

colle reste collée au barillet 202 si le diffuseur 204 se détache.

Un avantage de l'utilisation d'un ou plusieurs fusibles de la façon décrite en relation avec les figures 2 à 5 est qu'ils assurent des mécanismes peu coûteux et fiables pour rompre une connexion électrique dans le cas où le diffuseur se détache.

Deuxième aspect

On va à présent décrire des boîtiers pour une source lumineuse et des procédés de fabrication de ceux-ci selon un deuxième aspect de la présente invention en référence aux figures 6 à 9.

Selon le deuxième aspect, les colonnes conductrices formées dans le barillet du boîtier sont électriquement connectées par contact avec un revêtement conducteur formé sur le diffuseur 204.

La figure 6A est une vue en plan d'un boîtier 600 pour une source lumineuse selon un exemple de réalisation. Comme dans les modes de réalisation des figures 2 à 5, le diffuseur 204 est positionné dans un support de fixation et repose sur une région 602 en retrait par rapport à la surface supérieure 203 du barillet 202.

La figure 6B est une vue en coupe du boîtier 600 selon une ligne en traits tiretés G-G représentée à la figure 6A et traversant le barillet 202 et les colonnes conductrices 212, 213. Comme dans le mode de réalisation de la figure 5B, les sommets des colonnes conductrices 212, 213 comprennent par exemple des régions en surplomb 602 telles que les surfaces supérieures des colonnes 212, 214 sont plus larges que le reste des colonnes conductrices. La surface supérieure de la colonne conductrice 212 réalise par exemple une connexion électrique avec un contact 604 formé sur le côté inférieur 605 du diffuseur 204. De même, la surface supérieure de la colonne conductrice 213 réalise par exemple une connexion électrique avec un contact 606 formé sur le côté inférieur 605 du diffuseur 204. Dans certains modes de réalisation, les connexions électriques

respectives entre les colonnes 212, 213 et les contacts 604, 606 ne résultent que d'un contact physique direct entre les surfaces, tandis que dans d'autres modes de réalisation, les surfaces peuvent être fixées les unes aux autres au moyen d'une
5 colle conductrice.

La figure 6C est une vue en plan du côté inférieur 605 du diffuseur 204 selon un exemple de réalisation. Les contacts 604 et 606 sont par exemple carrés, bien que d'autres formes soient possibles. Dans le mode de réalisation de la figure 6C,
10 les contacts 604 et 606 sont électriquement connectés par une paire de pistes conductrices 608 et 610 s'étendant près des bords du diffuseur 204 pour éviter d'interférer avec le faisceau lumineux traversant une partie centrale du diffuseur. Les contacts 604, 606 et les pistes 608, 610 sont par exemple
15 réalisés par un même revêtement conducteur, formé par exemple par un procédé de photolithographie. Le revêtement conducteur est par exemple en cuivre, or, oxyde d'indium et d'étain (ITO, Indium Tin Oxide) ou en un autre métal ou alliage métallique.

La figure 7A est une vue en plan d'un boîtier 700 selon un autre exemple de réalisation, le diffuseur n'étant pas en place. Le barillet 202 comprend en outre des colonnes conductrices 212 et 213. La colonne 212 est couplée à une piste conductrice 702 s'étendant le long de la surface supérieure 203 du barillet 202. De même, la colonne 213 est couplée à une piste
20 conductrice 704 s'étendant le long de la surface supérieure 203 du barillet 202. Par exemple, le barillet 202 est carré et les pistes conductrices 702, 704 s'étendent par exemple sensiblement parallèlement les unes aux autres, le long de côtés opposés du barillet 202 par rapport à l'ouverture 221 au centre du barillet
25 202.

La figure 7B est une vue en plan du côté inférieur du diffuseur 204. Dans cet exemple, le diffuseur 204 comprend une fenêtre 706 formée d'un matériau transparent, tel que du verre, et des parties de cadre partielles 708 et 710 fixées aux bords
30 de la fenêtre 706. Par exemple, les parties de cadre partiel ont été surmoulées sur la fenêtre 706. Chacune des parties de cadre

partiel 708, 710 présente par exemple une piste conductrice 712, 714 s'étendant respectivement le long de celle-ci, les pistes 712, 714 étant sensiblement parallèles l'une à l'autre.

La figure 7C est une vue en coupe du barillet 202 et du diffuseur 204 selon une ligne en traits tiretés H-H de la figures 7A qui passe à travers la colonne conductrice 212 et le long de la piste conductrice 702. Une fois assemblées, les pistes conductrices 702 et 704 s'étendent sensiblement perpendiculairement aux pistes conductrices 712 et 714 et les pistes 702 et 704 contactent les pistes 712 et 714 près de leurs extrémités. Dans certains modes de réalisation, les parties de cadre partiel 708, 710 du diffuseur 204 sont collées à la surface supérieure 203 du barillet 202 et le contact physique entre les pistes 702, 704 et les pistes 712, 714 assure les connexions électriques. Dans des variantes de réalisation, une colle conductrice peut être utilisée pour connecter les pistes 712 et 714 aux pistes 702 et 704. Ainsi, les pistes conductrices 712, 714 du diffuseur 204 forment par exemple une connexion électrique entre les pistes 702 et 704 quand le diffuseur 204 est en place, fixé au barillet 202. Si toutefois le diffuseur 204 se détache du barillet 202, la connexion sera perdue.

La figure 8A est une vue en plan du boîtier 800 pour une source lumineuse selon encore un autre exemple de réalisation. Dans l'exemple de la figure 8A, les colonnes conductrices 212 et 213 sont formées dans des côtés opposés du barillet 202 et s'étendent par exemple sensiblement jusqu'à la surface supérieure 203 du barillet 202. Les colonnes 212, 213 sont électriquement connectées l'une à l'autre par un revêtement conducteur 802 formé sur les bords du diffuseur 204.

La figure 8B illustre le diffuseur 204 plus en détail. On observe que le revêtement conducteur 802 s'étend par exemple tout autour du bord du diffuseur 204. Ce revêtement est par exemple formé par pulvérisation. Dans certains modes de réalisation, le revêtement est en cuivre, en or, en aluminium ou en un autre métal ou alliage métallique.

La figure 8C est une vue en coupe du boîtier 800 selon une ligne I-I représentée à la figure 8A traversant le barillet 202 à travers les colonnes conductrices 212 et 213. On observe que les colonnes conductrices 212 et 213 s'étendent par exemple jusqu'à un niveau sensiblement affleurant au sommet du diffuseur 204, conduisant à un contact relativement fort entre le revêtement électrique 802 sur le diffuseur 204 et les colonnes conductrices 212, 213. Dans certains modes de réalisation, une colle conductrice peut être de plus utilisée pour connecter électriquement les colonnes conductrices 212, 213 au revêtement 802.

La figure 9A est une vue en plan du boîtier 900 pour une source lumineuse selon encore un autre exemple de réalisation semblable à celui de la figure 8A. Le revêtement conducteur 802 de la figure 8A est toutefois remplacé à la figure 9A par un fil conducteur 902.

La figure 9B est une vue en perspective du diffuseur 204 de la figure 9A et illustre le fil 902 plus en détail. Le fil 902 est par exemple entièrement enroulé autour du bord du diffuseur 204. Dans certains modes de réalisation, le fil est installé dans une rainure formée dans le bord du diffuseur 204.

La figure 9C est une vue en coupe du boîtier 900 selon une ligne J-J représentée à la figure 9A traversant le barillet 202 à travers les colonnes conductrices 212 et 213. Dans certains modes de réalisation, le fil 902 est pris en sandwich entre les bords du diffuseur 204 et les bords des colonnes conductrices 212, 213, assurant une connexion électrique relativement bonne entre ceux-ci. Dans certains modes de réalisation, on peut utiliser une colle conductrice pour améliorer la connexion électrique.

Un avantage de l'utilisation de pistes conductrices sur le diffuseur 204 pour créer une connexion électrique entre les colonnes conductrices traversant le barillet est que les pistes conductrices peuvent être formées à relativement faible coût. En outre, comme ces pistes conductrices font partie du

diffuseur 204, la connexion électrique peut être rompue de façon fiable dans le cas où le diffuseur 204 se détache.

Troisième aspect

On va à présent décrire des boîtiers pour une source
5 lumineuse et des procédés de fabrication de ceux-ci selon un troisième aspect de la présente invention en référence aux figures 10 et 11.

Selon le troisième aspect, les colonnes conductrices
formées dans le barillet du boîtier sont électriquement connec-
10 tées par des pistes conductrices et par un bouchon conducteur fixé au diffuseur.

La figure 10A est une vue en plan d'un boîtier 1000 pour une source lumineuse selon un exemple de réalisation. Le diffuseur 204 est semblable à celui des modes de réalisation des
15 figures 8A à 8C, à la différence que le revêtement conducteur 1002 sur les bords du diffuseur 204 est interrompu par des espaces résultant par exemple de trous partiels 1003, 1004 formés dans les bords du diffuseur 204 dans des régions au-dessus des colonnes conductrices 212, 213 (non illustré à la
20 figure 10A). "Trou partiel" désigne un trou qui s'étend à travers toute l'épaisseur du diffuseur 204 mais qui chevauche un bord du diffuseur 204. Chaque trou partiel 1003, 1004 est par exemple sensiblement semi-cylindrique et présente une largeur w_{CO} comprise entre 0,1 et 1 mm. En outre, la surface supérieure
25 203 du barillet 202 comprend des trous partiels semblables 1006, 1008 alignés avec ceux du diffuseur 204 pour former des trous ou des vides qui sont par exemple sensiblement cylindriques. Les trous ou vides sont remplis d'un matériau conducteur pour former des bouchons conducteurs 1010, 1012. Par exemple, les bouchons
30 1010, 1012 sont formés d'une colle conductrice.

La figure 10B est une vue en perspective du diffuseur 204 destiné à être utilisé avec le boîtier de la figure 10A selon un exemple de réalisation. Les trous partiels 1003, 1004 sont par exemple formés en déposant tout d'abord le revêtement
35 conducteur 1002 tout autour du bord du diffuseur 204, puis en

remplissant ou en perçant localement pour former les trous partiels 1003, 1004.

La figure 10C est une vue en coupe du boîtier 1000 selon une ligne K-K représentée à la figure 10A traversant le
5 barillet 202 à travers les bouchons conducteurs 1010 et 1012. On observe que les bouchons 1010 et 1012 assurent une connexion électrique entre le revêtement 1002 et les colonnes conductrices 212 et 213, respectivement.

Ainsi, si le diffuseur 204 se détache du barillet 202,
10 la connexion électrique entre les colonnes conductrices 212, 213 sera rompue.

Les figures 10A et 10B donnent des exemples de trous partiels de forme semi-cylindrique mais il apparaîtra à l'homme de l'art que les trous partiels et les bouchons conducteurs
15 1010, 1012 pourraient avoir d'autres formes possibles, dont un exemple sera à présent décrit en référence à la figure 10D.

La figure 10D est une vue en perspective du diffuseur 204 de la figure 10A selon un autre exemple de réalisation dans lequel les trous partiels 1003 et 1004 ne sont plus semi-cylindrique mais plutôt semi-conique. Les trous partiels 1006 et
20 1008 dans la partie supérieure du barillet 202 ont par exemple des formes semi-coniques correspondantes, de manière à définir des trous ou des vides coniques. Ceci par exemple aide l'opération consistant à remplir les vides dans le matériau
25 conducteur pour former les bouchons conducteurs 1010, 1012. En outre, la forme semi-conique des trous partiels 1003, 1004 encouragera les bouchons 1010 et 1012 à rester dans le diffuseur 204 dans le cas où le diffuseur 204 se détache du barillet 202.

La figure 11A est une vue en plan d'un boîtier 1100
30 pour une source lumineuse selon un autre exemple de réalisation. Le barillet 202 comprend une surface en retrait 1102 s'étendant autour de sa partie supérieure, qui est en retrait par rapport à la surface supérieure 203 du barillet. Cette surface en retrait 1102 fournit un support de fixation pour le diffuseur 204. En
35 outre, les surfaces supérieures des colonnes conductrices 212, 213 affleurent sensiblement à cette surface en retrait 1102 et

des pistes conductrices formées à la surface 1102 connectent partiellement les colonnes conductrices 212, 213. Par exemple, une piste conductrice 1104 s'étend autour de la surface 1102 d'un côté du barillet et connecte les colonnes conductrices 212, 213, sauf un espace 1106. De même, une piste conductrice 1108 s'étend autour de la surface 1102 du côté opposé du barillet et connecte les colonnes conductrices 212, 213 sauf un espace 1110. Les espaces 1106 et 1110 sont par exemple remplies d'un matériau conducteur fixé au diffuseur 204, qui présente par exemple une empreinte indiquée par les cercles hachurés 1112 et 1114 à la figure 11A.

La figure 11B est une vue en coupe du boîtier 1100 selon une ligne L-L représentée à la figure 11A traversant le barillet 202 à travers les espaces 1106, 1110 dans les pistes 1104, 1108. Comme l'illustre la figure, le matériau conducteur créant un passage à travers les espaces se présente par exemple sous la forme de bouchons conducteurs 1120, 1122, par exemple de forme conique, comme le représente la figure 11B. Ces bouchons sont par exemple formés en remplissant des trous traversants coniques percés dans le diffuseur 204.

Un procédé de fabrication du boîtier 1100 des figures 11A et 11B implique par exemple la formation du barillet 202 pourvu des pistes conductrices 1104 et 1108 et la formation du diffuseur 204 pourvu des trous traversants. Le diffuseur 204 est ensuite monté dans le barillet 202 et est par exemple fixé par de la colle. Un matériau conducteur est ensuite par exemple déposé pour remplir les trous traversants coniques dans le diffuseur 204 et, de la sorte, créer un passage à travers les espaces 1106, 1110 et créer les connexions électriques entre les colonnes conductrices 212, 213. Par exemple, le matériau conducteur est une colle conductrice.

Un avantage des modes de réalisation des figures 10 et 11 est que l'utilisation des bouchons conducteurs pour créer un passage à travers les espaces dans les pistes conductrices offre une technique simple et efficace pour fixer le diffuseur au

barillet en même temps qu'elle crée une connexion électrique qui sera perdue si le diffuseur se détache du barillet.

Aspects communs

Un exemple de circuit de détection d'un circuit ouvert entre les colonnes conductrices 212, 213 et de commande des sources lumineuses 220 en réponse à cette détection sera à présente décrit en référence à la figure 12. Ce circuit peut par exemple être mis en œuvre avec l'un quelconque des boîtiers des figures 2 à 11 décrites ci-dessus.

La figure 12 illustre schématiquement un circuit 1200 réalisé dans et/ou sur le substrat 218 et configuré pour détecter un détachement du diffuseur 204 du barillet 202.

A l'exemple de la figure 12, le circuit 1200 comprend un transistor 1201, par exemple un transistor NMOS, couplé en série avec une boucle conductrice 1202 entre le rail de tension d'alimentation VDD et le rail de masse. La boucle conductrice 1202 correspond à la boucle formée par les colonnes conductrices 212, 213 et les fils ou pistes conducteurs formés sur ou fixés au diffuseur 204. Un nœud intermédiaire 1204 entre la boucle conductrice 1202 et le transistor 1201 est couplé à un circuit de commande (CTRL) 1206, qui commande également la grille du transistor 1201 et la source lumineuse 220.

En fonctionnement, le circuit de commande 1206 active par exemple périodiquement le transistor 1201, faisant circuler le courant à travers la boucle conductrice 1202 si elle n'est pas en circuit ouvert. La tension au niveau du nœud 1204 augmentera donc vers la tension d'alimentation VDD et s'établira à un niveau basé sur les valeurs de résistance relatives de la boucle conductrice 1202 et la résistance à l'état passant ON du transistor 1201. Le circuit de commande 1206 est par exemple configuré pour comparer la tension au niveau du nœud 1204 à un niveau seuil et, si ce seuil est dépassé, pour activer la source lumineuse 220 ou maintenir l'activation de la source lumineuse 220 si elle est déjà allumée. Si, toutefois, le circuit de commande 1206 détecte que la tension au nœud 1204 diminue ou reste faible quand le transistor 1220 est activé, ceci indique

un circuit ouvert dans la boucle conductrice 1202, et le circuit de commande 1206 est configuré pour désactiver la source lumineuse 220 en réponse à cette indication.

La figure 13 illustre schématiquement un dispositif électronique 1300 comprenant un module de source lumineuse 1302 comprenant une source lumineuse montée sur un substrat et logée dans un boîtier tel que décrit ci-dessus. Le dispositif 1300 est par exemple un dispositif de mesure de distance ou imageur adapté à capturer une ou plusieurs distances et/ou une carte de profondeur de la scène image. Le dispositif 1300 comprend par exemple un capteur d'image 1304 formé d'un réseau de diodes SPAD (Single Photon Avalanche Diodes) ou de tout autre type d'éléments de détection de profondeur. Le capteur d'images 1304 est par exemple configuré pour recevoir la lumière produite par le module de source lumineuse 1302 après réflexion par un ou plusieurs objets dans la scène image. La module de source lumineuse 1302 et le capteur d'images 1304 sont par exemple couplés à un dispositif de traitement 1306 configuré pour commander le faisceau laser émis dans la scène image par le module 1302 et pour traiter les lectures du capteur d'image 1304 pour extraire une ou plusieurs mesures de distance et/ou une carte de profondeurs.

Le dispositif 1300 est par exemple un dispositif de mesure de distance, une caméra numérique 3D, une webcam, un téléphone mobile ou un téléphone intelligent ou un autre dispositif présentant une capacité de mesure de distance.

On a ainsi décrit au moins un mode de réalisation à titre d'illustration, mais de nombreuses modifications et variantes apparaîtront à l'homme de l'art. Il apparaîtra par exemple à l'homme de l'art que le nombre de colonnes conductrices formées dans le barillet du boîtier et le nombre de connexions électriques entre les colonnes conductrices peut être choisi à partir de facteurs tels que la résistance souhaitée des chemins conducteurs et la robustesse souhaitée du modèle conçu contre les fausses détections.

En outre, bien que des colonnes conductrices pouvant être formées par dépôt d'un matériau dans des trous traversants du barillet 202 aient été décrites, on pourrait envisager d'autres formes de colonnes conductrices, telles que des colonnes formées de fils, de broches, de revêtements de surface, etc.

En outre, il apparaîtra à l'homme de l'art que les diverses caractéristiques décrites en relation avec les divers modes de réalisation peuvent être combinées, dans des variantes de réalisation, selon n'importe quelle combinaison. Il serait par exemple possible d'envisager des modèles utilisant un fusible connectant une première paire de colonnes conductrices et une piste conductrice connectant une deuxième paire de colonnes conductrices pour fournir deux mécanismes de vérification indépendants.

REVENDICATIONS

1. Boîtier pour une source lumineuse (220) montée sur un substrat (218), ce boîtier comprenant :

un barillet (202) pourvu d'une première et d'une seconde colonnes conductrices (212, 213) ; et

5 un diffuseur (204) présentant un ou plusieurs chemins conducteurs (608, 712, 802, 902, 1002) disposés de manière à connecter électriquement les première et seconde colonnes conductrices (212, 213) quand le diffuseur est monté sur le barillet, dans lequel lesdits un ou plusieurs chemins
10 conducteurs sont formés sur un ou plusieurs côtés dudit diffuseur (204) perpendiculaires aux surfaces de transmission du diffuseur.

2. Boîtier selon la revendication 1, dans lequel le diffuseur (204) comprend un élément transparent et les un ou
15 plusieurs chemins conducteurs sont formés directement sur une ou plusieurs surfaces de l'élément transparent.

3. Boîtier selon la revendication 1, dans lequel le diffuseur comprend un élément transparent positionné dans une ou plusieurs parties de cadre (708, 710) et dans lequel les un ou
20 plusieurs chemins conducteurs (712, 714) sont formés sur une ou plusieurs surfaces desdites parties de cadre.

4. Boîtier selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les un ou plusieurs chemins conducteurs sont des revêtements conducteurs formés par pulvérisation.

25 5. Boîtier selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel lesdits un ou plusieurs chemins conducteurs comprennent un fil (902) s'étendant autour d'un bord du diffuseur.

6. Boîtier selon l'une quelconque des revendications 1
30 à 5, comprenant en outre de la colle conductrice connectant électriquement les un ou plusieurs chemins conducteurs aux une ou plusieurs colonnes conductrices (212, 213).

7. Boîtier selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le barillet (202) comprend, à une extrémité,

une surface de prise de contact avec le substrat (218), les première et seconde colonnes conductrices (212, 213) s'étendant entre ladite surface de prise de contact avec le substrat et une surface d'un support de fixation dudit diffuseur (204).

5 8. Dispositif électronique comprenant un substrat (218) sur lequel est montée une source lumineuse (220), la source lumineuse (220) étant logée dans le boîtier selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

10 9. Procédé de fabrication d'un boîtier pour une source lumineuse (220) destinée à être montée sur un substrat (218), ce procédé comprenant les étapes consistant à :

 prévoir un barillet (202) pourvu de première et seconde colonnes conductrices (212, 213) ; et

 fixer un diffuseur (204) au barillet (202), dans lequel
15 le diffuseur (204) comprend un ou plusieurs chemins conducteurs (608, 712, 802, 902, 1002), dans lequel lesdits un ou plusieurs chemins conducteurs sont formés sur un ou plusieurs côtés dudit diffuseur (204) perpendiculaires aux surfaces de transmission du diffuseur, et la fixation du diffuseur au barillet comprend
20 l'étape consistant à mettre les un ou plusieurs chemins conducteurs en contact électrique avec les première et deuxième colonnes conductrices (212, 213) de manière à ce que les première et seconde colonnes conductrices (212, 213) soient électriquement connectées par l'intermédiaire des un ou
25 plusieurs chemins conducteurs.

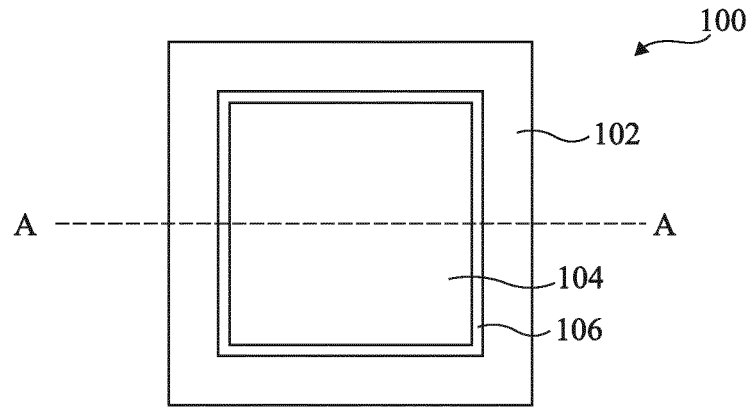


Fig 1A

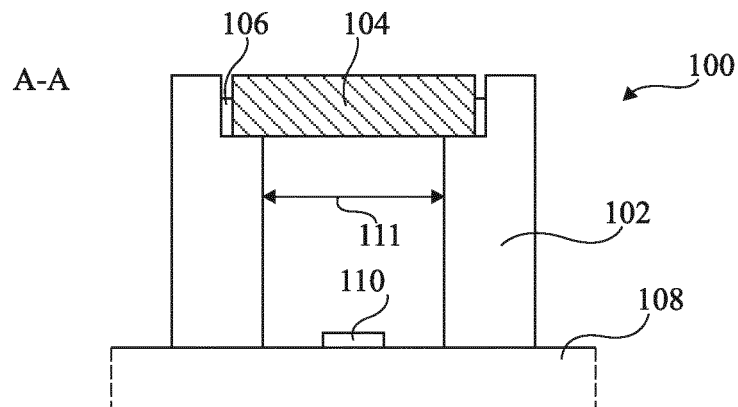


Fig 1B

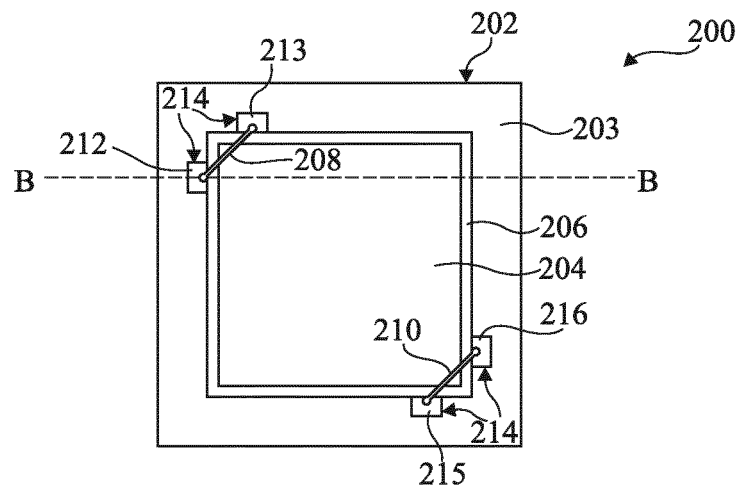


Fig 2A

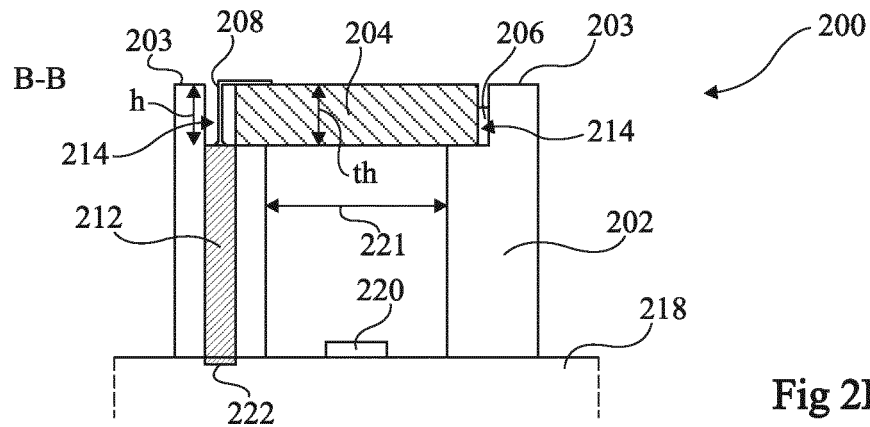
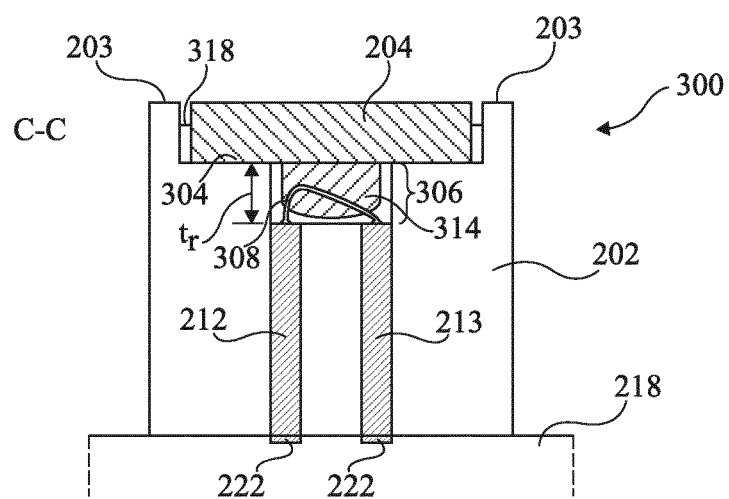
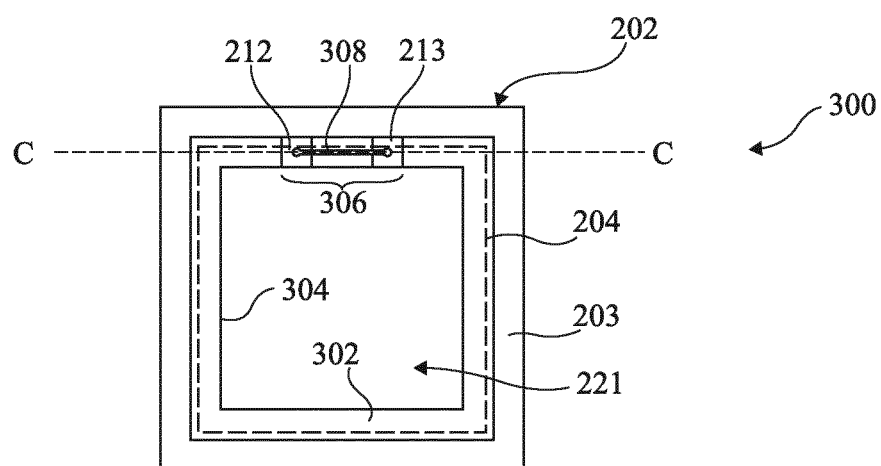


Fig 2B



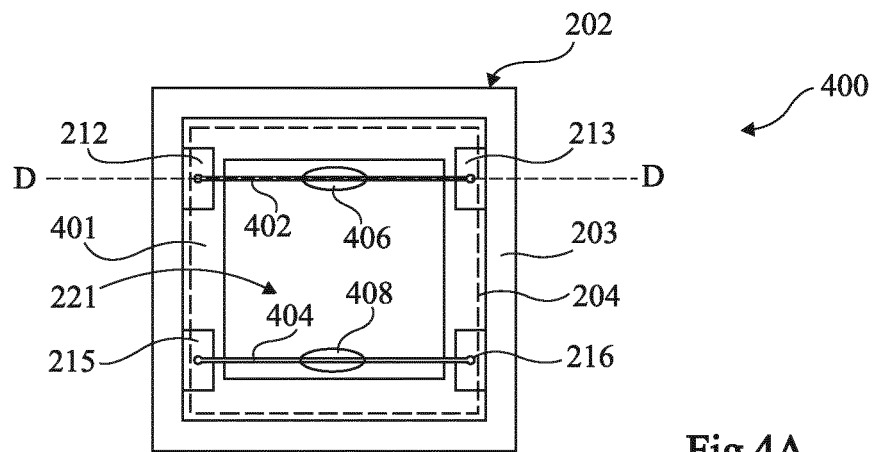


Fig 4A

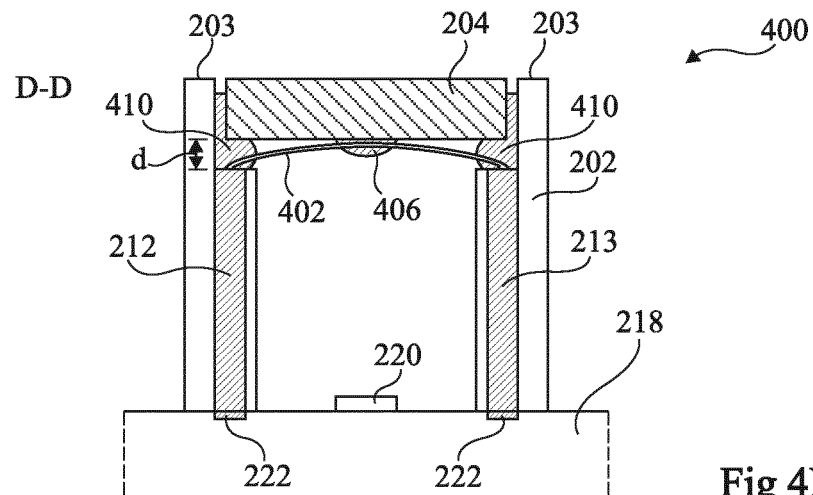


Fig 4B

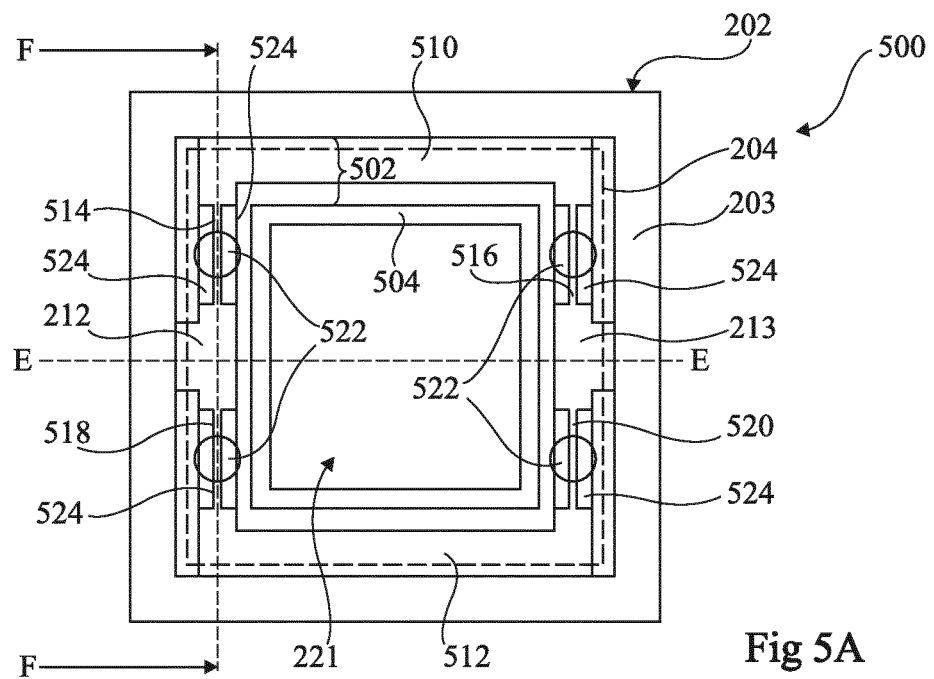
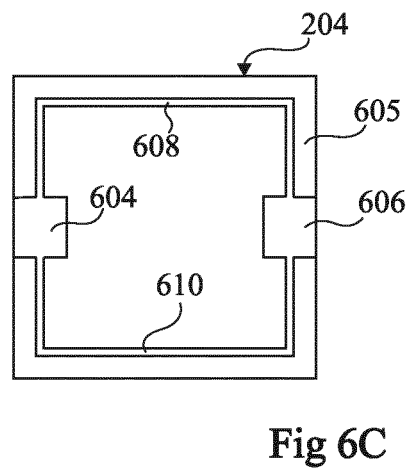
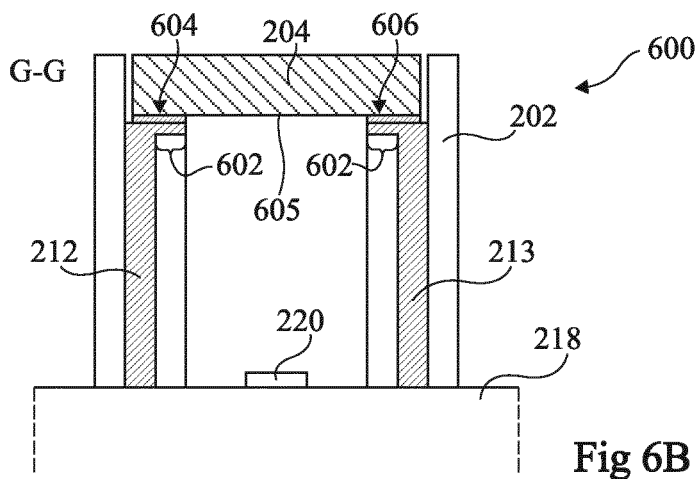
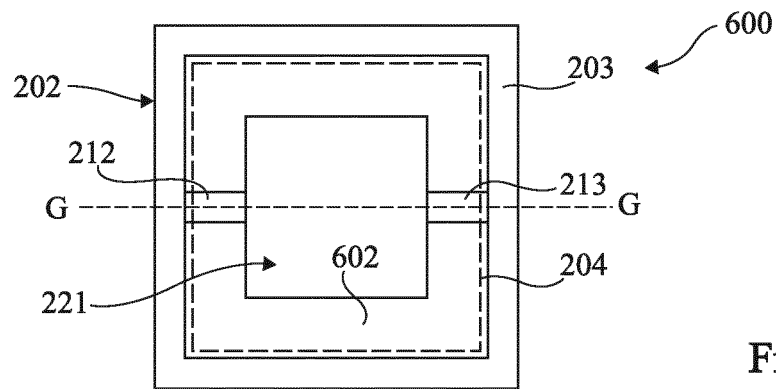
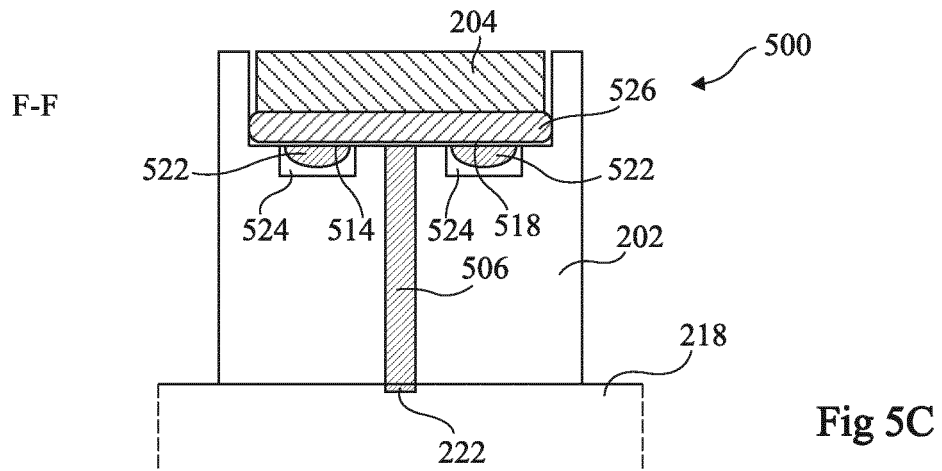
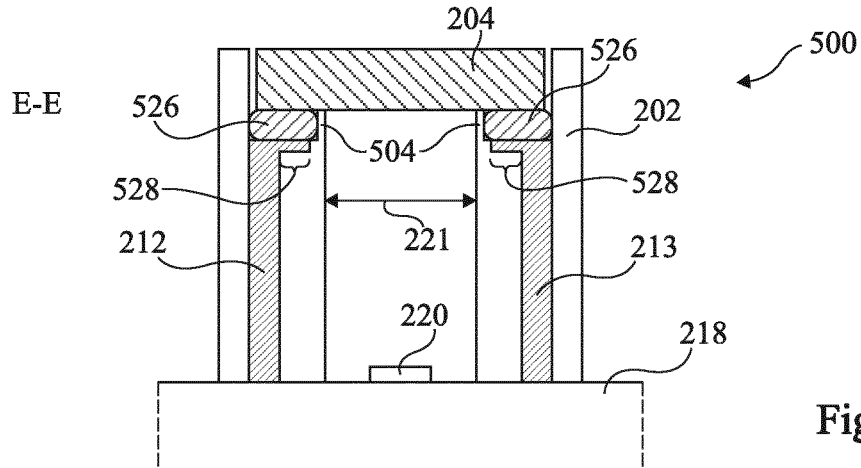


Fig 5A



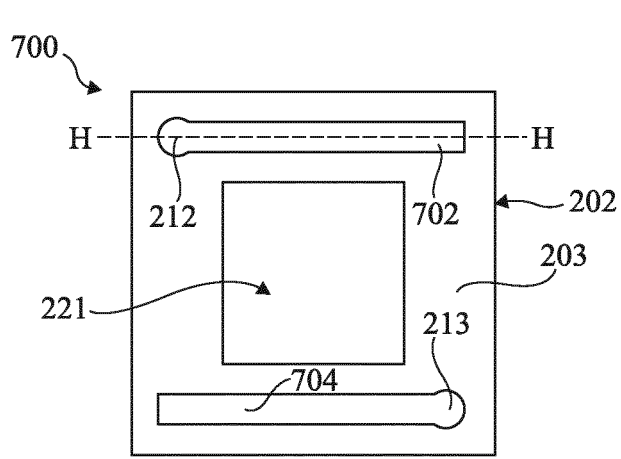


Fig 7A

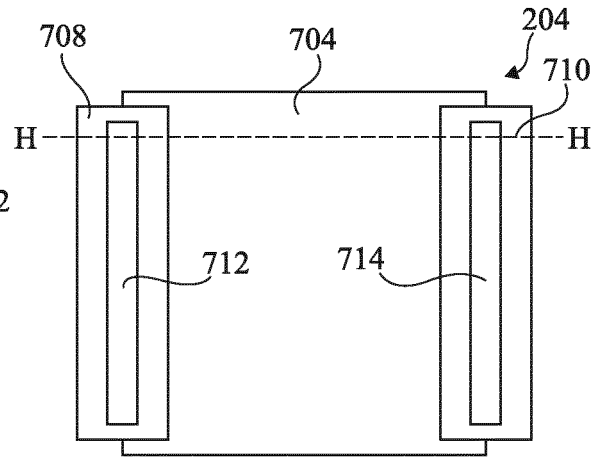


Fig 7B

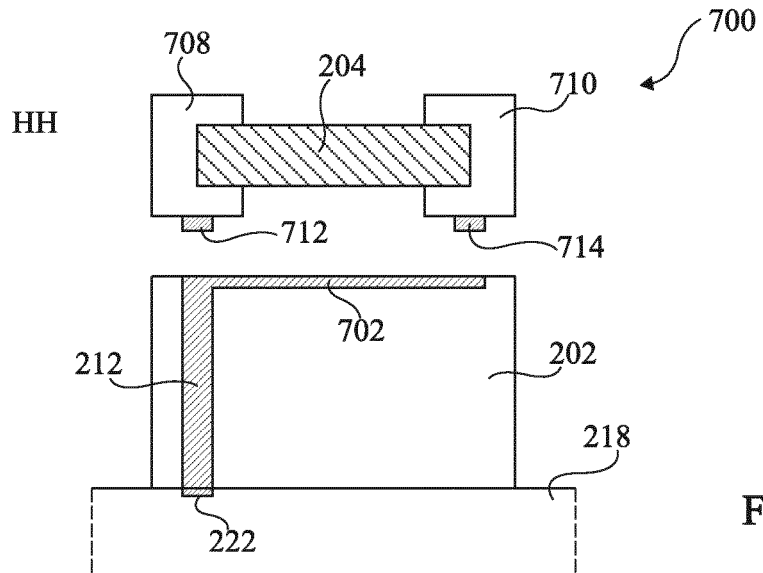


Fig 7C

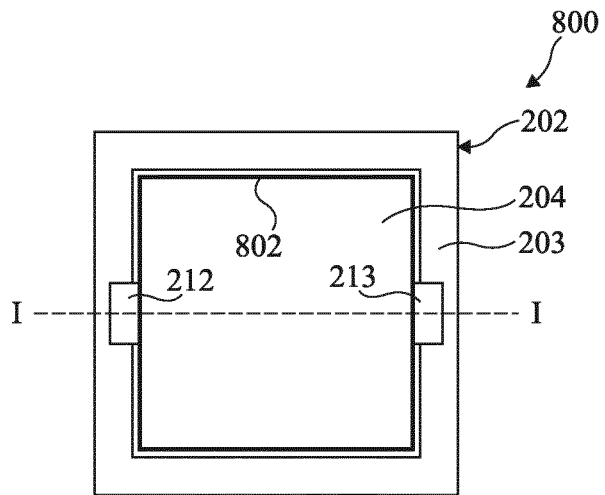


Fig 8A

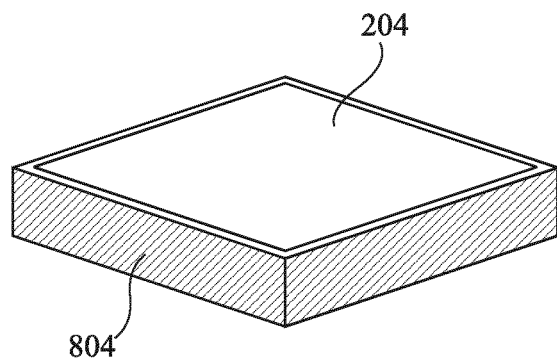


Fig 8B

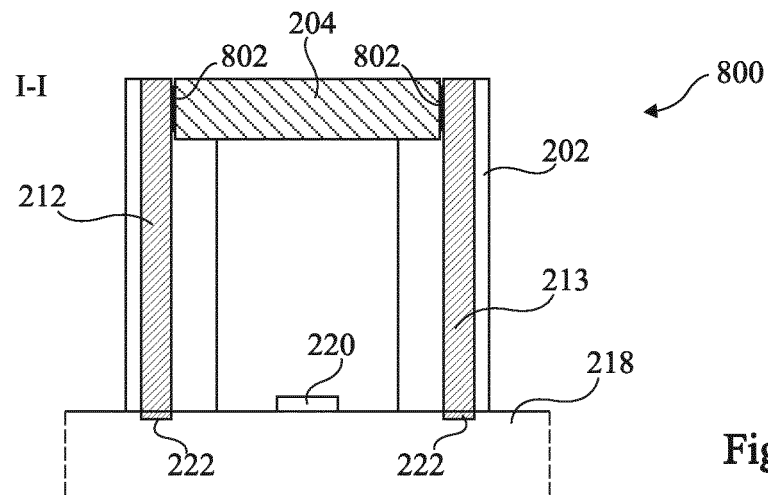


Fig 8C

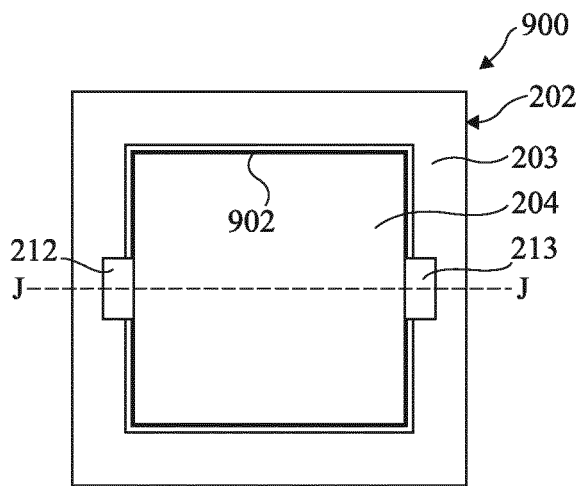


Fig 9A

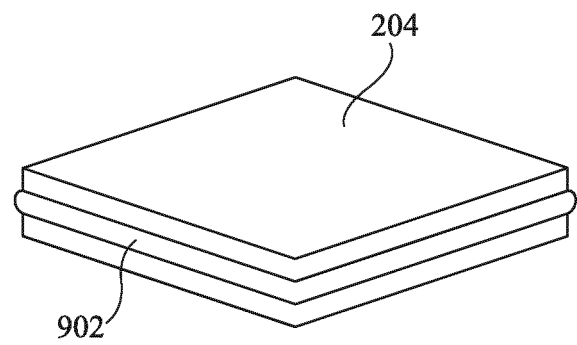


Fig 9B

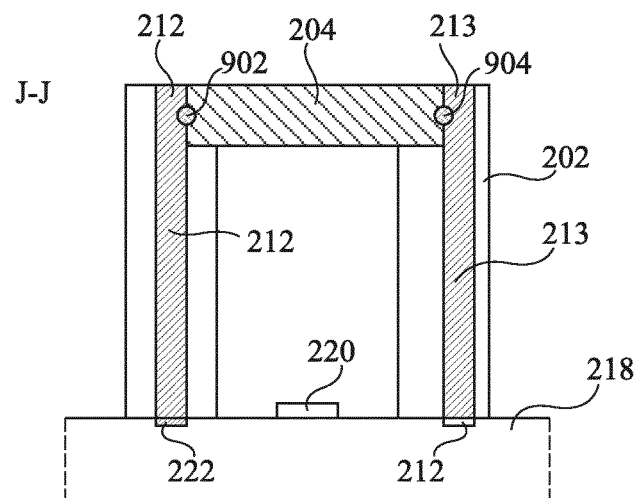


Fig 9C

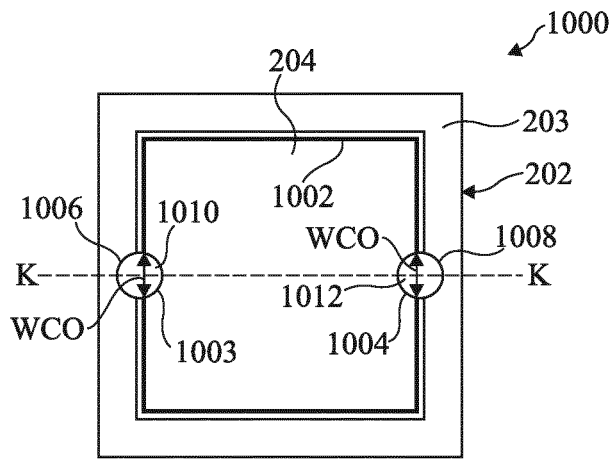


Fig 10A

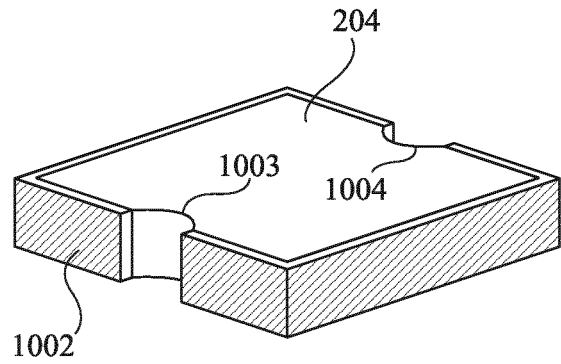


Fig 10B

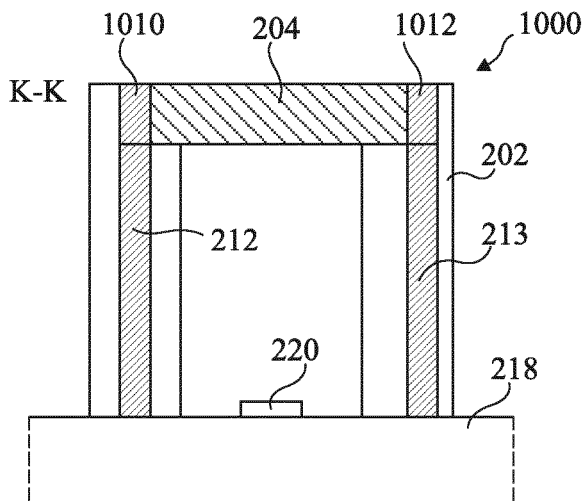


Fig 10C

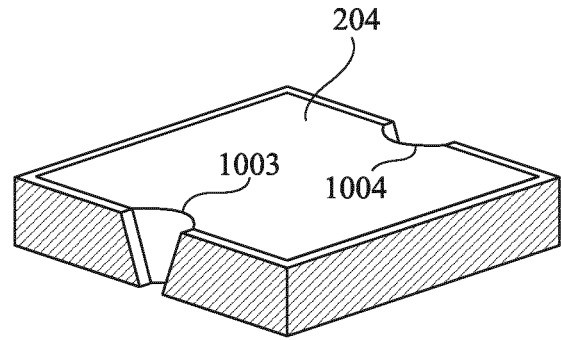


Fig 10D

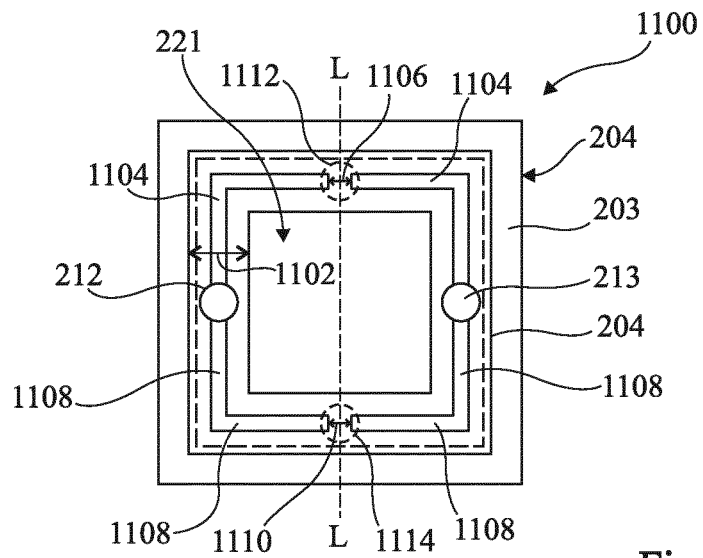


Fig 11A

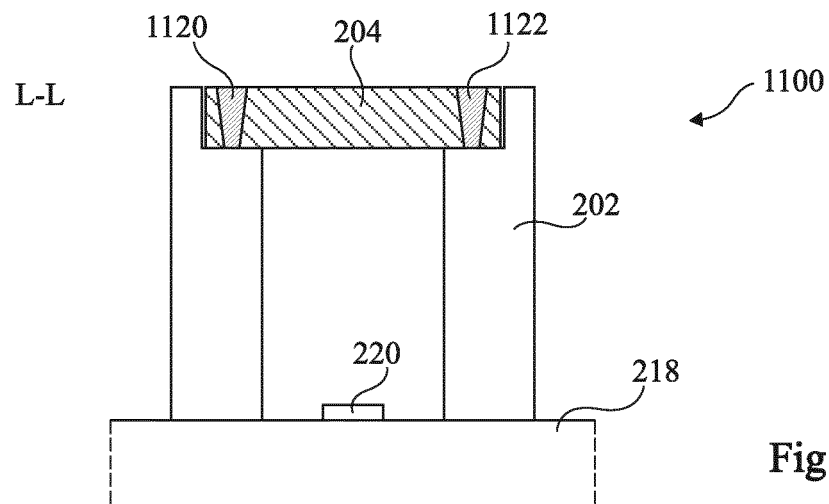


Fig 11B

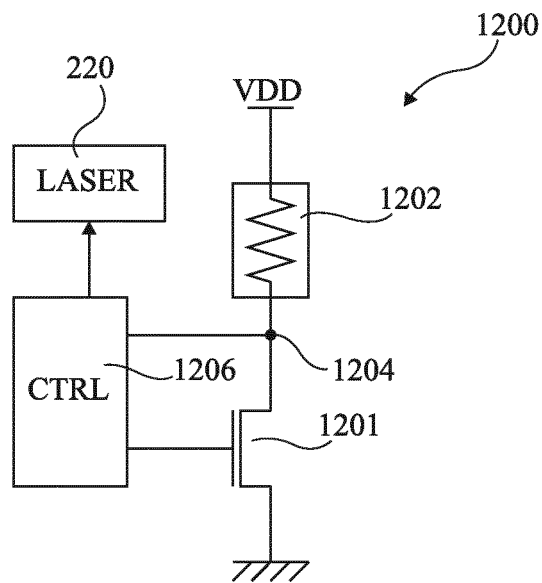


Fig 12

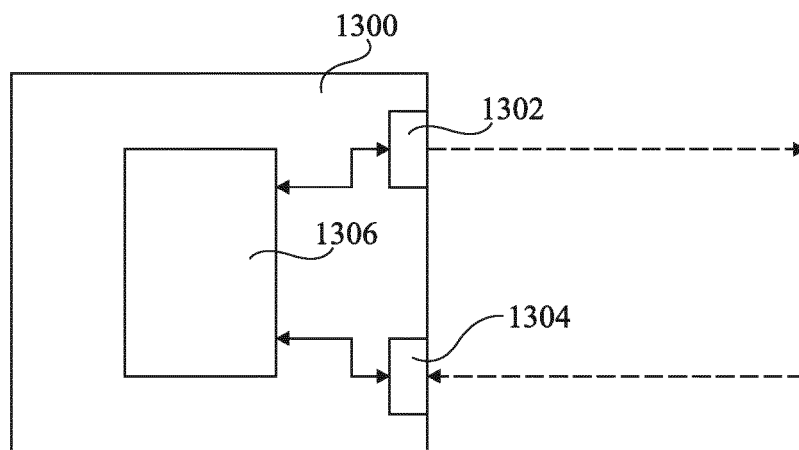


Fig 13

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2005/190553 A1 (LYNCH MANUEL [US] ET AL) 1 septembre 2005 (2005-09-01)

US 2018/014377 A1 (STEINKAMP BERNHARD [DE] ET AL) 11 janvier 2018 (2018-01-11)

US 6 816 523 B1 (GLENN THOMAS P [US] ET AL) 9 novembre 2004 (2004-11-09)

EP 2 942 561 A1 (OSRAM GMBH [DE]; OSRAM SPA [IT]) 11 novembre 2015 (2015-11-11)

WO 2017/210078 A1 (PRINCETON OPTRONICS INC [US]) 7 décembre 2017 (2017-12-07)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT