

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 985 155**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **11 62242**

⑤1 Int Cl⁸ : **H 05 K 3/30 (2013.01), H 05 K 1/18, B 60 Q 1/00**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 **Date de dépôt** : 22.12.11.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 28.06.13 Bulletin 13/26.

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

⑥0 **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

⑦1 **Demandeur(s)** : VALEO VISION Société par actions simplifiée — FR.

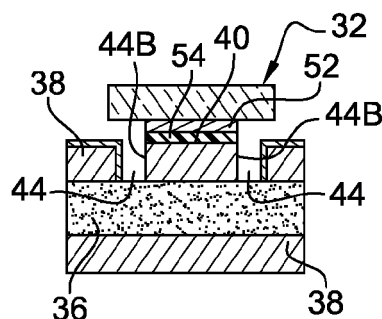
⑦2 **Inventeur(s)** : ROGER CHRISTOPHE, DUARTE MARC, TOUZET BENJAMIN, YVON SYLVAIN, KRICK SEBASTIAN, ALVES JEAN-PHILIPPE et LAUVERNIER DENIS.

⑦3 **Titulaire(s)** : VALEO VISION Société par actions simplifiée.

⑦4 **Mandataire(s)** : VALEO VISION Société anonyme.

⑤4 **CIRCUIT IMPRIME, NOTAMMENT POUR DISPOSITIF OPTIQUE A LED POUR VEHICULE AUTOMOBILE.**

⑤7 Ce circuit imprimé comprend un substrat isolant (36), recouvert par une couche métallique (38). Une zone conductrice d'une surface libre de la couche métallique (38) forme au moins une plage conductrice (40) destinée à recevoir une masse de brasure (54). Le circuit imprimé comprend au moins une paire d'orifices ménagés dans la couche métallique (38), appelés orifices (44) de retenue, délimitant localement la plage conductrice (40) de façon à former entre eux un rétrécissement localisé de la plage conductrice (40). La masse de brasure (54) s'étend entre deux bords de retenue en vis-à-vis (44B) de ces deux orifices (44), d'un bord de retenue (44B) à l'autre de ces orifices (44).



FR 2 985 155 - A1



La présente invention concerne le domaine des circuits imprimés, notamment pour des dispositifs optiques pour véhicule automobile.

On connaît déjà dans l'état de la technique un dispositif optique pour véhicule automobile, tel qu'un dispositif d'éclairage ou de signalisation, comprenant une source de lumière formée par au moins une diode électroluminescente, encore appelée LED conformément à l'acronyme anglais « Light Emitting Diode ».

Habituellement, dans un tel dispositif optique, la LED est intégrée dans un circuit imprimé. Ce dernier comprend généralement un substrat isolant, recouvert par une couche métallique (en général en cuivre), et un revêtement isolant (généralement un vernis, dit « vernis épargne ») recouvrant cette couche métallique. Le revêtement isolant délimite sur la couche métallique des plages conductrices, encore appelées empreintes, sur lesquelles sont brasées des broches de connexion de la LED.

De façon classique, un circuit imprimé est fabriqué par étapes successives comprenant notamment une étape de gravure du circuit par enlèvement localisé de la couche métallique recouvrant le substrat isolant, de façon à former des pistes et des plages conductrices électriquement et thermiquement. Au cours d'une étape ultérieure, on réalise le dépôt du revêtement isolant sur la couche métallique subsistant après la gravure, de façon à notamment restreindre la surface libre des plages conductrices.

Pour obtenir un bon rendement optique de la LED, il convient de la placer très précisément dans le dispositif optique et donc très précisément dans le circuit imprimé qui est intégré dans le dispositif optique.

Si une bonne précision de positionnement de la LED ne peut pas être obtenue, il convient d'augmenter la puissance de la LED ou bien de prévoir des moyens de recentrage du faisceau de lumière émis par la LED. Par conséquent, toute limitation de la précision de positionnement d'une LED conduit à un surcoût du dispositif d'éclairage.

Habituellement, la plage conductrice d'accueil d'une des broches de connexion de la LED a une forme générale sensiblement rectangulaire et une aire voisine de $1,5 \text{ mm}^2$. La broche de connexion brasée sur la plage conductrice a généralement une forme délimitant une surface de brasage sensiblement plane coïncidant à peu près avec la forme de la plage conductrice. Toutefois, l'aire de la broche de connexion est légèrement inférieure à celle de la plage conductrice, ceci pour tenir compte notamment des tolérances de fabrication de la broche et de la plage conductrice.

- 2 -

Pour braser une broche de connexion de la LED sur la plage conductrice correspondante du circuit imprimé, on intercale habituellement une masse de brasure, sous forme pâteuse, entre la plage conductrice et la broche de connexion, puis on place cet empilement dans un four provoquant la fusion de la masse de brasure. La LED flotte alors sur la masse de brasure liquéfiée.

Compte tenu des propriétés de mouillabilité de la plage conductrice, la masse de brasure liquéfiée a tendance à se répandre sur toute la surface de la plage conductrice. Le flottement de la LED sur la masse de brasure liquéfiée provoque un mouvement relatif entre la plage conductrice et la broche de connexion de la LED conduisant, après refroidissement de la masse de brasure, à une relative imprécision de la position de la LED dans le circuit imprimé.

Le mouvement relatif dû au flottement de la LED a une amplitude qui dépend notamment des tolérances de fabrication de la plage conductrice auxquelles viennent s'ajouter des tolérances de positionnement des contours de revêtement isolant entourant les plages conductrices.

En prenant en compte l'ensemble des tolérances de fabrication, l'erreur de positionnement de la LED sur le circuit imprimé peut dépasser 0,3 mm par rapport à la position souhaitée.

Le mouvement relatif dû au flottement de la LED pourrait être limité en réduisant la surface de la plage conductrice. Mais toute réduction de cette surface se ferait au détriment de la conduction thermique entre la LED et la couche métallique du circuit imprimé, et donc au détriment d'une dissipation efficace de la chaleur émise par la LED.

Il convient donc d'assurer un bon compromis entre la nécessité de limiter la surface de la plage conductrice pour limiter le flottement de la LED en cours de brasage et la nécessité d'augmenter la surface de la plage conductrice pour augmenter la dissipation thermique entre la LED et le reste de la couche métallique du circuit imprimé.

L'invention a notamment pour but d'augmenter autant que possible la précision du positionnement d'un composant électronique, tel qu'une LED, brasé dans un circuit imprimé, tout en conservant dans le circuit imprimé des plages conductrices assurant un bon compromis entre la précision de la position du composant électronique et la dissipation de la chaleur émise par ce composant électronique.

A cet effet, l'invention a pour objet un circuit imprimé, du type comprenant un substrat isolant, recouvert par une couche métallique comprenant de préférence essentiellement du cuivre, une zone conductrice d'une surface libre de la couche métallique formant au moins une plage conductrice destinée à recevoir une masse

de brasure,

caractérisé en ce qu'il comprend au moins une paire d'orifices ménagés dans la couche métallique, appelés orifices de retenue de la masse de brasure, délimitant localement la plage conductrice de façon à former entre eux un rétrécissement localisé de la plage conductrice, la masse de brasure étant destinée à s'étendre entre deux bords en vis-à-vis de ces deux orifices, appelés bords de retenue, d'un bord de retenue à l'autre de ces orifices.

Lors du brasage d'une broche de connexion d'un composant électronique sur la plage conductrice, les deux orifices ménagés dans la couche métallique forment deux bords retenant efficacement la masse de brasure en fusion entre ces deux orifices. En effet, du fait des effets de capillarité et des propriétés de mouillabilité de la plage conductrice par la masse de brasure en fusion, cette dernière, d'une part, a tendance à se répandre sur toute la surface de la plage conductrice jusqu'à atteindre le bord de retenue des orifices et, d'autre part, ne s'écoule pas dans les orifices.

De plus, les orifices de retenue de la masse de brasure forment entre eux un rétrécissement localisé de la plage conductrice, donc un rétrécissement localisé de la masse de brasure en fusion limitant la dérive de positionnement du composant électronique par flottement sur la masse de brasure liquéfiée.

On notera que les orifices de retenue sont généralement formés au cours de l'étape de gravure du circuit destinée à former les pistes et plages conductrices du circuit imprimé. Ainsi, le positionnement des orifices de retenue n'est pas soumis à l'erreur éventuelle de positionnement du revêtement isolant recouvrant partiellement la couche métallique, puisque le dépôt de ce revêtement isolant est réalisé au cours d'une étape ultérieure à l'étape de gravure.

Par conséquent, le positionnement d'une broche de connexion parallèlement à une direction d'alignement des deux orifices de retenue peut être précisément défini par l'écartement entre ces deux orifices, sans que l'erreur de positionnement du contour d'un éventuel revêtement isolant délimitant la plage conductrice n'ait d'effet sur la précision de cet écartement.

Les orifices de retenue correspondent à des enlèvements de matière métallique très localisés dans la couche métallique, si bien qu'ils ne modifient pratiquement pas les capacités de dissipation thermique de la plage conductrice.

Par conséquent, l'invention permet d'assurer un bon compromis entre la nécessité de limiter la surface de la plage conductrice pour limiter le flottement de la LED en cours de brasage et la nécessité d'augmenter la surface de la plage conductrice pour augmenter la dissipation thermique entre la LED et le reste de la

couche métallique du circuit imprimé.

De préférence, le circuit imprimé comprend de plus un revêtement isolant recouvrant partiellement la surface libre de la couche métallique de façon à délimiter, sur cette couche métallique, la zone conductrice.

- 5 La précision de positionnement du composant électronique dans le circuit imprimé est imposée par l'écartement précis des orifices de retenue. Cet écartement est indépendant des tolérances de positionnement du contour du revêtement isolant entourant chaque plage conductrice à laquelle est reliée le composant électronique.
- 10 De préférence, la plage conductrice est délimitée à plus de 30% par le revêtement isolant, si bien que plus de 30% du contour de la plage conductrice se prolonge par une surface de la couche métallique s'étendant sous le revêtement isolant. Ainsi, la plage conductrice est reliée à une masse conséquente de matière métallique s'étendant sous le revêtement isolant, ce qui facilite la conduction
- 15 thermique entre cette plage conductrice et le reste de la couche métallique du circuit imprimé.

- De préférence également, le revêtement isolant délimite deux plages conductrices séparées entre-elles par une fente, sensiblement rectiligne, ménagée dans la couche métallique. Les deux orifices de retenue sont sensiblement alignés
- 20 parallèlement à cette fente. La masse de brasure est destinée à s'étendre jusqu'à un bord de la fente. Ainsi, ce bord de la fente forme un bord supplémentaire de retenue de la masse de brasure en fusion qui permet de limiter la dérive de positionnement d'un composant électronique par flottement sur la masse de brasure liquéfiée et donc de maîtriser plus efficacement la précision du
- 25 positionnement de ce composant électronique par rapport à la plage conductrice.

Suivant d'autres caractéristiques optionnelles du circuit imprimé selon l'invention :

- Les deux orifices de retenue sont décalés transversalement par rapport à la fente.
- 30 - Les deux orifices de retenue sont adjacents à la fente.
- Les orifices de retenue s'étendent à travers la couche métallique jusqu'au substrat isolant.
- Chaque plage conductrice a une forme générale sensiblement rectangulaire, chaque orifice de retenue étant positionné dans un angle de la plage
- 35 conductrice.
- Chaque orifice de retenue a un contour de forme générale sensiblement rectangulaire, par exemple carré, les deux bords de retenue en vis-à-vis étant

formés par deux côtés en vis-à-vis des deux orifices sensiblement perpendiculaires à une direction d'alignement des deux orifices de retenue.

- Le circuit imprimé comprend de plus un composant électronique muni d'au moins une broche de connexion brasée sur la plage conductrice.

5 - Le composant électronique est une LED formant une source de lumière.

- Le composant électronique est muni d'au moins deux broches de connexion brasées respectivement sur les deux plages conductrices.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'un circuit imprimé, du type comprenant une étape de gravure du circuit par enlèvement
10 localisé de la couche métallique, **caractérisé en ce que**, le circuit imprimé étant selon l'invention, les deux orifices de retenue de la masse de brasure sont formés lors de cette étape de gravure.

Suivant une caractéristique optionnelle de ce circuit imprimé, l'étape de gravure est réalisée antérieurement à une étape de dépôt du revêtement isolant sur la
15 couche métallique. Ainsi, comme déjà préciser plus haut, le positionnement des orifices de retenue n'est pas soumis à l'erreur éventuelle de positionnement du revêtement isolant recouvrant partiellement la couche métallique, puisque le dépôt de ce revêtement isolant est réalisé au cours d'une étape ultérieure à l'étape de gravure.

20 L'invention en encore pour objet un dispositif optique pour véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** comprend un circuit imprimé tel que défini plus faut.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

25 - la figure 1 est une vue en coupe schématique d'un dispositif optique pour véhicule automobile selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue de dessus schématique d'un circuit imprimé, selon un premier mode de réalisation de l'invention, intégré dans le dispositif optique représenté sur la figure 1, le circuit imprimé étant représenté sur cette figure 2
30 dans son état à la suite d'une étape de gravure du circuit ;

- les figures 3 et 4 sont des vues en coupe du circuit imprimé représenté sur la figure 2, respectivement suivant les plans III-III et IV-IV de la figure 2 ;

- les groupes de figures 5 à 7, 8 à 10, 11 à 13 et 14 à 16 sont des vues similaires à celles du groupe de figures 2 à 4 représentant le circuit imprimé selon le
35 premier mode de réalisation de l'invention, respectivement lors de différentes étapes de sa fabrication ;

- la figure 17 est une vue de dessus schématique, similaire à la figure 14, d'un

- 6 -

circuit imprimé selon un second mode de réalisation de l'invention.

On a représenté sur la figure 1 un dispositif optique pour véhicule automobile formant, dans l'exemple décrit, un projecteur 20.

5 Ce projecteur 20 comprend un boîtier 22 contenant une source de lumière 24 intégrée dans des moyens électroniques 26 comprenant un circuit imprimé 28 qui sera décrit plus en détails par la suite.

10 Le boîtier 22 comprend également des moyens optiques classiques, comportant notamment un réflecteur 30 qui, dans l'exemple décrit, est solidaire du circuit imprimé 28. Le réflecteur 30 est agencé dans le boîtier 22 de façon à former un faisceau lumineux à partir de la source de lumière 24.

La source de lumière 24 est formée par au moins un composant électronique tel qu'une diode électroluminescente encore appelée LED 32.

De façon classique, le boîtier 22 comporte une glace 34 de diffusion du faisceau lumineux formé par le réflecteur 30.

15 On décrira ci-dessous plus en détails le circuit imprimé 28 comprenant la LED 32 en se référant aux figures 2 à 16 illustrant ce circuit imprimé 28 dans différents états issus de différentes étapes de fabrication de ce circuit 28.

20 De façon classique, le circuit imprimé 28 comprend un substrat isolant 36, en forme générale de plaque, recouvert sur ses deux faces par deux couches métalliques 38, respectivement inférieure et supérieure en considérant les vues en coupe du circuit imprimé 28. Les couches métalliques comprennent de préférence essentiellement du cuivre.

25 Dans ce qui suit, on ne décrira plus en détails que la couche métallique supérieure 38 portant la LED 32 qui est représentée notamment sur les figures 11 à 16.

Sur les figures 2 à 4, le circuit imprimé 28 est représenté dans son état à la suite d'une étape classique de gravure du circuit par enlèvement localisé de la couche métallique supérieure 38.

30 Cette étape de gravure est destinée à former des pistes et des plages conductrices telle que les deux plages conductrices 40 représentées notamment sur les figures 2 et 5.

35 On notera que, lors de l'étape de gravure, on a ménagé, à travers la couche métallique supérieure 38, une fente sensiblement rectiligne 42 et quatre orifices 44. La fente 42 sépare les deux plages conductrices 40. Les orifices 44 ont, de préférence, un contour de forme générale sensiblement rectangulaire, par exemple carré. Le fond de la fente 42 est les fonds des orifices 44 sont délimités par le substrat isolant 36. En variante, les orifices 44 pourraient être ménagés dans la

couche métallique supérieure 38 sans s'étendre jusqu'au substrat isolant 36.

Sur les figures 2 et 4, on a également représenté un orifice 46, formant via, reliant les couches métalliques 38 inférieure et supérieure. Ce via 46 présente un chemisage métallique 48 formant notamment un pont thermique entre les couches
5 métalliques 38 inférieure et supérieure.

Le circuit imprimé 28 comprend également un revêtement isolant classique 50 (généralement un vernis, dit « vernis épargne ») recouvrant partiellement la couche métallique supérieure 38 de façon à délimiter, sur cette couche métallique, les deux
10 plages conductrices 40.

Sur les figures 5 à 7, le circuit imprimé 28 est représenté dans son état après une étape de dépôt du revêtement isolant 50 sur la surface libre de la couche métallique supérieure 38.

Éventuellement, après le dépôt du revêtement isolant 50, les plages conductrices 40 sont revêtues d'une fine couche métallique, habituellement en
15 cuivre.

Une paire d'orifices 44 délimitent localement une plage conductrice correspondante 40 de façon à former entre eux un rétrécissement localisé de la plage conductrice 40 associée à cette paire d'orifices 44.

Les deux orifices 44 délimitant une même plage 40 sont alignés sensiblement
20 parallèlement à la fente 42.

Dans l'exemple décrit, chaque plage conductrice 40 a une forme générale sensiblement rectangulaire et chaque orifice 44 associé est positionné dans un angle de cette plage conductrice 40.

Chaque plage conductrice 40 est donc délimitée par la fente 42, une paire
25 d'orifices 44 et le revêtement isolant 50. Toutefois, de préférence, chaque plage conductrice 40 est délimitée à plus de 30% par le revêtement isolant, si bien que plus de 30% du contour de la plage conductrice se prolonge par une surface de la couche métallique supérieure 38 s'étendant sous le revêtement isolant 50.

Le circuit imprimé 28 comprend également la LED 32 qui, dans l'exemple décrit,
30 est munie de deux broches de connexion 52.

La LED 32 est reliée mécaniquement et électriquement aux plages conductrices 40 par brasage des deux broches de connexion 52 respectivement sur ces deux plages 40. Les plages conductrices 40 reçoivent donc des masses de brasure correspondantes 54.

On notera que chaque broche de connexion 52 a une une forme délimitant une surface de brasage sensiblement plane coïncidant à peu près avec la forme de la
35 plage conductrice 40 correspondante. Toutefois, l'aire de la broche de

connexion 52 est légèrement inférieure à celle de la plage conductrice 40 correspondante, ceci pour tenir compte notamment des tolérances de fabrication des broches 52 et des plages conductrices 40.

5 Sur les figures 8 à 10, on a représenté le circuit imprimé 28 après une étape de dépôt d'une masse de brasure 24 sur chaque plage 40. Les masses de brasure 54 sont réalisées dans un matériau classique ayant généralement, avant fusion, l'aspect d'une pâte.

10 Après dépôt des masses de brasure 54 sur les plages conductrices 40, on forme un empilement comprenant ces masses de brasure 54 intercalées entre les plages conductrices 40 et les broches de connexion 52, comme cela est représenté sur les figures 11 à 13.

Puis, on place cet empilement dans un four classique de refusion provoquant la fusion des masses de brasure 54.

15 Les deux orifices 44 délimitant une plage 40 correspondante forment deux bords retenant efficacement la masse de brasure 54 en fusion entre ces deux orifices 44. En effet, du fait des propriétés de mouillabilité de la plage métallique par la masse de brasure 54 en fusion, cette masse 54 se répand sur toute la plage conductrice 40 jusqu'au bord de chaque orifice 44, ceci sans s'écouler dans ces orifices 44.

20 Les deux orifices 44 délimitant une plage conductrice 40 correspondante forment donc respectivement deux bords en vis-à-vis 44B de retenue de la masse de brasure en fusion entre ces deux orifices 44.

25 Plus particulièrement, on notera que les deux bords de retenue en vis-à-vis 44B formés par les orifices 44 de contour carré sont formés par deux côtés en vis-à-vis 44B de ces deux orifices 44 sensiblement perpendiculaires à une direction d'alignement des deux orifices 44 délimitant la plage conductrice 40.

Les bords de la fente 42 forment également des bords de retenue de la masse de brasure en fusion pour les mêmes raisons que celles évoquées pour les orifices 44.

30 Ainsi, la masse de brasure en fusion 54 déposée sur une plage conductrice correspondante 40 est retenue, d'une part, par un bord 42B de la fente 42, suivant une direction perpendiculaire à cette fente 42, et, d'autre part, par les orifices 44 en vis-à-vis, suivant une direction parallèle à l'alignement de ces orifices 44, c'est-à-dire parallèle à la fente 42.

35 On notera que les deux broches de connexion 52 étant solidaires entre elles du fait qu'elles appartiennent à la même LED 32, les bords opposés de la fente 42 ont tendance à retenir les masses de brasure 54 de part et d'autre de la fente 42 suivant des sens opposés tendant à immobiliser la LED 32 suivant une direction

perpendiculaire à la fente 42. Par conséquent, la LED 32 est immobilisée suivant deux directions perpendiculaires, parallèles aux plages conductrices 40, dans une position très précise imposée par les bords de la fente 42 et les bords en vis-à-vis 44B des orifices 44 perpendiculaires à cette fente 42 formant bords de retenue des masses de brasure 54.

Après retrait du four de l'empilement ci-dessus et refroidissement des masses de brasure 54, le circuit imprimé se présente dans l'état final illustré sur les figures 14 à 16. Sur ces figures, on voit que chaque masse de brasure 54 solidifiée s'étend, dans une plage conductrice correspondante 40, entre deux bords de retenue en vis-à-vis 44B des orifices 44 associés à cette plage 40, d'un bord de retenue à l'autre de ces orifices 44 (voir figures 14 et 15). De plus, chaque masse de brasure 54 solidifiée s'étend, dans une plage conductrice correspondante 40, jusqu'à un bord 42B de la fente 42 (voir figures 16).

Sur la figure 14, le contour de la LED 32 est représenté en traits mixtes. On voit sur cette figure 14 que les broches de connexion 52 peuvent être positionnées très précisément de façon à être sensiblement adjacentes, d'une part, aux bords de la fente 42 et, d'autre part, aux côtés 44B des orifices 44 en vis-à-vis perpendiculaires à la fente 42.

On notera que dans le mode de réalisation du circuit imprimé représenté les figures 2 à 16, les deux orifices 44 de retenue de la masse de brasure associés à une plage conductrice 40 sont décalés transversalement par rapport à la fente 42. Selon un autre mode de réalisation du circuit imprimé, les orifices 44 de retenue de chaque masse de brasure 54 peuvent être adjacents à la fente 42, comme cela est représenté sur la figure 17 sur laquelle les éléments analogues à ceux des figures précédentes sont désignés par des références identiques.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-dessus.

En particulier, l'invention peut s'appliquer à un composant électronique autre qu'une LED brasée dans un circuit imprimé.

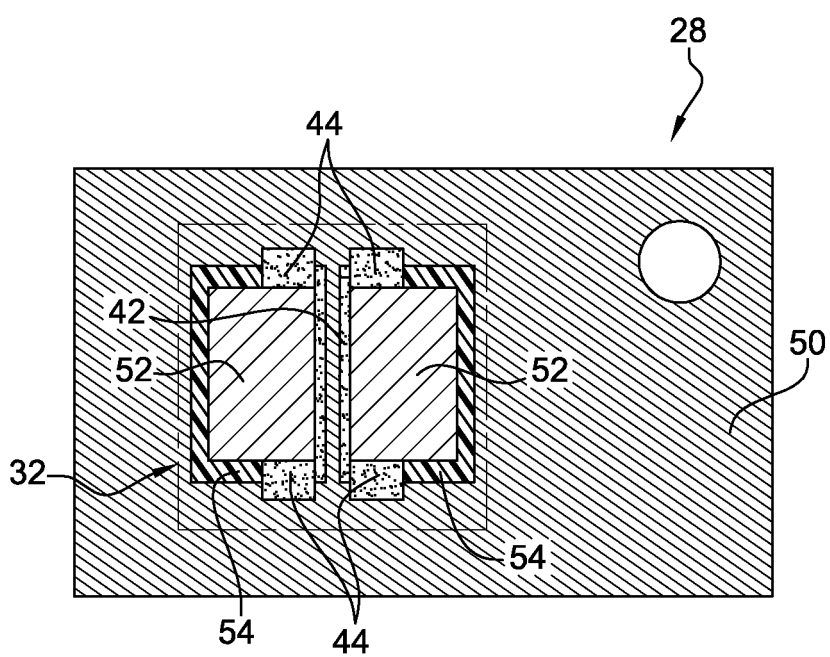
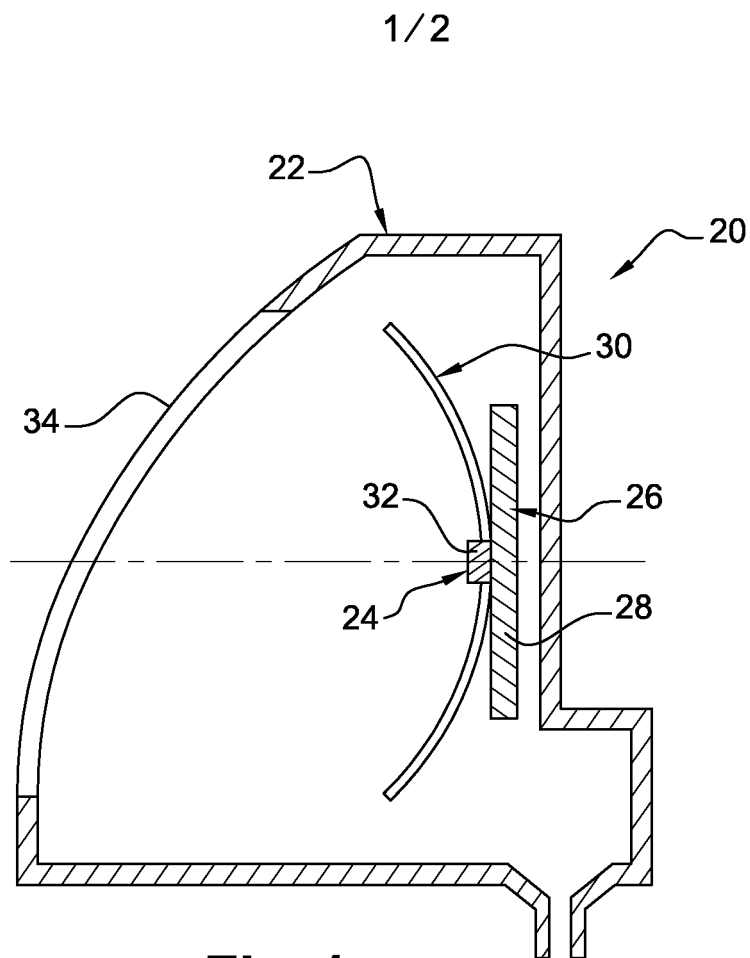
De plus les orifices de retenue des masses de brasure peuvent avoir des formes variées, notamment des formes de fentes, et des positions qui diffèrent de celles décrites plus haut.

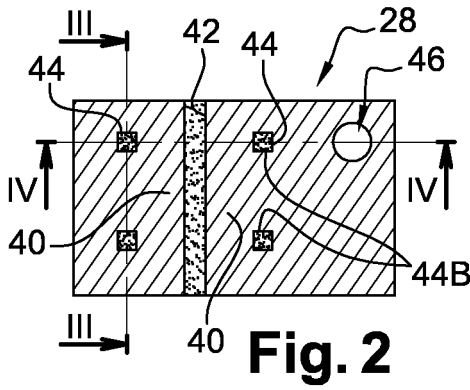
Enfin, on notera qu'il peut être envisagé de ne pas mettre le revêtement isolant dans le circuit imprimé, une zone conductrice de la surface libre de la couche métallique 38 formant alors au moins une plage conductrice 40 destinée à recevoir la masse de brasure.

REVENDEICATIONS

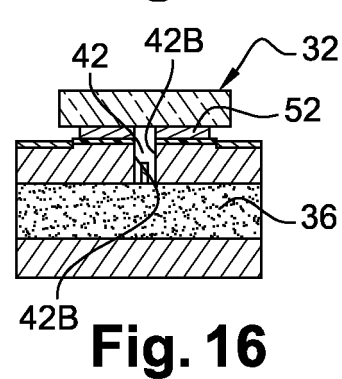
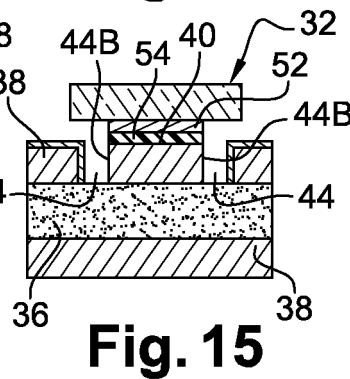
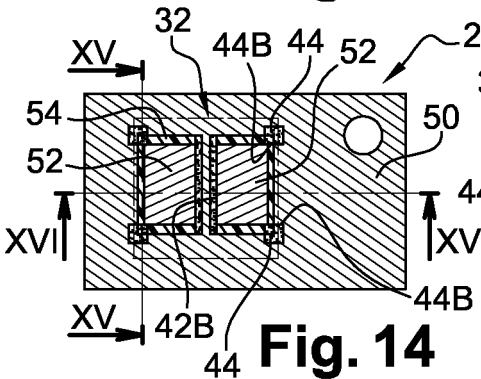
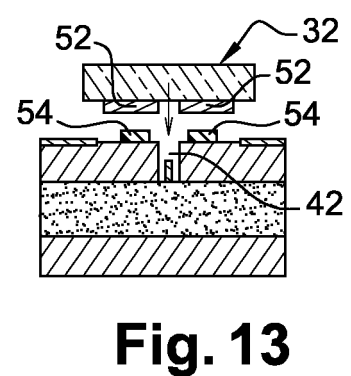
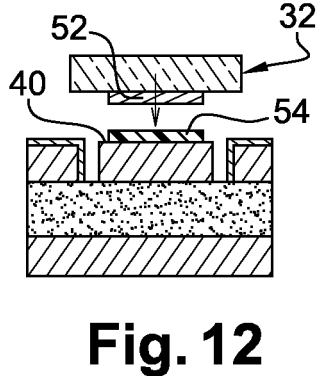
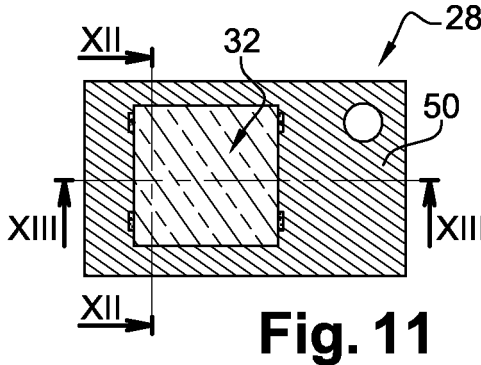
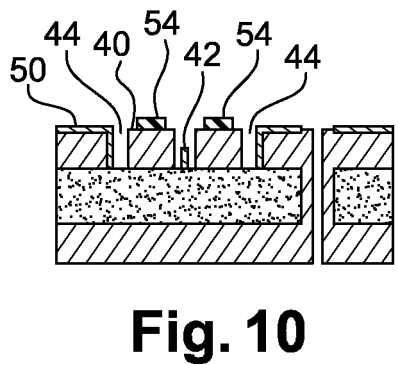
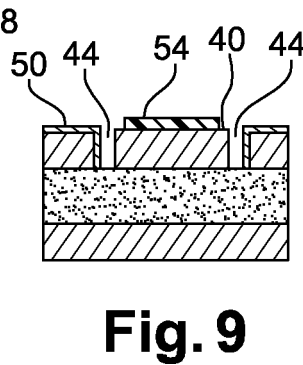
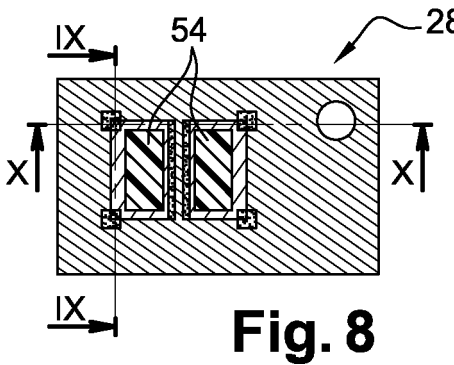
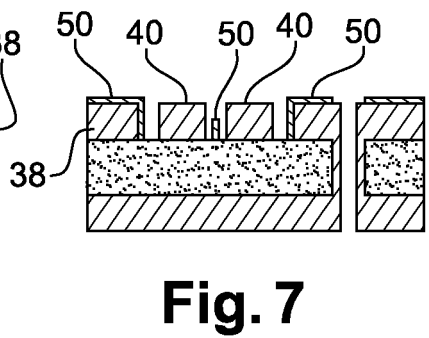
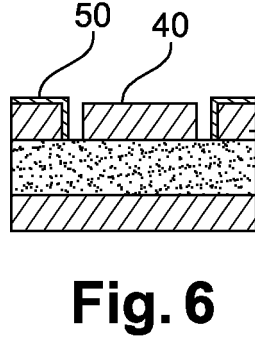
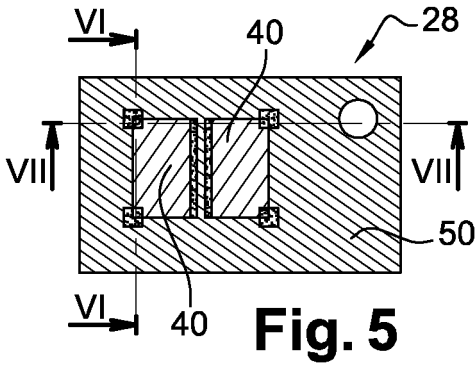
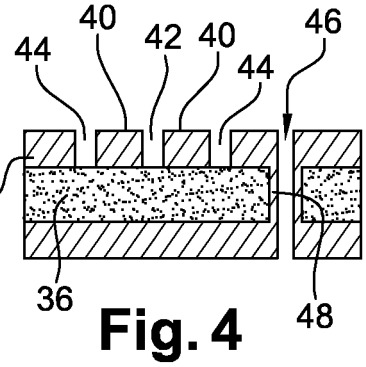
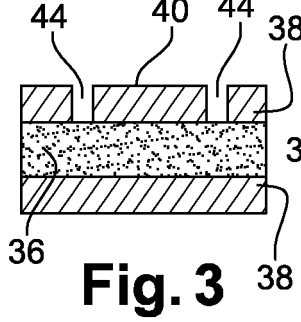
1. Circuit imprimé, du type comprenant un substrat isolant (36), recouvert par une couche métallique (38) comprenant de préférence essentiellement du cuivre, une zone conductrice d'une surface libre de la couche métallique (38) formant au moins une plage conductrice (40) destinée à recevoir une masse de brasure (54),
5 **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins une paire d'orifices ménagés dans la couche métallique (38), appelés orifices (44) de retenue de la masse de brasure (54), délimitant localement la plage conductrice (40) de façon à former entre eux un rétrécissement localisé de la plage conductrice (40), la masse de brasure (54) étant
10 destinée à s'étendre entre deux bords en vis-à-vis (44B) de ces deux orifices (44), appelés bords de retenue, d'un bord de retenue (44B) à l'autre de ces orifices (44).
2. Circuit imprimé selon la revendication 1, comprenant de plus un revêtement isolant (50) recouvrant partiellement la surface libre de la couche métallique (38) de façon à délimiter, sur cette couche métallique (38), la zone conductrice.
15
3. Circuit imprimé selon la revendication 2, dans lequel la plage conductrice (40) est délimitée à plus de 30% par le revêtement isolant (50), si bien que plus de 30% du contour de la plage conductrice (40) se prolonge par une surface de la couche métallique (38) s'étendant sous le revêtement isolant (50).
- 20 4. Circuit imprimé selon l'une quelconque des revendication précédentes, dans lequel la zone conductrice délimite deux plages conductrices (40) séparées entre-elles par une fente (42), sensiblement rectiligne ménagée dans la couche métallique (38), les deux orifices de retenue (44) étant alignés sensiblement parallèlement à cette fente (42), la masse de brasure (54) étant destinée à
25 s'étendre jusqu'à un bord (42B) de la fente.
5. Circuit imprimé selon la revendication 4, dans lequel les deux orifices de retenue (44) sont décalés transversalement par rapport à la fente (42).
6. Circuit imprimé selon la revendication 4, dans lequel les deux orifices de retenue (44) sont adjacents à la fente (42).
- 30 7. Circuit imprimé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les orifices de retenue (44) s'étendent à travers la couche métallique (38) jusqu'au substrat isolant (36).
8. Circuit imprimé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque plage conductrice (40) a une forme générale sensiblement
35 rectangulaire, chaque orifice de retenue (44) étant positionné dans un angle de la plage conductrice (40).

9. Circuit imprimé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque orifice de retenue (44) a un contour de forme générale sensiblement rectangulaire, par exemple carré, les deux bords de retenue en vis-à-vis (44B) étant formés par deux côtés en vis-à-vis (44B) des deux orifices (44) sensiblement perpendiculaires à une direction d'alignement des deux orifices de retenue (44).
- 5
10. Circuit imprimé selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant de plus un composant électronique (32) muni d'au moins une broche de connexion (52) brasée sur la plage conductrice (40).
11. Circuit imprimé selon la revendication 10, dans lequel le composant électronique est une LED (32) formant une source de lumière.
- 10
12. Circuit imprimé selon la revendication 4 prise en combinaison avec la revendication 10 ou 11, dans lequel le composant électronique (32) est muni d'au moins deux broches de connexion (52) brasées respectivement sur les deux plages conductrices (40).
- 15
13. Procédé de fabrication d'un circuit imprimé (28), du type comprenant une étape de gravure du circuit par enlèvement localisé de la couche métallique (38), **caractérisé en ce que**, le circuit imprimé (28) étant selon l'une quelconque des revendications précédentes, les deux orifices de retenue (44) de la masse de brasure (54) sont formés lors de cette étape de gravure.
- 20
14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel l'étape de gravure est réalisée antérieurement à une étape de dépôt du revêtement isolant (50) sur la couche métallique (38).
15. Dispositif optique pour véhicule automobile, **caractérisé en ce qu'il** comprend un circuit imprimé (28) selon la revendication 11.





2 / 2




**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement
national
 établi sur la base des dernières revendications
dépôtées avant le commencement de la recherche

 FA 760262
FR 1162242

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2003/183405 A1 (HOEBEL ALBERT-ANDREAS [DE] ET AL) 2 octobre 2003 (2003-10-02)	1-3, 7-11, 13-15	H05K3/30 H05K1/18 B60Q1/00
Y	* page 1, alinéa 7 - page 2, ligne 11; figures *	4-6,12	
X	US 2004/020972 A1 (MIYAJIMA YOSHIYUKI [JP]) 5 février 2004 (2004-02-05) * page 2, alinéa 24 - alinéa 30; figures *	1,7	
Y	WO 2011/038090 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; KROPP KARL M [US]; HAYES EARL J [US]) 31 mars 2011 (2011-03-31) * page 4, alinéa 21 - page 5, alinéa 22; figures 1A-C *	4-6,12	
A	WO 2011/060605 A1 (WANG DINGFENG [CN]; ZHANG JOEPEEN [CN]) 26 mai 2011 (2011-05-26) * figures *	1,10-12	
A	US 2011/101393 A1 (HSU CHIN-YUAN [TW] ET AL) 5 mai 2011 (2011-05-05) * figures *	1,10-12	H05K
Date d'achèvement de la recherche			Examineur
22 juin 2012			Geoghegan, C
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1162242 FA 760262**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **22-06-2012**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2003183405 A1	02-10-2003	CZ 20022953 A3	18-06-2003
		DE 10010979 A1	13-09-2001
		EP 1269805 A1	02-01-2003
		HU 0300062 A2	28-05-2003
		JP 2003526220 A	02-09-2003
		US 2003183405 A1	02-10-2003
		WO 0167832 A1	13-09-2001
US 2004020972 A1	05-02-2004	JP 3610496 B2	12-01-2005
		JP 2004063864 A	26-02-2004
		US 2004020972 A1	05-02-2004
WO 2011038090 A1	31-03-2011	AUCUN	
WO 2011060605 A1	26-05-2011	AUCUN	
US 2011101393 A1	05-05-2011	TW 201117436 A	16-05-2011
		US 2011101393 A1	05-05-2011