

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
26 juin 2014 (26.06.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/095599 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
H05K 1/02 (2006.01) H05K 3/34 (2006.01)
H05K 3/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/076473
- (22) Date de dépôt international :
13 décembre 2013 (13.12.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1262296 19 décembre 2012 (19.12.2012) FR
- (71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR]; 8 rue Louis Lormand - La Verrière, F-78320 Le
Mesnil Saint Denis (FR).
- (72) Inventeur : CHAUVIN, Karen; 6 av du Marechal De
Lattre De Tassigny, F-78230 Le Pecq (FR).
- (74) Mandataire : PELLEGRINI, Marie-Claude; 8 rue Louis
Lormand, BP513 - La Verrière, F-78321 Le Mesnil Saint
Denis Cédex (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues (règle 48.2.h))

(54) Title : METHOD FOR BRAZING A PRINTED CIRCUIT

(54) Titre : PROCÉDÉ DE BRASAGE D'UN CIRCUIT IMPRIMÉ

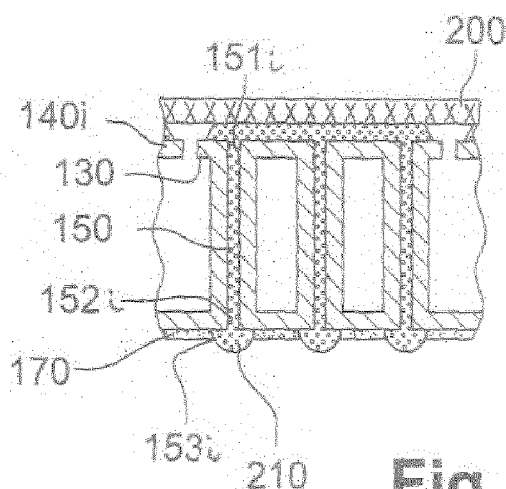


Fig. 4

(57) Abstract : The invention relates to a method for brazing an electronic component, such as an electronic power component, to a printed circuit comprising a flow hole, said method including at least the following steps: depositing the electronic component in a location on the printed circuit that includes the flow hole; and brazing the electronic component to the printed circuit by flowing a molten brazing paste into the flow hole, such that an opening in the flow hole is plugged by a solder bump.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de brasage d'un composant électronique, tel qu'un composant électronique de puissance, sur un circuit imprimé comprenant un trou de fluage comportant au moins les étapes suivantes : - Dépôt du composant électronique sur un emplacement du circuit imprimé comprenant ledit trou de fluage, et - Brasage sur le circuit imprimé du composant électronique en faisant fluier une pâte à braser en fusion dans le trou de fluage, de sorte qu'un orifice du trou de fluage est obturé par une protubérance de brasure.

Procédé de brasage d'un circuit imprimé.

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention se rapporte aux circuits imprimés et plus particulièrement aux dispositifs de refroidissement des circuits imprimés et aux procédés de fabrication des circuits imprimés.

[0002] On entend, dans le domaine de l'invention, par PCB, (Printed Circuit Board pour circuit imprimé) tout circuit imprimé ou toute carte électronique. L'abréviation PCB sera donc utilisée indifféremment de circuit imprimé.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

[0003] Dans l'état de la technique, on connaît des modes de refroidissement de circuits imprimés mettant en œuvre des via dans lesquels on insère des pions. De telles réalisations impliquent, pour le circuit imprimé :

- Une étape spécifique dans le procédé de fabrication du circuit imprimé. Cette étape spécifique implique un temps de production pour sa mise en œuvre. Ce temps s'ajoute au temps global de production du circuit imprimé. Cette étape spécifique requiert un outillage apte à réaliser l'insertion du pion.

[0004] Dans l'état de la technique, on connaît aussi des circuits imprimés comportant des inserts en cuivre. L'une des faces d'un tel insert de cuivre est généralement située sous un composant électronique d'une face d'un PCB. Une face opposée de l'insert et la face opposée du PCB sont coplanaires. Cela permet au PCB ainsi constitué de pouvoir être produit par pressage, ses faces étant uniformément planes, la presse peut alors exercer une pression uniforme sur toute la surface du PCB.

[0005] Avec un tel PCB il est donc possible d'utiliser un radiateur pour favoriser la dissipation des calories produites par le composant situé au-dessus de la face de l'insert. La technique consiste à fixer un radiateur sur la face opposée de l'insert. Des calories sont alors conduites par l'insert et dissipées par le radiateur. Cette technique présente au moins trois inconvénients :

- Au moins une étape spécifique dans le procédé de fabrication pour la mise en place de l'insert.

- Une interface thermique est indispensable entre le radiateur et le PCB pour assurer une bonne conductivité thermique entre les deux éléments (rugosité des surfaces). La conductivité thermique de cette interface est bien inférieure à celle du cuivre. Cette interface dégrade la transmission des calories entre l'insert et le radiateur et réduit donc l'efficacité du système de dissipation des calories.
- Le recours à un radiateur impose un composant supplémentaire, le radiateur lui-même, et une étape de fixation dudit radiateur. Cela augmente la complexité d'un processus de production d'un circuit imprimé utilisant cette technique de dissipation de chaleur.

[0006] La mise en œuvre des modes de refroidissement de l'état de la technique présentent donc de nombreux inconvénients.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0007] L'invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'état de la technique identifiés ci-dessus. Notamment l'invention enseigne des moyens pour permettre de refroidir un composant électronique en améliorant la dissipation des calories qu'il produit. L'invention enseigne aussi un procédé de mise en œuvre de ces moyens.

[0008] Dans l'invention cette dissipation est réalisée par l'intermédiaire d'un caloporteur mis en place durant une étape de brasage d'un circuit imprimé. Ce caloporteur est de la pâte à braser, ou brasure, qui aura flué dans un via thermique. Le via thermique est situé sous le composant à refroidir. Le via thermique traverse la plaque du circuit imprimé. Sur une face du circuit imprimé opposée au composant à refroidir, la pâte à braser a formé, lors du fluage, une protubérance faisant saillie de la plaque du circuit imprimé. Cette protubérance améliore la dissipation thermique des calories conduites par la pâte à brasée ayant fluée quand le circuit imprimé est disposé dans un flux de fluide réfrigérant, tel que de l'air.

[0009] Dans un circuit imprimé selon l'invention, des calories produites par un composant, situé sur une première face du circuit imprimé, sont conduites, par un via thermique rempli de pâte à brasé, vers une deuxième face opposée à la première. La géométrie de la pâte à braser au niveau de la deuxième face permet

d'améliorer les échanges thermiques avec l'environnement et donc le refroidissement du composant.

A cet effet, un aspect de l'invention se rapporte à un procédé de brasage d'un composant électronique, tel qu'un composant électronique de puissance, sur un circuit imprimé comprenant un trou de fluage comportant au moins les étapes
5 suivantes :

- Dépôt du composant électronique sur un emplacement du circuit imprimé comprenant ledit trou de fluage, et
- Brasage sur le circuit imprimé du composant électronique en faisant
10 fluer une pâte à braser en fusion dans le trou de fluage, de sorte qu'un orifice du trou de fluage est obturé par une protubérance de brasure.

[0010] Selon un autre aspect de l'invention, le procédé de brasage comprend une étape de formation d'une zone d'épargne de vernis sur une partie d'une face
15 du circuit imprimé munie dudit orifice inférieur du trou de fluage à l'exclusion d'un espace contenant ledit orifice inférieur, ladite étape de formation d'une zone d'épargne de vernis étant antérieure à l'étape de brasage.

[0011] L'invention concerne également un circuit imprimé caractérisé en ce qu'il comporte un composant électronique, au moins un trou de fluage rempli de
20 brasure, un orifice du trou de fluage étant obturé par une protubérance de brasure.

[0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'orifice du trou de fluage est disposé sur une deuxième face du circuit imprimé opposée à la première face du circuit imprimé.

[0013] Selon une autre caractéristique de l'invention, le trou de fluage est un
25 via thermique.

[0014] Selon une autre caractéristique de l'invention, le diamètre du trou de fluage est tel qu'il permet de dépasser la tension de surface de la pâte à braser en fusion.

[0015] Selon une autre caractéristique de l'invention, le diamètre du trou de
30 fluage est supérieur à 0.3mm.

[0016] L'invention se rapporte également à un dispositif de refroidissement d'un composant électronique, et qui est caractérisé en ce qu'il comprend un circuit imprimé tel que décrit précédemment, la protubérance de brasure étant disposée dans un flux de fluide réfrigérant.

- 5 [0017] L'invention se rapporte également à une utilisation d'un circuit imprimé tel que décrit précédemment pour dissiper une énergie thermique, la protubérance de brasure de l'insert étant disposée dans un flux de fluide réfrigérant.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- 10 [0018] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :
- figure 1, une illustration, vue de dessus, d'un circuit imprimé avant une dépose de pâte à braser ;
 - figure 2, une illustration, vue de dessous, du circuit imprimé avant une
 - 15 dépose de pâte à braser ;
 - figure 3, une illustration, vue en coupe, d'un trou de fluage du circuit imprimé avant le brasage ; et
 - figure 4, une illustration, en coupe, d'un circuit imprimé à la fin du procédé ;

- 20 [0019] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

[0020] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci sont présentées à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

25

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

- [0021] La figure 1 montre une partie d'une première face 110 d'un circuit imprimé 100 avant une dépose de pâte à braser. La face 110 est aussi appelée face supérieure. Dans cette description la face supérieure est celle sur laquelle est
- 30 déposée la pâte à braser. La face 110 comporte un emplacement 120 de composant destiné à recevoir un composant électronique. Le composant est de type CMS (Composant Monté en Surface). L'emplacement 120 de composant est

matérialisé par un emplacement principal muni d'un pad 130 thermique pour le brasage d'une semelle (partie métallique disposée sous le composant électronique) du composant électronique sur le circuit imprimé 100 et une pluralité d'emplacements 140i destinés à recevoir les terminaisons, aussi appelées pattes, du composant électronique.

[0022] La figure 1 montre que le circuit imprimé 100 comporte une pluralité de trous 150i. Ces trous 150i sont des trous de fluage selon l'invention. Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention ces trous 150i sont des via thermiques. Ces trous 150i traversent de part en part le circuit 100 imprimé. Plus précisément, ces trous 150i traversent la plaque du circuit imprimé. Au niveau de la face supérieure 110, chaque trou 150i comporte un orifice supérieur 151i.

[0023] La figure 2 montre une partie d'une deuxième face 160 du circuit 100 imprimé opposée à la partie de la première face 110 illustrée par la figure 1. La deuxième face est aussi appelée face inférieure. La figure 2 montre, par transparence, l'emplacement 120 de composant destiné à recevoir le composant électronique. La figure 2 montre, dans l'emplacement 120 de composant, que les trous 150i sont traversant. Au niveau de la face inférieure 160, chaque trou 150i comporte un orifice inférieur 152i.

La figure 2 montre que chaque orifice 152i est entouré d'une couronne 153i. Dans la pratique la face inférieure 160 est vernie. Une couronne est une zone d'épargne de vernis autour d'un orifice inférieur.

[0024] Pour une illustration plus détaillée, la figure 1 montre un premier trou 1501 de fluage comportant :

- un premier orifice 151i sur la face supérieure 110,
- un deuxième orifice 152i sur la face inférieure 160,
- autour du deuxième orifice 152i une première couronne 153i.

[0025] La figure 3 montre une vue en coupe au niveau du premier trou 150i de fluage. La figure 3 montre la première face 110 du circuit 100 imprimé sur laquelle est fixé le pad 130 thermique. Le pad 130 est, par exemple, une plaque de cuivre.

La figure 3 montre que le circuit 100 imprimé, et le pad 130 thermique, ont été percés pour former le premier trou 150i de fluage. La formation de ce premier trou de fluage a entraîné :

- la formation du premier orifice 151i supérieur du premier trou de fluage 150i, et
- la formation du premier orifice 152i inférieur du premier trou de fluage 150i.

5 [0026] La figure 3 montre que, dans une variante possible de l'invention, la surface interne du premier trou 1501 de fluage est métallisée. Cette métallisation est réalisée, par exemple, avec du cuivre. Un tel trou est appelé un via thermique.

[0027] La figure 3 montre que la deuxième face 160 du circuit imprimé 100 est recouverte d'une couche 170 de vernis. La figure 3 montre une zone d'épargne de vernis de la forme générale d'une couronne 153i autour de l'orifice inférieur 152i. Cette zone d'épargne peut être obtenue de diverses manières :

- A l'aide d'un écran de sérigraphie, ou
- par polissage après le vernissage, ou
- par dépôt d'un vernis photo-imageable sur toute la surface suivi d'une
- 15 étape d'insolation et développement, ou
- par tout autre procédé de l'état de la technique.

[0028] Une telle zone d'épargne de vernis favorise la formation d'une boule de soudure lors d'une étape de brasage selon l'invention.

[0029] La figure 3 montre aussi que le premier trou 1501 traverse, au niveau de la deuxième face 160, une plaque de métal correspondant à un plan de cuivre. Ce plan de cuivre, existe ou n'existe pas sur un circuit imprimé. S'il existe, alors, de manière connue pour les via thermiques, il est traversé par les trous de fluage selon l'invention.

[0030] Tous les trous de fluage 150i ont avantageusement une structure

25 identique à celle décrite pour le premier trou de fluage 1501.

[0031] Les trous de fluage 150i sont, avantageusement mais non nécessairement, uniformément répartis dans l'emplacement 120 de composant et plus particulièrement sous un corps d'un composant électronique destiné à être fixé sur l'emplacement 120 de composant.

30 [0032] La figure 1 et la figure 2 illustrent que cette répartition produit un quadrillage, quatre trous de fluage voisins formant, aux tolérances de fabrication près, les sommets d'un carré. La répartition ainsi illustrée n'est bien entendu pas limitative.

[0033] Un circuit imprimé peut comporter une pluralité d'emplacements de composants. Cette pluralité d'emplacements de composants peut être répartie sur plusieurs faces du circuit imprimé.

[0034] Comme visible sur la figure 4, le trou de fluage est rempli de pâte à braser, l'orifice 1521 du trou de fluage étant obturé par une protubérance 210 de soudure. Sur la figure 4, la protubérance 210 est de forme générale sphérique. Ceci est dû au fait que la zone d'épargne de vernis est en forme de couronne 1531. Néanmoins, la forme sphérique de la protubérance n'est pas limitative et dépend de la forme donnée à la zone d'épargne.

[0035] Préférentiellement, un trou de fluage a un diamètre intérieur d'au moins 0.3 millimètre. Ce diamètre varie, entre autre, selon la composition de la pâte à braser. Cette composition influe sur la viscosité de la pâte à braser en fusion. Le diamètre intérieur des trous de fluage est tel qu'il permet de dépasser la tension de surface de la pâte à braser en fusion. La pâte à braser en fusion coule donc dans les trous de fluage.

[0036] Un procédé de brasage d'un composant électronique sur le circuit imprimé 100 selon la présente invention comporte au moins les étapes suivantes :

- étape de dépôt du composant électronique sur l'emplacement 120 du circuit imprimé 100 comprenant le ou les trous de fluage, et
- étape de brasage sur le circuit imprimé 100 du composant électronique en faisant fluer une pâte à braser en fusion dans le trou de fluage, de sorte qu'un orifice du trou de fluage, préférentiellement l'orifice inférieur, est obturé par la protubérance de brasure 210.

A l'issue de ce procédé de brasage est obtenu le circuit imprimé 100 tel que décrit précédemment.

[0037] Le procédé de brasage comprend préférentiellement une étape de formation de la zone d'épargne 153i, comme déjà expliqué, avant l'étape de brasage.

[0038] La zone d'épargne de vernis est réalisée autour de l'orifice inférieur 152i d'un trou de fluage et a préférentiellement la forme d'une couronne 153i. Cette couronne a avantageusement une largeur de l'ordre de 0.1 millimètre. C'est-à-dire que le grand diamètre de la couronne est supérieur au diamètre interne d'un

trou de fluage, la différence entre les deux diamètres est de l'ordre de 0.2 millimètre.

[0039] Dans l'invention la quantité de pâte à braser est légèrement supérieure à celle de l'état de la technique, de quelques pourcents. Cela permet au surplus
5 de pâte à braser de fluier dans les trous de fluage lors de l'étape de brasage.

[0040] Seules les étapes d'un procédé de production d'un circuit imprimé intéressant l'invention sont illustrées et décrites. Par exemple on ne décrit pas l'étape de mise en place des composants qui intervient, naturellement, après la dépose de la pâte à braser mais avant le brasage.

10 [0041] Lors de l'étape de brasage, la pâte à braser fondue flue dans les trous de fluage depuis les orifices supérieurs des trous de fluage vers les orifices inférieurs des trous de fluage. Lorsque la pâte à braser en fusion arrive au niveau des orifices inférieurs des trous de fluage elle forme les protubérances en forme de demi-sphères, une pour chaque orifice. Ces demi-sphères sont d'autant plus
15 étendues que des zones larges d'épargne de vernis auront été ménagés au niveau des orifices inférieurs des trous de fluage.

[0042] On note que les protubérances se forment également en l'absence de zone d'épargne de vernis.

[0043] Il est notable que les enseignements de l'état de la technique cherchent
20 à éviter ce phénomène de formation de demi-sphères. L'enseignement de l'invention cherche lui à le favoriser.

[0044] A la fin du brasage :

- les trous de fluage sont remplis partiellement ou complètement de pâte à braser solidifiée, et
- 25 - les orifices inférieurs des trous de fluage sont recouverts, chacun, par une excroissance en forme générale de demi-sphère, ou boule de soudure, de pâte à braser solidifiée.

[0045] Le remplissage des trous de fluage permet une conduction améliorée des calories. L'excroissance augmente la surface d'échange des calories avec le
30 milieu ambiant. L'excroissance permet l'amélioration de la dissipation des calories conduites. Ces excroissances agissent comme des picots d'un radiateur. Ces excroissances sont particulièrement efficaces si le circuit imprimé ainsi obtenu est placé dans un flux d'air.

[0046] Comme visible sur la figure 4, à l'endroit du premier orifice inférieur 1521 s'est formée une boule 210 de soudure ayant la forme d'une demi-sphère. Une telle boule agit comme un picot de radiateur.

5 [0047] L'invention permet donc de produire des circuits imprimés ayant des capacités de refroidissement améliorées.

[0048] L'invention concerne également un dispositif de refroidissement du composant électronique, comprenant le circuit imprimé 100 tel que précédemment décrit, la ou les protubérance(s) de brasure étant disposée(s) dans un flux de fluide réfrigérant.

10 [0049] Par fluide réfrigérant, on entend tout fluide conducteur thermique et compatible avec le circuit imprimé 101. Il s'agit par exemple d'air.

[0050] L'invention concerne également l'utilisation d'un circuit imprimé tel que décrit précédemment pour dissiper une énergie thermique la protubérance de brasure 210 étant disposée dans un flux de fluide réfrigérant, tel qu'un flux d'air.

REVENDICATIONS

1. Procédé de brasage d'un composant électronique, tel qu'un composant électronique de puissance, sur un circuit imprimé comprenant un trou de fluage
5 (150i) comportant au moins les étapes suivantes :
 - Dépôt du composant électronique sur un emplacement du circuit imprimé comprenant ledit trou de fluage, et
 - Brasage sur le circuit imprimé du composant électronique en faisant
10 fluier une pâte à braser en fusion dans le trou de fluage, de sorte qu'un orifice (152i) du trou de fluage est obturé par une protubérance (210) de brasure.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de formation d'une zone d'épargne de vernis (153i) dans une partie d'une face du circuit imprimé munie dudit orifice inférieur du trou de fluage à l'exclusion d'un
15 espace contenant ledit orifice inférieur, ladite étape de formation de zone d'épargne étant antérieure à l'étape de brasage.
3. Circuit imprimé caractérisé en ce qu'il comporte un composant électronique (200), au moins un trou (150i) de fluage rempli de brasure, un orifice (152i) du trou de fluage étant obturé par une protubérance (210) de brasure.
- 20 4. Circuit imprimé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'orifice du trou de fluage est disposé sur une deuxième face du circuit imprimé opposée à la première face du circuit imprimé.
5. Circuit imprimé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le trou de fluage est un via thermique.
- 25 6. Circuit imprimé selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le diamètre du trou de fluage est tel qu'il permet de dépasser la tension de surface de la pâte à braser en fusion.
7. Circuit imprimé selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le diamètre du trou de fluage est supérieur à 0.3mm.
- 30 8. Dispositif de refroidissement d'un composant électronique, caractérisé en ce qu'il comprend un circuit imprimé selon l'une des revendications 3 à 7, la protubérance de brasure (210) étant disposée dans un flux de fluide réfrigérant.

9. Utilisation d'un circuit imprimé selon l'une quelconque des revendications 3 à 7 pour dissiper une énergie thermique, la protubérance de brasure (210) étant disposée dans un flux de fluide réfrigérant.

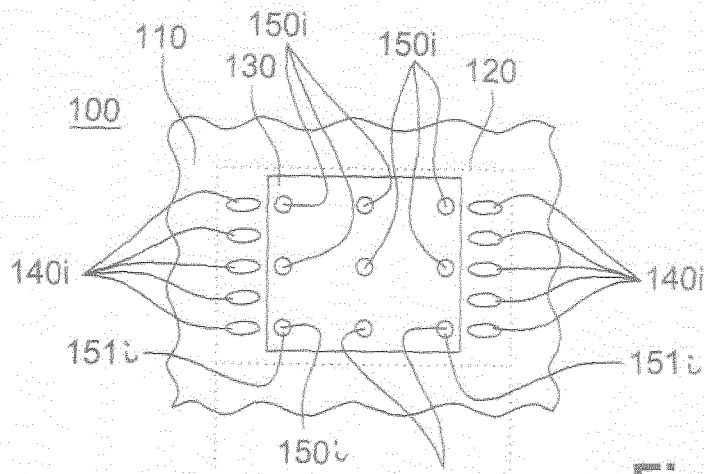


Fig. 1

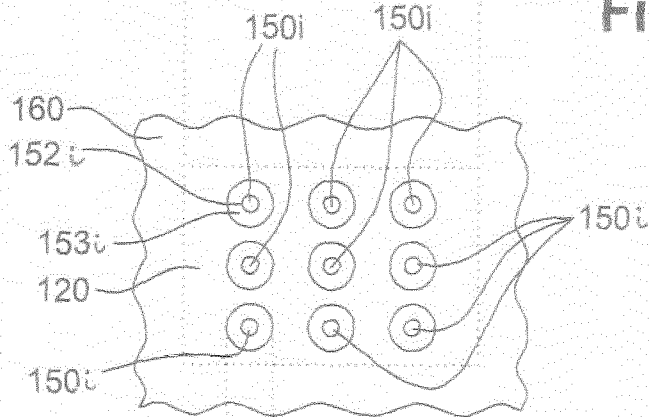


Fig. 2

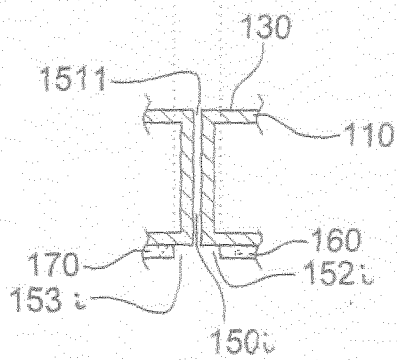


Fig. 3

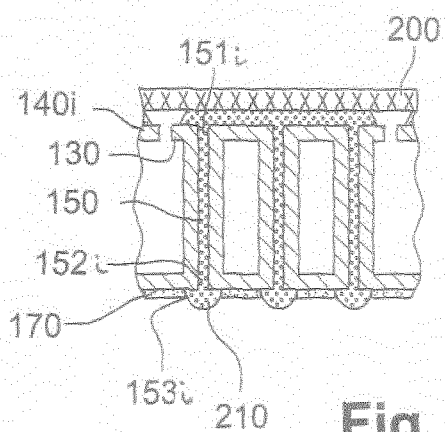


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/076473

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K1/02 H05K3/00 H05K3/34
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/131240 A1 (KIM JONG SIK [KR]) 19 September 2002 (2002-09-19) claims 1-2 paragraphs [0046], [0047], [0050] figures 3,4,7,8	1-9
A	----- US 2002/020058 A1 (SAITO YUJI [JP] ET AL) 21 February 2002 (2002-02-21) claim 1 figures 6,13	1-9
A	----- US 5 722 160 A (UEMURA YASUHIRO [JP] ET AL) 3 March 1998 (1998-03-03) claim 1 figures 1A-1D ----- -/-	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 June 2014

Date of mailing of the international search report

11/06/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dardel, Blaise

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/076473

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 139 431 A2 (LUCAS IND PLC [GB]) 2 May 1985 (1985-05-02) claim 1 figure 4 -----	1-9
A	US 5 699 610 A (SHIMADA YUZO [JP] ET AL) 23 December 1997 (1997-12-23) claim 1 figures 8A-8C,23 -----	1-9
A	US 2005/263318 A1 (YOSHIOKA SHINICHI [JP]) 1 December 2005 (2005-12-01) claim 1 figure 1 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/076473

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002131240 A1	19-09-2002	CN 1375867 A	23-10-2002
		DE 10211926 A1	02-10-2002
		JP 2002299529 A	11-10-2002
		KR 20020074073 A	28-09-2002
		US 2002131240 A1	19-09-2002

US 2002020058 A1	21-02-2002	JP 2002064265 A	28-02-2002
		US 2002020058 A1	21-02-2002

US 5722160 A	03-03-1998	JP 2916086 B2	05-07-1999
		JP H08125325 A	17-05-1996
		US 5722160 A	03-03-1998

EP 0139431 A2	02-05-1985	DE 3472613 D1	11-08-1988
		EP 0139431 A2	02-05-1985

US 5699610 A	23-12-1997	NONE	

US 2005263318 A1	01-12-2005	JP 2005340684 A	08-12-2005
		US 2005263318 A1	01-12-2005

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/076473

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H05K1/02 H05K3/00 H05K3/34 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H05K		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2002/131240 A1 (KIM JONG SIK [KR]) 19 septembre 2002 (2002-09-19) revendications 1-2 alinéas [0046], [0047], [0050] figures 3,4,7,8 -----	1-9
A	US 2002/020058 A1 (SAITO YUJI [JP] ET AL) 21 février 2002 (2002-02-21) revendication 1 figures 6,13 -----	1-9
A	US 5 722 160 A (UEMURA YASUHIRO [JP] ET AL) 3 mars 1998 (1998-03-03) revendication 1 figures 1A-1D ----- -/-	1-9
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 3 juin 2014		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/06/2014
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Dardel, Blaise

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 139 431 A2 (LUCAS IND PLC [GB]) 2 mai 1985 (1985-05-02) revendication 1 figure 4 -----	1-9
A	US 5 699 610 A (SHIMADA YUZO [JP] ET AL) 23 décembre 1997 (1997-12-23) revendication 1 figures 8A-8C,23 -----	1-9
A	US 2005/263318 A1 (YOSHIOKA SHINICHI [JP]) 1 décembre 2005 (2005-12-01) revendication 1 figure 1 -----	1-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/076473

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2002131240	A1	19-09-2002	CN 1375867 A	23-10-2002
			DE 10211926 A1	02-10-2002
			JP 2002299529 A	11-10-2002
			KR 20020074073 A	28-09-2002
			US 2002131240 A1	19-09-2002

US 2002020058	A1	21-02-2002	JP 2002064265 A	28-02-2002
			US 2002020058 A1	21-02-2002

US 5722160	A	03-03-1998	JP 2916086 B2	05-07-1999
			JP H08125325 A	17-05-1996
			US 5722160 A	03-03-1998

EP 0139431	A2	02-05-1985	DE 3472613 D1	11-08-1988
			EP 0139431 A2	02-05-1985

US 5699610	A	23-12-1997	AUCUN	

US 2005263318	A1	01-12-2005	JP 2005340684 A	08-12-2005
			US 2005263318 A1	01-12-2005
