(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
19 juin 2014 (19.06.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/091000 A2

(51) Classification internationale des brevets :
H05K 1/02 (2006.01) *H05K 1/18* (2006.01)
H05K 3/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/076567

(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 :
1262093 14 décembre 2012 (14.12.2012) 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 :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

(54) Title : PRINTED CIRCUIT COMPRISING A HEAT-TRANSPORT INSERT

(54) Titre : CIRCUIT IMPRIMÉ COMPORTANT UN INSERT CALOPORTEUR

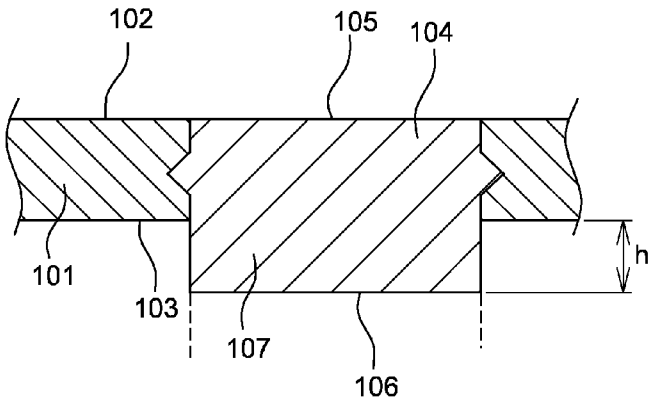

Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a printed circuit comprising a first surface, a second surface, and at least one insert made of a heat-transport material. Said printed circuit is characterized in that: the insert is permanent, and a second surface of the insert projects from the second surface of the printed circuit.

(57) Abrégé : Circuit imprimé comportant une première face, une deuxième face et au moins un insert d'un matériau caloporteur caractérisé en ce que : - l'insert est permanent, - une deuxième face de l'insert est saillante de la deuxième face du circuit imprimé.

WO 2014/091000 A2

Circuit imprimé comportant un insert caloporteur

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention se rapporte aux circuits imprimés et plus particulièrement aux circuits imprimés comportant des inserts. En particulier l'invention a pour objet un circuit imprimé comportant un insert caloporteur.

[0002] On entendra par PCB (Printed Circuit Board pour circuit imprimé) dans le cadre de la présente description tout circuit imprimé ou toute carte électronique.

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, un stress mécanique au moment de l'insertion du pion. Cela fragilise in fine le circuit imprimé.

[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, et 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 deux inconvénients :

- 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 calorie.

EXPOSE DE L'INVENTION

[0006] L'invention vise à remédier à tout ou partie des inconvénients de l'état de la technique identifiés ci-dessus, et notamment à proposer des moyens pour permettre de refroidir un composant en améliorant la dissipation des calories qu'il produit.

[0007] A cet effet, un aspect de l'invention se rapporte à un circuit imprimé comportant une partie principale comprenant une première face et une deuxième face, ledit circuit comprenant au moins un insert d'un matériau caloporteur caractérisé en ce que :

- l'insert est permanent,
- une deuxième face de l'insert est saillante de la deuxième face de la partie principale.

[0008] Dans l'invention la dissipation est réalisée via un insert de cuivre qui capte les calories sous le composant et les conduit vers la face opposée du circuit imprimé, face de laquelle l'insert fait saillie pour favoriser la dissipation des calories à l'air libre, ou dans un courant d'air provoqué. Cette solution en plus de résoudre les problèmes précédemment cités permet plus de flexibilités par rapport aux contraintes mécaniques de packaging et/ou d'intégration. Cette solution permet aussi plus de liberté au moment de la conception du circuit imprimé puisque le placement et la forme de l'insert sont libres.

[0009] Outre les caractéristiques principales qui viennent d'être mentionnées dans le paragraphe précédent, le dispositif selon l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon les combinaisons techniquement possibles:

- une première face de l'insert et la première face de la partie principale du circuit imprimé sont coplanaires.
- le matériau caloporteur est choisi parmi au moins le cuivre, l'aluminium.

- la hauteur de la saillie de la deuxième face de l'insert dans la deuxième face de la partie principale du circuit imprimé est de l'ordre du millimètre.
- la première face du circuit imprimé et la deuxième face du circuit imprimé sont parallèles.
- la première face du circuit imprimé étant considérée dans un plan horizontal, les projections dans un plan horizontal de la première face de l'insert et de la deuxième face de l'insert sont confondues.
- la première face du circuit imprimé étant considérée dans un plan horizontal, l'intersection des projections dans un plan horizontal de la première face de l'insert et de la deuxième face de l'insert est vide.

L'invention se rapporte également à un procédé de fabrication d'un circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- une étape de perçage d'une plaque comprenant une première face et une deuxième face, de sorte à creuser dans la deuxième face de la plaque un trou ayant une forme donnée,
- une étape d'introduction dans ledit trou d'un insert en matériau caloporteur ayant une forme adaptée à pénétrer dans ledit trou et à dépasser de la deuxième face de la plaque en une partie saillante d'une deuxième face de l'insert, et
- une étape de pressage de ladite plaque munie de ledit insert.

De préférence, l'étape de pressage selon le procédé de fabrication comprend une étape d'insertion au moins partiellement sur la deuxième face de la plaque d'une couche supplémentaire constituée en un matériau non complètement polymérisé.

Avantageusement, l'étape de pressage comprend une étape de chauffe de sorte à accomplir la polymérisation complète de ladite couche supplémentaire.

L'invention se rapporte également à un moyen de pressage pour presser dans une étape de pressage du procédé de fabrication, ledit moyen de pressage comprenant un plateau comportant un orifice complémentaire de la partie de l'insert faisant saillie.

[0010] **BREVE DESCRIPTION DES FIGURES**

[0011] 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 variante de mise en œuvre de l'invention,
- Figure 2, une variante de mise en œuvre de l'invention,
- Figure 3, une variante de mise en œuvre de l'invention,
- Figure 4, une variante de mise en œuvre de l'invention,
- Figure 5, une illustration d'une partie d'une presse utilisée pour la production d'un circuit imprimé selon l'invention.

[0012] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

[0013] 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.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

[0014] La figure 1 montre un circuit 101 imprimé sur lequel des pistes vont être imprimées et des composants électroniques brasés pour obtenir un circuit imprimé. Le circuit imprimé 101 comprend une plaque appelée partie principale. La plaque 101 est en général en résine époxy. La description reste valable avec d'autres matériaux. Au moins l'une des faces du circuit imprimé est destinée à recevoir des composants électroniques. Ces composants sont placés à des emplacements prédéterminés. Cette face est une première face 102 de la partie principale du circuit 101 imprimé. La figure 1 montre que la face 102 comporte une face opposée, parallèle à la face 102, qui est une deuxième face 103 du circuit 101 imprimé.

[0015] Pour simplifier la lecture de la présente demande de brevet, la première face 102 de la partie principale du circuit imprimé est appelée dorénavant première face 102 du circuit imprimé et la deuxième face 103 de la partie principale du circuit imprimé est appelée deuxième face du circuit imprimé.

[0016] La figure 1 montre que le circuit imprimé 101 comporte, à un emplacement destiné à recevoir un composant électronique, un insert 104 caloporteur. Dans ce document, un élément caloporteur désigne un élément apte

à conduire la chaleur, c'est-à-dire un conducteur thermique. Dans une variante l'insert 104 est réalisé en cuivre. Une caractéristique importante de l'insert est qu'il est permanent, c'est-à-dire qu'il est incrusté dans le circuit imprimé au moment de la fabrication dudit circuit imprimé. Il est impossible de retirer l'insert 104 sans détruire le circuit. Il s'agit donc d'un composant incrusté et indissociable du circuit imprimé. On dit aussi qu'il est inséré dans la masse pendant la fabrication du circuit imprimé. La figure 1 montre que l'insert 104 comporte une face 105 plane telle que la surface de la face 105 et la surface 102 sont coplanaires. Cette coplanarité est valable aux tolérances de fabrication près. Le fait que la surface 105 et la surface 102 soient coplanaires signifie que la surface 105 est visible et accessible lorsque l'on regarde la surface 102. Cela permet avantageusement de placer à cet emplacement un composant électronique, l'insert ne modifiant pas la structure de surface du circuit imprimé. L'insert 104 comporte une face 106 opposée à la face 105. Cette face 105 fait saillie de la face 103 d'une hauteur h formant ainsi une saillie 107, ou protubérance 107. Dans cette variante la hauteur h est de l'ordre du millimètre, au moins un millimètre, mais moins d'un centimètre. La saillie 107 permet de dissiper la chaleur par toutes ses faces, et le fait qu'il y ait une saillie présente les avantages suivants :

- Augmentation de la surface d'échange,
- Possibilité de diriger un flux d'air vers la saillie 107 ou de placer le circuit 101 imprimé de telle sorte que la saillie 107 soit dans un flux d'air pour améliorer la dissipation thermique.

[0017] Dans des variantes de l'invention l'insert est réalisé en aluminium sans que cette matière soit limitative quant à l'utilisation d'autres métaux ou alliages.

[0018] Dans une variante de l'invention la hauteur h de la saillie 107 est de l'ordre du centimètre, au moins un centimètre, mais moins d'un décimètre. Cela augmente l'encombrement mais permet une meilleure dissipation des calories.

[0019] Dans la variante de la figure 1, en considérant le PCB dans un plan horizontal, la surface 105 et la surface 106 sont situées l'une au-dessus de l'autre et telles que la projection dans un plan horizontal de la surface 105 et la projection dans le même plan horizontal de la surface 106 sont confondues.

[0020] La figure 2 montre que, dans une variante, l'insert 104 comporte une deuxième face 116 opposée à la face 105, et saillante de la face 103 ; la surface

de la face 116 est supérieure à la surface de la face 105. Les deux faces sont néanmoins toujours situées en regard l'une de l'autre, c'est à dire que toute droite perpendiculaire à la plus petite des faces a un point d'intersection avec la plus grande des faces. Dans cette description on considère qu'une droite perpendiculaire à une surface, ou à une face correspondante, a également un point d'intersection avec cette surface. Dans ce cas, l'insert 104 a une saillie 117 de grandes dimensions en vue de pouvoir dissiper beaucoup de calories. Dans ce cas, le captage des calories produites est contraint par des dimensions d'un composant électronique, mais il est possible de dimensionner la saillie de l'insert 104 en fonction d'une efficacité de dissipation souhaitée.

[0021] La figure 3 illustre une variante de l'invention selon la figure 2 dans laquelle la surface d'une deuxième face 126 de l'insert 104 opposée à la face 105 est inférieure à la surface de la face 105. Cela permet d'illustrer la multiplicité des variantes possibles pour l'invention. Les variantes sont utilisées selon des considérations d'efficacité de dissipation de calories, de place disponible sur le circuit imprimé, d'encombrement et/ou de coûts de production du circuit imprimé.

[0022] Ainsi si le besoin de dissipation est faible, si la place est contrainte, ou si l'on souhaite réduire les coûts, alors on utilisera la variante de la figure 3. Si le besoin de dissipation est important, et si l'on a la place, alors on utilisera plutôt la variante de la figure 4.

[0023] La figure 4 illustre une variante de l'invention dans laquelle l'insert 104 comporte une deuxième face 136 opposée à la face 105, faisant saillie de la face 103, parallèle à la face 105 et telle qu'une droite perpendiculaire à la face 105 n'a pas de point d'intersection avec la face 136. Cela forme la saillie 137. La face 105 et la face 103 sont décalées l'une par rapport à l'autre. Dans cette variante l'insert comporte deux coudes et un corps reliant ces deux coudes. Le corps chemine dans la masse du circuit 101 imprimé assurant la continuité de la conduction des calories entre la face 105 et la face 136. Cette mise en œuvre n'est qu'une illustration du fait que l'insert peut avoir une forme complexe lui permettant de capter des calories à un endroit du circuit imprimé pour les dissiper à n'importe quel autre endroit du circuit imprimé.

[0024] La figure 4 illustre un cas dans lequel les surfaces ne sont pas du tout en regard. Le cas dans lequel les surfaces sont partiellement en regard est aussi

envisagé. C'est le cas où seule une partie d'une face est au-dessus d'une partie de la face opposé. Formellement le cas du regard partiel est caractérisé par :

- il existe une première droite perpendiculaire à une première face et n'ayant pas de point d'intersection avec une deuxième face,
- il existe une deuxième droite perpendiculaire à la deuxième face et n'ayant pas de point d'intersection avec la première face
- il existe une troisième droite perpendiculaire à la première et à la deuxième face ayant un point d'intersection sur ces deux faces.

[0025] La multiplicité des figures permet d'illustrer la multiplicité des modes de mise en œuvre possible. Le principe sous-jacent reste le même. Un insert caloporteur coplanaire avec une face d'un PCB et faisant saillie dans la face opposée du PCB permet de capter la chaleur au niveau de la zone de coplanarité et de la dissiper au niveau de la saillie. Un mode de réalisation non représenté consisterait à avoir la zone de coplanarité et la saillie sur la même face du circuit imprimé. Dans ce cas l'insert a un profil essentiellement en U. La longueur de la base du U est variable selon les mises en œuvre. La base du U est incluse dans le circuit imprimé. L'une des branches du U et une face du circuit imprimée sont coplanaires. L'autre branche du U fait saillie de la même face du circuit imprimé.

[0026] Dans d'autres variantes de l'invention au moins l'une des faces de la saillie 107 comporte des reliefs aptes à favoriser les échanges de calories. De tels reliefs sont par exemple des ailettes telles celles présentes sur les radiateurs. Dans ce cas les ailettes sont orientées, de préférence, parallèlement à un flux d'air dans lequel sera placé le circuit imprimé. D'une manière général tout relief augmentant la surface d'échange de calorie peut être utilisé. Dans l'invention une surface d'échange telle que précédemment décrite pour la saillie 107 n'est donc pas nécessairement plane.

[0027] On n'a décrit qu'un seul insert sur un circuit imprimé, mais il est considéré comme évident qu'un circuit imprimé peut comporter plusieurs inserts tels que précédemment décrits.

[0028] Le plus grand avantage est tiré de l'invention si le circuit imprimé résultant est disposé, dans son environnement d'utilisation, de telles sortes qu'un flux d'air balaie la ou les saillies.

[0029] Les processus de production de circuits imprimés comportent en général une étape de mise sous presse du circuit. Dans le cas de l'invention, étant donné que l'insert de cuivre est plus épais que le circuit imprimé, le plateau de la "presse" correspondant à la face comportant la ou les saillies et qui servira pour l'étape de pressage aura un trou ou des trous de la taille de la ou des empreintes du ou des inserts pour permettre à ce ou ces derniers de dépasser pendant le pressage. L'ensemble des couches formant le circuit imprimé pourra être maintenu par des points de soudure à l'arc sur le pourtour du panneau de travail.

[0030] Le procédé de fabrication d'un circuit imprimé selon l'invention comporte au moins les étapes suivantes :

- une étape de perçage d'une plaque comprenant une première face et une deuxième face, de sorte à creuser dans la deuxième face de la plaque un trou ayant une forme donnée,
- une étape d'introduction dans ledit trou d'un insert en matériau caloporteur ayant une forme adaptée à pénétrer dans ledit trou et à dépasser de la deuxième face de la plaque en une partie saillante d'une deuxième face de l'insert, et
- une étape de pressage de ladite plaque munie de ledit insert.

Ladite plaque comprenant une première et une deuxième faces est préférentiellement constituée dans un matériau qui est mélange de fibres de verre et de résine et qui a complètement polymérisé.

La plaque est illustrée sur la figure 5, référencée 520 et ses première et deuxième faces étant respectivement référencées 521 et 522.

[0031] De préférence, l'étape de pressage comprend une étape d'insertion au moins partiellement sur la deuxième face 522 de la plaque 520 d'une couche supplémentaire constituée en un matériau non complètement polymérisé.

[0032] Avantageusement, l'étape de pressage comprend une étape de chauffe de sorte à accomplir une polymérisation complète de la couche supplémentaire.

[0033] A l'issue du procédé de fabrication, on obtient le circuit imprimé précédemment décrit et illustré sur les figures 1 à 4.

[0034] On note que le fait que l'insert est introduit dans la plaque pendant la fabrication du circuit imprimé assure qu'il soit permanent au sens de la présente invention, comme déjà expliqué.

[0035] L'invention concerne également un moyen de pressage pour presser dans l'étape de pressage précédemment décrite, ledit moyen de pressage comprenant un plateau comportant un orifice complémentaire de la partie de l'insert faisant saillie.

[0036] La figure 5 montre une coupe dudit moyen de pressage utilisé à l'étape de pressage. La figure 5 montre un plateau 501 et un plateau 502 d'une presse non représentée. La surface du plateau 501 et la surface du plateau 502 sont parallèles.

[0037] La plaque 520 est placée entre le plateau 501 et le plateau 502 de la presse. Le plateau 501 est recouvert d'une plaque 511 destinée à être en contact avec une face 521 du circuit 520. Le plateau 502 est recouvert d'une plaque 512 destinée à être en contact avec une face 522 du circuit 520 imprimé. La face 521 et la face 522 sont opposées. Si la face 521 est plane alors la face de la plaque 511 en contact avec la face 521 est également plane. Comme la face 522 comporte une partie 523 saillante, comme c'est le cas sur la figure 5, alors la face de la plaque 512 en contact avec la face 522 comporte un orifice 530 en vis-à-vis de la partie 523 saillante. La profondeur de l'orifice 530 correspond à la hauteur de la partie 523 saillante. Les dimensions de l'orifice 530 correspondent aux dimensions de la partie saillante 523.

[0038] On note que la couche supplémentaire n'est pas illustrée à la figure 5.

[0039] On note également que, concernant la presse, on a décrit un plateau muni d'une plaque. L'enseignement de l'invention est aussi adapté si on n'utilise pas de plaque mais un plateau ayant la même la surface que la plaque. La variante avec la plaque rend la presse plus facilement adaptable à d'autres configurations de circuits imprimés.

[0040] La plaque 511 comporte autant d'orifices que la face 521 comporte de parties saillantes. La plaque 511 est complémentaire de la face 521. La plaque 512 comporte autant d'orifices que la face 522 comporte de parties saillantes. La plaque 512 est complémentaire de la face 522.

REVENDICATIONS

1. Circuit (101) imprimé comportant une partie principale comprenant une première face (102) et une deuxième face (103), ledit circuit imprimé comprenant au moins un insert (104) d'un matériau caloporteur caractérisé en ce que :

- l'insert est permanent,
- une deuxième face (106) de l'insert est saillante de la deuxième face de la partie principale.

2. Circuit imprimé selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'une première face (105) de l'insert et la première face de la partie principale sont coplanaires.

3. Circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le matériau caloporteur est choisi parmi au moins le cuivre, l'aluminium.

4. Circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la partie de l'insert faisant saillie de la deuxième face de la partie principale du circuit imprimé présente une hauteur (h) de l'ordre du millimètre.

5. Circuit imprimé selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la partie de l'insert faisant saillie de la deuxième face de la partie principale du circuit imprimé présente une hauteur (h) de l'ordre du centimètre.

6. Circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la première face du circuit imprimé et la deuxième face du circuit imprimé sont parallèles.

7. Circuit imprimé selon la revendication 6 caractérisé en ce que, la première face du circuit imprimé étant considérée dans un plan horizontal, les projections dans un plan horizontal de la première face de l'insert et de la deuxième face de l'insert sont confondues.

8. Circuit imprimé selon la revendication 6 caractérisé en ce que, la première face du circuit imprimé étant considérée dans un plan horizontal, l'intersection des

projections dans un plan horizontal de la première face de l'insert et de la deuxième face de l'insert est vide.

9. Procédé de fabrication d'un circuit imprimé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- une étape de perçage d'une plaque comprenant une première face et une deuxième face, de sorte à creuser dans la deuxième face de la plaque un trou ayant une forme donnée,
- une étape d'introduction dans ledit trou d'un insert en matériau caloporteur ayant une forme adaptée à pénétrer dans ledit trou et à dépasser de la deuxième face de la plaque en une partie saillante d'une deuxième face de l'insert, et
- une étape de pressage de ladite plaque munie de ledit insert.

10. Procédé de fabrication d'un circuit imprimé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape de pressage comprend une étape d'insertion au moins partiellement sur la deuxième face de la plaque d'une couche supplémentaire constituée en un matériau non complètement polymérisé.

11. Procédé de fabrication d'un circuit imprimé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape de pressage comprend une étape de chauffe de sorte à accomplir la polymérisation complète de ladite couche supplémentaire.

12. Moyen de pressage pour presser dans une étape de pressage d'un procédé de fabrication d'un circuit imprimé selon l'une des revendications 10 ou 11, ledit moyen de pressage comprenant un plateau comportant un orifice complémentaire de la partie de l'insert faisant saillie.

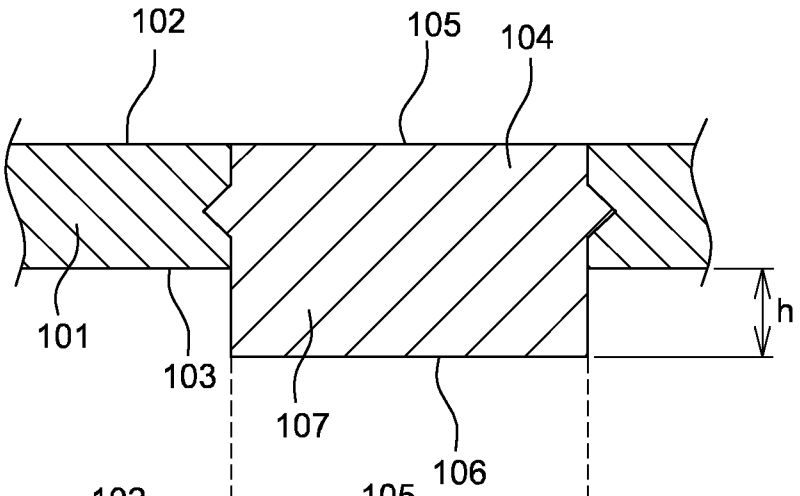

Fig. 1

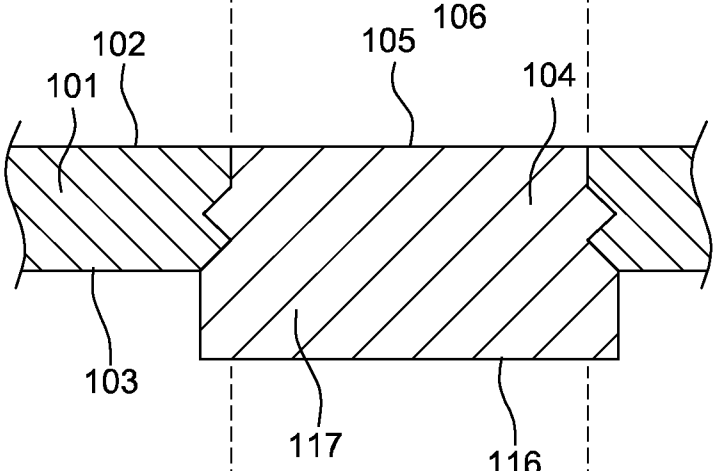

Fig. 2

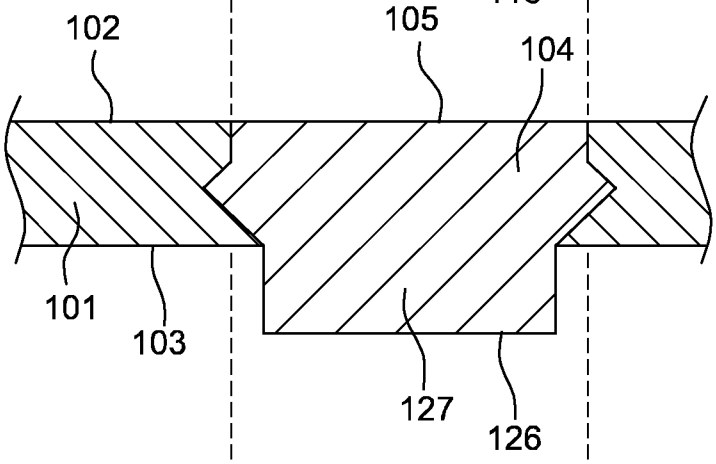

Fig. 3

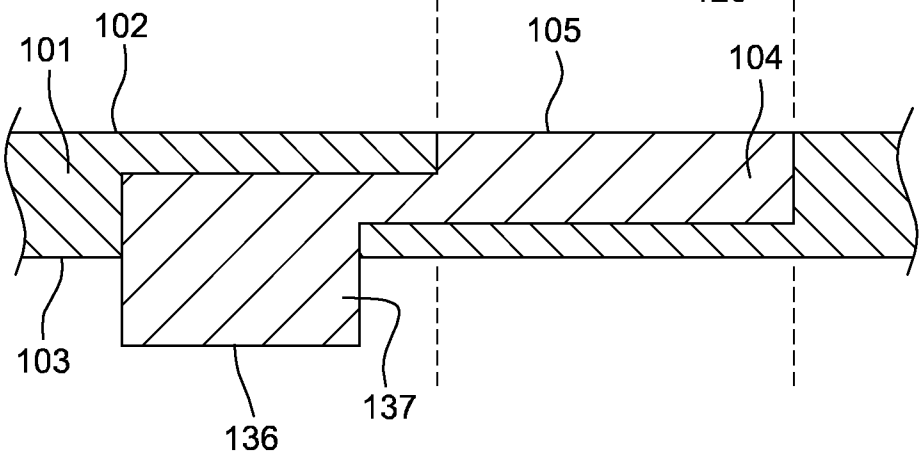

Fig. 4

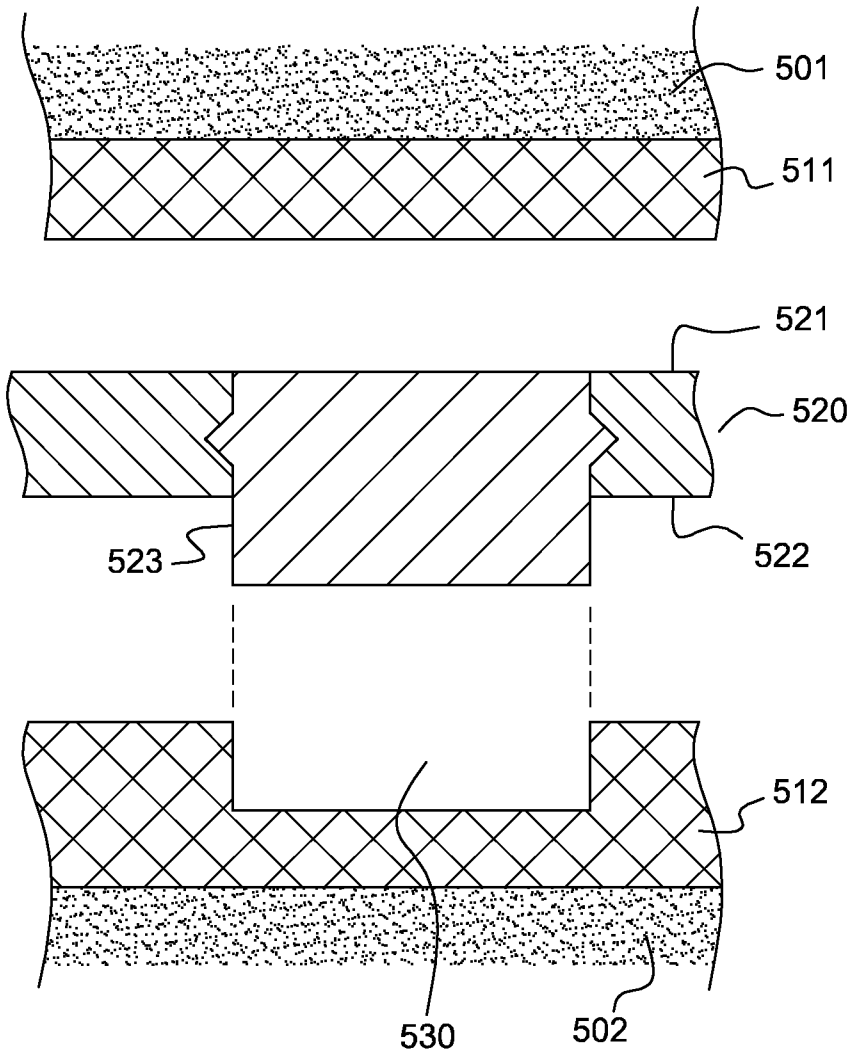

Fig. 5