

(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
20 mars 2014 (20.03.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/041107 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H01L 23/10 (2006.01) H01L 23/14 (2006.01)
H01L 23/12 (2006.01) H01L 23/31 (2006.01)
H01L 23/13 (2006.01) H01L 23/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/068972

(22) Date de dépôt international :
13 septembre 2013 (13.09.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
12 58687 17 septembre 2012 (17.09.2012) FR

(71) Déposant : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES [FR/FR]; 25 rue Leblanc, Bâtiment "le Ponant D", F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : VICARD, Dominique; 253 chemin des Corallines, F-38190 Bernin (FR). BRUN, Jean; 13 domaine de Rochagon, F-38800 Champagnier (FR).

(74) Mandataires : AIVAZIAN, Denis et al.; Novaimo, Bâtiment Europa 2, 310, avenue Marie Curie, Archamps Technopole, F-74166 Saint-Julien-en-Genevois Cedex (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, 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), eurasién (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))

(54) Title : CAP FOR A CHIP DEVICE HAVING A GROOVE, DEVICE PROVIDED WITH SAID CAP, ASSEMBLY CONSISTING OF THE DEVICE AND A WIRE ELEMENT, AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) Titre : CAPOT POUR DISPOSITIF A RAINURE ET A PUCE, DISPOSITIF EQUIPE DU CAPOT, ASSEMBLAGE DU DISPOSITIF AVEC UN ELEMENT FILAIRE ET PROCEDE DE FABRICATION

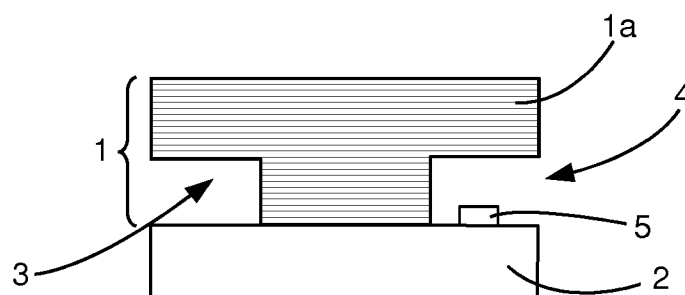


Figure 1

(57) Abstract : The invention relates to a cap (1) that is to be assembled to at least one chip element (2), said cap comprising a stack of a plurality of electrically insulating layers (1a) defining at least one shoulder (3) forming a portion of a first groove (4) for accommodating a wire element (12). The cap further comprises: at least one electrical contact (6) arranged on an assembly surface (7) of the stack, wherein said surface is to be mounted on a surface of the chip element (2); at least one electrical connection terminal (5, 5') arranged on a wall of the shoulder (3); and an electrical connection element (8) electrically connecting said electrical connection element (5) to the electrical contact (6).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2014/041107 A1



Le capot (1) est destiné à être assemblé avec au moins un élément à puce (2), ledit capot comportant un empilement d'une pluralité de couches électriquement isolantes (1a) délimitant au moins un épaulement (3) formant une partie d'une première rainure de logement (4) d'un élément filaire (12). Le capot comporte en outre : au moins un plot de contact électrique (6) agencé au niveau d'une surface d'assemblage (7) de l'empilement destinée à être montée sur une face de l'élément à puce (2); au moins une borne de connexion électrique (5, 5') agencée au niveau d'une paroi de l'épaulement (3); un élément de liaison électrique (8) reliant électriquement ladite borne de connexion électrique (5) au plot de contact électrique (6).

Capot pour dispositif à rainure et à puce, dispositif équipé du capot, assemblage du dispositif avec un élément filaire et procédé de fabrication

5

10 Domaine technique de l'invention

L'invention concerne le domaine de la microélectronique.

L'invention a pour objet plus particulièrement un capot destiné à être
15 assemblé avec au moins un élément à puce.

État de la technique

20 Dans le domaine des puces électroniques, notamment à intégrer avec un élément filaire, il existe des dispositifs équipés d'un élément à puce sur lequel est monté un capot de sorte à délimiter une rainure d'encastrement de l'élément filaire. L'élément à puce comporte une borne de connexion agencée sur une partie de l'élément à puce qui délimite
25 aussi une partie de la rainure. Cette borne permet de connecter électriquement l'élément filaire encastré dans la rainure à la puce de l'élément à puce.

Afin de réaliser un encastrement correct de l'élément filaire et d'assurer un bon contact électrique entre l'élément filaire et la borne de connexion,

il est préférable que les dimensions de la rainure soient précises et facilement reproductibles d'un dispositif à l'autre.

Un tel capot peut être réalisé comme décrit dans le document FR2960339 de la demanderesse, en mettant en œuvre une étape
5 d'injection permettant de mouler un capot. Ceci nécessite de fabriquer les capots directement sur les éléments à puce par durcissement d'une matière.

Objet de l'invention

10

Le but de la présente invention est de proposer une solution alternative à celle de l'art antérieur, proposant notamment une fabrication indépendante des capots.

15 On tend vers ce but en ce que le capot est destiné à être assemblé avec au moins un élément à puce, et en ce que ledit capot comporte un empilement d'une pluralité de couches électriquement isolantes délimitant au moins un épaulement formant une partie d'une première rainure de logement d'un élément filaire. En outre, le capot comporte :
20 au moins un plot de contact électrique agencé au niveau d'une surface d'assemblage de l'empilement destinée à être montée sur une face de l'élément à puce ; au moins une borne de connexion électrique agencée au niveau d'une paroi de l'épaulement ; un élément de liaison électrique reliant électriquement ladite borne de connexion électrique au plot de
25 contact électrique.

La paroi de l'épaulement associée à la borne de connexion électrique peut être incluse dans un plan décalé par rapport au plan incluant la surface d'assemblage.

Selon une mise en œuvre de l'élément de liaison électrique, ce dernier
5 peut comporter au moins un premier élément électriquement conducteur
intercalé entre deux couches électriquement isolantes de l'empilement.
En outre, l'élément de liaison électrique peut comporter au moins un
deuxième élément électriquement conducteur séparé du premier élément
électriquement conducteur par au moins une des couches électriquement
10 isolantes de l'empilement. Par ailleurs, ladite au moins une couche
électriquement isolante séparant les premier et deuxième éléments
électriquement conducteurs peut comporter un trou traversé par un
troisième élément électriquement conducteur de l'élément de liaison
électrique, ledit troisième élément électriquement conducteur reliant
15 électriquement le premier élément électriquement conducteur au
deuxième élément électriquement conducteur.

Selon une réalisation, l'empilement comporte un circuit imprimé dont au
moins une piste imprimée, notamment entre deux couches
électriquement isolantes superposées, forme au moins une partie de
20 l'élément de liaison électrique.

Selon un exemple particulier, l'épaulement coopère avec un autre
épaulement dudit capot de sorte à délimiter la première rainure.

Le capot peut comporter au moins une deuxième rainure, dissociée de
l'épaulement de la première rainure, dont les parois sont formées toutes
25 ou en partie par des faces du capot.

Selon une réalisation, le capot comprend au moins une borne de connexion électrique additionnelle formée au niveau d'une des parois de la deuxième rainure. Par ailleurs, l'élément de liaison électrique peut relier électriquement la borne de connexion électrique additionnelle audit
5 plot de contact électrique, et/ou la borne de connexion électrique additionnelle peut être reliée électriquement à un plot de contact électrique additionnel, disposé au niveau de la surface destinée à être montée sur la face de l'élément à puce, par un élément de liaison électrique additionnel.

10 L'invention est aussi relative à un dispositif comportant un élément à puce muni d'au moins une puce électronique, un capot tel que décrit assemblé à l'élément à puce, au moins une rainure destinée à recevoir un élément filaire et délimitée au moins en partie par l'épaule du capot, et au moins une borne de connexion électrique disposée dans la
15 rainure et reliée électriquement à ladite puce de l'élément à puce.

Avantageusement, l'élément à puce comprend au moins un organe de connexion électrique de la puce relié électriquement à un plot de contact électrique associé du capot de sorte à relier électriquement la puce à la borne de connexion électrique disposée au niveau de l'épaule du
20 capot.

Selon une mise en œuvre, la rainure comporte deux parois latérales opposées se faisant face, l'une des parois latérales étant formée par une partie de l'élément à puce et l'autre paroi latérale par une partie de l'épaule du capot, la borne de connexion électrique étant disposée
25 au niveau de la paroi latérale associée au capot.

L'invention est aussi relative à un assemblage comprenant un dispositif tel que décrit et un élément filaire au moins partiellement électriquement conducteur monté dans la rainure, ledit élément filaire étant en contact électrique avec la borne de connexion électrique.

- 5 L'invention est aussi relative à un procédé de fabrication comportant une étape de réalisation d'au moins un capot tel que décrit.

Selon une mise en œuvre du procédé, l'étape de réalisation du capot comprend :

- 10 - Une étape de formation d'une première partie d'un empilement de couches électriquement isolantes,
 - une étape de formation d'une deuxième partie de l'empilement de couches électriquement isolantes configurée de sorte à délimiter, avec la première partie de l'empilement de couches, l'épaulement destiné à délimiter au moins en partie la première rainure.
- 15 Par ailleurs, l'étape de réalisation du capot peut comprendre une étape de réalisation d'une borne de connexion électrique au niveau de l'épaulement, d'un plot de contact électrique au niveau de la deuxième partie de empilement de couches, et d'un élément de liaison électrique cheminant dans la deuxième partie de empilement de couches, ou dans
- 20 la première partie et la deuxième partie de l'empilement de couches électriquement isolantes.

Selon une autre mise en œuvre du procédé, l'étape de réalisation permettant de réaliser une pluralité de capots, elle comporte :

- Une étape de formation d'un premier ensemble de couches superposées électriquement isolantes,
- Une étape de formation d'une pluralité de deuxièmes ensembles de couches électriquement isolantes superposées sensiblement parallèles les uns aux autres et s'étendant chacun à partir d'une même face du premier ensemble de couches, les deuxièmes ensembles de couches adjacents étant séparés par une portion de séparation de la face du premier ensemble de couches les portant.

Le procédé peut comporter une étape d'individualisation des capots.

10 Cette étape d'individualisation des capots peut comporter :

- Une première étape de découpe du premier ensemble de couches au niveau de chaque portion de séparation selon une première ligne de découpe correspondante,
- Une deuxième étape de découpe du premier ensemble de couches et du deuxième ensemble de couches selon au moins une deuxième ligne de découpe sécante à la première ligne de découpe.

De préférence, avant l'étape d'individualisation des capots, le procédé comporte une étape de report d'un substrat comprenant une pluralité d'éléments à puce de sorte à associer aux futurs capots les éléments à puce.

Les première et deuxième étapes de découpe peuvent être configurées de sorte à séparer aussi les différents éléments à puce les uns des autres après l'étape de report du substrat.

Avantageusement, l'étape de formation de la pluralité de capots
5 comporte pour chaque futur capot les étapes suivantes :

- réaliser au moins une borne de connexion électrique au niveau du premier ensemble de couches ou au niveau du deuxième ensemble de couches correspondant,
- 10 - réaliser au moins un plot de contact électrique au niveau du premier ensemble ou du deuxième ensemble de couches correspondant,

réaliser au moins un élément de liaison électrique cheminant dans le premier ensemble de couches et/ou dans le deuxième ensemble de couches correspondant, et reliant électriquement
15 ladite borne de connexion électrique et ledit plot de contact électrique.

Description sommaire des dessins

20 D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés sur les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de côté d'un capot, selon un mode de réalisation, assemblé à un élément à puce,
- la figure 2 est une vue représentant une variante de réalisation du capot assemblé à un élément à puce de la figure 1,
- 5 - la figure 3 est une vue représentant une autre variante de réalisation du capot assemblé à un élément à puce,
- la figure 4 illustre plus en détail une réalisation particulière d'un capot,
- les figures 5, 6 et 7 illustre différentes coupes de la figure 4,
- 10 - la figure 8 illustre plus en détail une autre réalisation particulière d'un capot pouvant être associée à la figure 3,
- la figure 9 illustre un dispositif muni d'un capot et d'un élément à puce, ledit dispositif étant assemblé à un élément filaire,
- la figure 10 permet d'illustrer un procédé de fabrication d'un capot,
- 15 - la figure 11 illustre une étape de fabrication d'une pluralité de capots,
- la figure 12 illustre une autre étape de fabrication d'une pluralité de capots,
- la figure 13 illustre la figure 12 vue sous un autre angle,
- 20 - la figure 14 illustre une autre étape de fabrication dans laquelle la pluralité de capots est associée à des éléments à puce,
- la figure 15 illustre en perspective un dispositif à plusieurs étages permettant de connecter plusieurs éléments filaires dans des rainures différentes,
- 25 - la figure 16 illustre une vue éclatée d'un dispositif muni d'un capot permettant d'exemplifier les dimensions d'un tel dispositif,
- la figure 17 est une vue représentant une variante de réalisation d'un capot assemblé à deux éléments à puce.

Description de modes préférentiels de l'invention

Le capot décrit ci-après diffère de l'art antérieur notamment en ce qu'il est fabriqué à base d'un empilement de couches électriquement isolantes. Les empilements de couches sont des technologies maîtrisées
5 qui permettent entre autre d'assurer une fabrication reproductible et donc un écart reproductible et précis entre des parois d'une rainure.

Comme illustré aux figures 1 et 2, le capot 1, destiné à être assemblé avec au moins un élément à puce 2 (sur les figures 1 et 2, le capot 1 est
10 montré assemblé à un élément à puce 2 correspondant), comporte un empilement d'une pluralité de couches électriquement isolantes 1a (de préférence au moins trois couches électriquement isolantes) délimitant au moins un épaulement 3 formant une partie d'une première rainure 4 de logement d'un élément filaire (non représenté).

15 De préférence, le capot peut former une protection au moins partielle d'un élément à puce. En outre, de préférence, le capot ne comporte pas de fonctions électroniques hormis le cas échéant un simple routage électrique.

Les couches électriquement isolantes de l'empilement peuvent être
20 réalisées dans un même matériau et avoir avantageusement la même épaisseur.

L'empilement est, de préférence, réalisé de sorte qu'une fois assemblé avec un élément à puce, les couches empilées s'élèvent de l'élément à puce en s'éloignant petit à petit de l'élément à puce.

Sur la figure 1, l'épaulement 3 coopère avec l'élément à puce 2 pour délimiter une rainure 4. Avantageusement, le capot 1 présente une section en « T » délimitant deux épaulements opposés destinés à former, lorsque le capot 1 associé est assemblé à un élément à puce 2 correspondant, deux rainures opposées.

Sur la figure 2, l'épaulement 3 coopère avec un autre épaulement 3' dudit capot 1 de sorte à délimiter la première rainure 4. Ces deux épaulements 3, 3' sont disposés de manière opposée par rapport à un axe A1, parallèle à la surface de contact ou d'assemblage de l'empilement et de l'élément à puce 2, et se font face. Avantageusement, le capot 1 illustré présente une section en « H » délimitant deux rainures opposées.

Selon une variante illustrée à la figure 3, notamment applicable aux deux réalisations des figures 1 et 2, le capot 1 comporte au moins une deuxième rainure 4', dissociée de l'épaulement 3 de la première rainure 4, dont les parois sont formées toutes ou en partie par des faces dudit capot 1. De préférence, les parois de la deuxième rainure 4' sont formées uniquement par le capot 1 (figure 3) ou bien en partie par le capot 1 et par une surface d'un autre élément à puce 2' tel qu'illustré à la figure 17 qui reprend toutes les références communes avec la figure 3. Sur la figure 17, le capot est pris en sandwich entre deux éléments à puce. Autrement dit, selon un axe A2, dans l'exemple représenté perpendiculaire à la surface de contact ou d'assemblage de l'empilement et de l'élément à puce 2, il est possible d'échelonner selon des intervalles idoines plusieurs rainures de logement d'un élément filaire. Cet axe A2 est sensiblement perpendiculaire au plan incluant l'élément à puce 2. Avantageusement, le capot peut comporter plusieurs plans chacun associé à deux rainures et décalés les uns des autres le long de l'axe A2,

lesdits plans étant sensiblement perpendiculaires à cet axe A2 de sorte à s'éloigner un à un de l'élément à puce 2.

L'empilement de couches électriquement isolantes peut être réalisé en utilisant les techniques issues de la technologie PCB (pour « Printed
5 Circuit Board » ou circuit imprimé en français).

Sur la figure 1, l'élément à puce comporte dans la rainure 4 une borne de connexion 5 destinée à connecter un élément filaire à une puce de l'élément à puce 2.

Outre l'avantage particulier de réalisation de tels capots de manière
10 reproductible, l'utilisation de couches électriquement isolantes permet avantageusement de déporter au niveau du capot 1 la borne de connexion électrique 5 de l'élément filaire montée dans la rainure usuellement au niveau de l'élément à puce 2.

Autrement dit, comme illustré à la figure 4, le capot 1 peut comporter au
15 moins un plot de contact électrique 6, 6' agencé au niveau d'une surface d'assemblage 7 de l'empilement destinée à être montée sur une face de l'élément à puce 2, et au moins une borne de connexion électrique 5, 5' agencée au niveau d'une paroi 3a, 3b de l'épaule 3 du capot 1. Bien entendu, le capot 1 comporte aussi un élément de liaison électrique 8, 8'
20 reliant ladite borne de connexion électrique 5, 5' au plot de contact électrique 6, 6'. Avantageusement, la réalisation des liaisons électriques dans le capot permet notamment une meilleure protection de ces dernières.

De manière générale, un épaule 3 tel que décrit dans la présente
25 description peut comporter comme l'illustre la figure 4 deux parois 3a, 3b

agencées de manière idoine avec le reste du capot pour permettre d'aménager un logement de réception, de préférence allongé, d'un élément filaire. Ce logement est complété par le montage de l'élément à puce 2 avec le capot 1 de sorte à délimiter une rainure dont un fond et
5 une paroi latérale, s'étendant du fond, sont formés par ledit épaulement, l'autre paroi latérale de la rainure étant alors formée par une partie dudit élément à puce 2. Autrement dit, les deux parois 3a, 3b sont sécantes et présentent une interface de liaison l'une avec l'autre à partir de laquelle lesdites parois 3a, 3b s'étendent en formant un évasement.

10 Il est à noter que la figure 4, ainsi que la figure 8 décrite ci-après montrent un élément de liaison 8 représenté selon un simple trait. Pour des besoins de clarté, les couches de l'empilement n'ont pas été représentées. Ainsi, il faut comprendre que l'élément de liaison 8 n'est pas enterré mais est un élément métallique pouvant comprendre une
15 partie traversant de part en part au moins une couche de l'empilement et/ou une partie prise en sandwich entre deux couches de l'empilement.

Par « surface d'assemblage », on entend la surface 7 du capot 1 destinée à être montée sur un élément à puce 2, par exemple par collage ou tout autre moyen idoine permettant d'assembler ces deux éléments
20 (capot/élément à puce) entre eux.

Selon une mise en œuvre particulière, la paroi 3a de l'épaulement 3 associée à la borne de connexion électrique 5 est incluse dans un plan P1 décalé par rapport à un plan P2 incluant la surface d'assemblage 7. Sur la figure 4, P1 et P2 sont des plans sensiblement parallèles,
25 perpendiculaires au plan de la figure 4, et décalés le long de l'axe A2.

Selon une autre mise en œuvre particulière, la paroi 3b de l'épaule associée à la borne de connexion électrique 5' est incluse dans un plan P3 sensiblement perpendiculaire au plan P2 incluant la surface d'assemblage 7.

- 5 Les deux mises en œuvre décrites ci-dessus peuvent être combinées l'une avec l'autre au niveau d'un même capot, par exemple au niveau de rainures différentes, ou encore d'une même rainure.

Le déport de telles connexions dans un capot peut être mis en œuvre grâce à des métallisations réalisées entre les couches électriquement isolantes afin d'assurer un routage idoine entre la borne de connexion
10 électrique 5 et le plot de contact électrique 6 destiné à être connecté avec un organe de connexion de l'élément à puce associé à la puce de l'élément à puce. Autrement dit, l'empilement peut comporter un circuit imprimé dont au moins une piste imprimée, notamment entre deux
15 couches électriquement isolantes superposées, forme au moins une partie de l'élément de liaison électrique.

Les figures 5, 6 et 7 illustrent respectivement des coupes réalisées au niveau des plans P2, P4 et P1 de la figure 4. A la figure 5, on voit la surface d'assemblage 7 au niveau de laquelle est formé le plot de contact
20 électrique 6. A la figure 6, on voit l'élément de liaison 8 qui chemine dans l'empilement de sorte à déporter la borne de connexion électrique 5 de la (figure 7) au niveau d'une zone Z1 correspondant à une paroi de rainure.

Selon une réalisation particulière, l'élément de liaison électrique 8 peut comporter au moins un premier élément électriquement 8a conducteur
25 intercalé entre deux couches électriquement isolantes de l'empilement du capot. En outre, l'élément de liaison électrique 8 peut comporter au

moins un deuxième élément électriquement conducteur 8b séparé du premier élément électriquement conducteur 8a par au moins une des couches électriquement isolantes de l'empilement. Enfin, ladite au moins une couche électriquement isolante séparant les premier et deuxième
5 éléments électriquement conducteurs 8a, 8b peut comporter un trou traversé par un troisième élément électriquement 8c conducteur de l'élément de liaison électrique 8, ledit troisième élément électriquement conducteur 8c reliant électriquement le premier élément électriquement conducteur 8a au deuxième élément électriquement conducteur 8b. Ce
10 trou peut être un via métallisé tels qu'ils sont communément utilisés dans la technologie PCB.

Il a été précisé ci-avant que le capot 1 pouvait comprendre une deuxième rainure 4', notamment dissociée de l'épaule 3 de la première rainure 4 et dont les parois sont formées en toute ou partie par des faces du
15 capot. Dès lors, comme illustré à la figure 8, le capot 1 peut comprendre une borne de connexion électrique supplémentaire 9 formée au niveau d'une des parois de la deuxième rainure 4'. Avantageusement, l'élément de liaison électrique 8 relie électriquement la borne de connexion électrique supplémentaire 9 audit plot de contact électrique 6, et/ou la borne
20 de connexion électrique supplémentaire 9 est reliée électriquement à un plot de contact électrique additionnel 10, disposé au niveau de la surface 7 destinée à être montée sur la face de l'élément à puce, par un élément de liaison électrique additionnel 11. Ainsi, les bornes de connexion 5, 9 des rainures 4 et 4' peuvent être reliées électriquement entre elles par un
25 même élément de liaison 8 à un même organe de connexion de l'élément à puce, ou être totalement dissociées.

On comprend de ce qui a été dit ci-dessus que le capot 1 est destiné à être assemblé à un élément à puce 2 pour former un dispositif. Comme

illustré à la figure 9, un tel dispositif comporte un élément à puce 2 muni d'au moins une puce électronique 2a, un capot 1 tel que défini précédemment et assemblé à l'élément à puce 2, au moins une rainure 4 destinée à recevoir un élément filaire 12 et délimitée au moins en partie
5 par l'épaule 3 du capot 1, et au moins une borne de connexion 5 électrique disposée dans la rainure 4 et reliée électriquement à ladite puce 2a de l'élément à puce 2.

La borne de connexion 5 peut être disposée au niveau de l'élément à puce 2, ou comme sur la figure 9 au niveau de l'épaule 3. Par au
10 niveau de l'élément à puce 2, on entend ici que la borne de connexion 5 s'étend à partir de l'élément à puce, et par au niveau de de l'épaule on entend ici que la borne de connexion 5 s'étend à partir d'une paroi délimitant ledit épaule 3.

Toutes les variantes du capot telles que décrites ci-avant peuvent
15 s'appliquer au dispositif.

Ainsi, par exemple comme illustré à la figure 9, l'élément à puce 2 comprend au moins un organe de connexion électrique 13 de la puce 2a relié électriquement à un plot de contact électrique 6 associé du capot 1 de sorte à relier électriquement la puce 2a à la borne de connexion
20 électrique 5 disposée au niveau de l'épaule 3 du capot 1. Ce lien électrique entre la borne de connexion électrique 5 et le plot de contact électrique 6 peut notamment être mis en œuvre par l'élément de liaison 8.

Selon une mise en œuvre illustrée à la figure 9, la rainure 4 comporte
25 deux parois latérales opposées 4a, 4b se faisant face, l'une des parois latérales 4b étant formée par une partie de l'élément à puce 2 et l'autre

paroi latérale 4a par une partie de l'épaule 3 du capot 1, la borne de connexion électrique 5 étant disposée au niveau de la paroi latérale 4a associée au capot 1. Par exemple, la borne de connexion électrique 5 peut s'étendre à partir de la paroi 4a associée au capot 1 en direction de la paroi 4b associée à l'élément à puce 2. Sur l'exemple, les parois latérales 4a et 4b sont reliées entre elles par une paroi 4c délimitant un fond de rainure 4. Cette paroi 4c pourrait aussi supporter la borne de connexion à la place de la paroi 4a.

Un assemblage peut comprendre un dispositif tel que décrit et un élément filaire 12 au moins partiellement électriquement conducteur monté dans la rainure 4. L'élément filaire 12 est en contact électrique avec la borne de connexion électrique 5. Ainsi, l'élément filaire électriquement conducteur peut être relié électriquement à la puce 2a de l'élément à puce 2.

De manière générale, la rainure du dispositif comporte deux parois latérales se faisant face, et par exemple reliées par un fond de la rainure. Une rainure est avantageusement ouverte à ses deux extrémités opposées de sorte à permettre un encastrement longitudinal d'un élément filaire associé. L'élément filaire 12 peut être maintenu préférentiellement par pincement entre la borne de connexion électrique 5 portée par l'une des parois latérales de la rainure 4 et l'autre paroi latérale de la rainure 4. Ce pincement permet aussi d'assurer la liaison électrique entre l'élément filaire et la borne de connexion électrique 5.

Une rainure 4 peut comporter une pluralité de bornes de connexion connectées à un même élément filaire.

L'élément filaire peut servir de bus de données, d'alimentation électrique de l'élément à puce, ou d'antenne de la puce.

On comprend que la puce 2a de l'élément à puce 2 peut alors être une puce de traitement de données, une puce RFID, une diode électroluminescente, etc.

Dans le cadre d'une diode électroluminescente, le capot et/ou l'élément à puce peuvent être transparent à la lumière émise par la diode, et par exemple conformés de sorte à agir en tant que lentille associée à la diode.

10 Un procédé de fabrication comporte une étape de réalisation d'au moins un capot tel que décrit dans ses différentes réalisation ci-dessus.

Plus précisément, l'étape de réalisation du capot peut comprendre une étape de formation d'une première partie 14 d'un empilement de couches électriquement isolantes (Figure 10), ainsi qu'une étape de formation
15 d'une deuxième partie 15 de l'empilement de couches électriquement isolantes configurée de sorte à délimiter, avec la première partie 14 de l'empilement de couches, l'épaulement 3 destiné à délimiter au moins en partie la première rainure 4. Ces deux étapes de formation peuvent être réalisées en une ou plusieurs étapes de fraisage d'une partie de
20 l'empilement de couches afin de délimiter les première et deuxième parties. Par exemple, pour stopper le fraisage, il est possible de l'arrêter lors de la détection d'un contact de la fraise avec une métallisation réalisée entre deux couches de l'empilement.

En outre, le cas échéant, l'étape de réalisation du capot 1 comprend une
25 étape de réalisation d'au moins une borne de connexion électrique 5 au

niveau de l'épaule 3, d'au moins un plot de contact électrique 6 au niveau de la deuxième partie 15 de empilement de couches (en particulier au niveau d'une surface 7 destinée à l'assemblage du capot avec un élément à puce associé), et d'un élément de liaison électrique
5 (non représenté) cheminant dans la deuxième partie 15 de empilement de couches, ou dans la première partie 14 et la deuxième partie 15 de l'empilement de couches électriquement isolantes. On comprend que cette étape de réalisation peut être faite au cours d'étapes de formation de la première partie 14 et de la deuxième partie 15 de l'empilement de
10 couches puisqu'à certains endroits l'élément de liaison peut traverser une ou plusieurs couches de l'empilement, ou être pris en sandwich entre deux couches de l'empilement.

Il a été décrit ci-dessus comment réaliser un capot. Cependant, dans le cadre d'une industrialisation de masse, il a résulté le développement d'un
15 procédé particulier permettant de réaliser une pluralité de capots.

Ainsi, dans le cas où l'étape de formation permet de réaliser une pluralité de capots, cette dernière comporte, comme illustré aux figures 11 à 13, une étape de formation d'un premier ensemble 16 de couches superposées électriquement isolantes. Ce premier ensemble de couches
20 16 va être destiné à former une pluralité de premières parties d'empilement de couches 14. Ces différentes premières parties 14 d'empilement de couches ont des séparations virtuelles indiquées en pointillés aux figures 11 et 12. En outre, l'étape de réalisation de la pluralité de capots comporte une étape de formation d'une pluralité de
25 deuxièmes ensembles 17 de couches électriquement isolantes superposées sensiblement parallèles les uns aux autres et s'étendant chacun à partir d'une même face 18 du premier ensemble 16 de couches, les deuxièmes ensembles de couches 17 adjacents étant

séparés par une portion de séparation 19 de la face 18 du premier ensemble 16 de couches les portant. Ainsi, selon la figure 12, l'assemblage du premier ensemble 16 et du deuxième ensemble 17 de couches présente une section en forme de créneaux.

- 5 Il est possible d'obtenir une telle section en forme de créneau du fait que les technologies récentes de PCB permettent de réaliser des cavités entre des couches. Ceci permet d'obtenir une succession de bandes à la place d'une couche complète. Bien entendu, il est aussi possible, de manière non préférentielle, de réaliser une unique superposition de
- 10 couches, puis de scier partiellement la structure obtenue de sorte à former des tranchées pour obtenir la structure telle que représentée aux figures 12 et 13 (par exemple le fraisage décrit ci-dessus peut être appliqué ici), ou encore de réaliser des trous borgnes à certains endroits afin de former au moins un épaulement de chaque futur capot.
- 15 Ensuite, le procédé peut comporter une étape d'individualisation des capots 1. Cette étape d'individualisation des capots peut comporter une première étape de découpe du premier ensemble 16 de couches au niveau de chaque portion de séparation 19 selon une première ligne de découpe C1 correspondante, et une deuxième étape de découpe du
- 20 premier ensemble 16 de couches et du deuxième ensemble 17 de couches selon au moins une deuxième ligne de découpe C2 sécante à la première ligne de découpe C1 (de préférence plusieurs deuxièmes lignes de découpes parallèles et sécantes à la première ligne de découpe). La première étape de découpe peut être réalisée avant ou après la
- 25 deuxième étape de découpe.

Afin de limiter les étapes d'assemblage d'un élément à puce avec son capot associé, avant l'étape d'individualisation des capots, le procédé

peut comporter (figure 14) une étape de report d'un substrat 20 comprenant une pluralité d'éléments à puce 2 de sorte à associer aux futurs capots 1 les éléments à puce.

De préférence, les première et deuxième étapes de découpe sont
5 configurées de sorte à séparer aussi les différents éléments à puce les uns des autres après l'étape de report du substrat 20.

Ainsi, après les première et deuxième étapes de découpe, un capot est associé à un élément à puce lui correspondant.

Bien entendu, l'étape de réalisation de la pluralité de capots peut aussi
10 comporter pour chaque futur capot les étapes suivantes : réaliser au moins une borne de connexion électrique au niveau du premier ensemble 16 de couches ou au niveau du deuxième ensemble 17 de couches correspondant ; réaliser au moins un plot de contact électrique au niveau du premier ensemble 16 ou du deuxième ensemble 17 de couches
15 correspondant (notamment au niveau de surfaces destinées au montage avec les éléments à puce) ; et réaliser au moins un élément de liaison électrique cheminant dans le premier ensemble 16 de couches et/ou dans le deuxième ensemble 17 de couches correspondant, et reliant électriquement ladite borne de connexion électrique et ledit plot de
20 contact électrique.

Il est à noter que, comme illustré à la figure 15, le capot 1 peut comporter un empilement formé par : une première partie 100 de l'empilement de couches ; une deuxième partie 101 de l'empilement de couches délimitant avec la première partie 100 au moins un premier épaulement ;
25 une troisième partie 102 de l'empilement de couches de dimensions sensiblement égales à la première partie 100 de l'empilement de

couches configurée de sorte à délimiter une rainure avec le premier épaulement ; une quatrième partie 103 de l'empilement de couches délimitant avec la troisième partie 102 de l'empilement de couches au moins un deuxième épaulement. L'élément à puce 2, de préférence de
5 mêmes dimensions que la première partie 100 et que la troisième partie 102, délimite avec le deuxième épaulement une autre rainure. Différents éléments filaires 12 peuvent être associés aux différentes rainures ainsi formées.

Des bornes de connexion de différentes rainures peuvent être routées
10 vers la surface 7 de la quatrième partie 103 montée sur l'élément à puce 2 de sorte à les connecter à des organes de connexion de l'élément à puce 2.

Avantageusement, une borne de connexion peut être formée par une saillie électriquement isolante métallisée ou par une croissance
15 galvanique.

On comprend de tout ce qui a été dit ci-dessus en relation avec le procédé de fabrication, que l'étape de réalisation d'au moins un capot est telle que, pour chaque capot, elle peut comporter : une étape de formation d'au moins un plot de contact électrique 6 agencé au niveau
20 d'une surface d'assemblage 7 de l'empilement destinée à être montée sur une face de l'élément à puce 2 ; une étape de formation d'au moins une borne de connexion électrique 5, 5' agencée au niveau d'une paroi de l'épaulement 3 ; et une étape de formation d'un élément de liaison électrique 8 reliant électriquement ladite borne de connexion électrique 5
25 au plot de contact électrique 6.

Bien entendu, il est aussi compris que le procédé peut comporter de manière générale pour chaque capot : une étape de formation d'un empilement d'une pluralité de couches électriquement isolantes 1a délimitant au moins un épaulement 3 formant une partie d'une première rainure de logement 4 d'un élément filaire 12. Cette étape de formation de l'empilement peut comporter les étapes de formation des première et deuxième parties 14, 15 telles que décrites ci-avant ou être résultante, après individualisation des capots, des étapes de formation du premier ensemble de couches 16 et de la pluralité de deuxièmes ensembles 17 de couches telles que décrites ci-avant.

La figure 16 permet de donner des dimensions préférées, mais non limitatives, d'un dispositif représenté en vue éclatée. Ainsi, la dimension d1 peut être comprise entre 100µm et 700µm, la dimension d2 peut être comprise entre 200µm et 700µm, la dimension d3 peut être comprise entre 80µm et 150µm, la dimension d4 peut être comprise entre 80µm et 150µm, la dimension d5 peut être comprise entre 400µm et 2000µm, la dimension d6 peut être comprise entre 400µm et 1000µm.

L'élément de liaison 8 peut être réalisé en cuivre.

Les couches électriquement isolantes peuvent être réalisées à base de céramique, de polymère électriquement isolant, ou de FR-4 (acronyme de l'anglais « Flame Resistant 4 » pour résistant à la flamme 4). Le FR-4 peut comporter une matrice polymère époxy imprégnant une armature en fibre de verre.

La présente invention, permet de réaliser des textiles intelligents en incorporant par exemple à un textile un dispositif tel que décrit précédemment.

Dans le cadre d'un routage électrique entre le plot de contact électrique disposé au niveau de la surface 7 et la borne de connexion 5, la borne de connexion 5 peut se trouver n'importe où au niveau du capot. Par exemple à la figure 8, la borne de connexion additionnelle 9 pourrait être

5 disposée au niveau de la paroi latérale de la deuxième rainure 4' proximale de la paroi latérale de la première rainure 4 portant la borne de connexion 5, ceci permettant par exemple de relier plus facilement ces bornes entre elles.

REVENDEICATIONS

1. Capot (1) destiné à être assemblé avec au moins un élément à
5 puce (2), ledit capot comportant :
- un empilement d'une pluralité de couches électriquement isolantes (1a) délimitant au moins un épaulement (3) formant une partie d'une première rainure de logement (4) d'un élément filaire (12),
 - 10 - au moins un plot de contact électrique (6) agencé au niveau d'une surface d'assemblage (7) de l'empilement destinée à être montée sur une face de l'élément à puce (2),
 - au moins une borne de connexion électrique (5, 5') agencée au niveau d'une paroi de l'épaulement (3),
 - 15 - un élément de liaison électrique (8) reliant électriquement ladite borne de connexion électrique (5) au plot de contact électrique (6).
2. Capot selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi de l'épaulement (3) associée à la borne de connexion électrique (5) est incluse dans un plan décalé par rapport au plan incluant la surface
20 d'assemblage (7).
3. Capot selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'élément de liaison électrique (8) comporte au moins un premier élément

électriquement conducteur (8a) intercalé entre deux couches électriquement isolantes de l'empilement.

4. Capot selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément de liaison électrique (8) comporte au moins un deuxième élément
5 électriquement conducteur (8b) séparé du premier élément électriquement conducteur (8a) par au moins une des couches électriquement isolantes de l'empilement.

5. Capot selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite au moins une couche électriquement isolante séparant les premier et
10 deuxième éléments électriquement conducteurs (8a, 8b) comporte un trou traversé par un troisième élément électriquement (8c) conducteur de l'élément de liaison électrique (8), ledit troisième élément électriquement conducteur (8c) reliant électriquement le premier élément électriquement conducteur (8a) au deuxième élément électriquement conducteur (8b).

15 6. Capot selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'empilement (1) comporte un circuit imprimé dont au moins une piste imprimée, notamment entre deux couches électriquement isolantes superposées, forme au moins une partie de l'élément de liaison électrique (8).

20 7. Capot selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'épaulement (3) coopère avec un autre épaulement (3') dudit capot de sorte à délimiter la première rainure (4).

8. Capot selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une deuxième rainure (4'),

dissociée de l'épaule (3) de la première rainure (4), dont les parois sont formées toutes ou en partie par des faces du capot.

9. Capot selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit capot (1) comprend au moins une borne de connexion électrique additionnelle (9) formée au niveau d'une des parois de la deuxième rainure (4').

10. Capot selon la revendication 9, caractérisé en ce que l'élément de liaison électrique (8) relie électriquement la borne de connexion électrique additionnelle (9) audit plot de contact électrique (6), et/ou en ce que la borne de connexion électrique additionnelle (9) est reliée électriquement à un plot de contact électrique additionnel (10), disposé au niveau de la surface (7) destinée à être montée sur la face de l'élément à puce (2), par un élément de liaison électrique additionnel (11).

11. Dispositif comportant :

- un élément à puce (2) muni d'au moins une puce (2a) électronique,
- un capot (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, assemblé à l'élément à puce,
- au moins une rainure (4) destinée à recevoir un élément filaire (12) et délimitée au moins en partie par l'épaule (3) du capot (1), et,

- au moins une borne de connexion électrique (5) disposée dans la rainure (4) et reliée électriquement à ladite puce (2a) de l'élément à puce (2).

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'élément à puce (2) comprend au moins un organe de connexion électrique (13) de la puce (2a) relié électriquement à un plot de contact électrique (6) associé du capot (1) de sorte à relier électriquement la puce (2a) à la borne de connexion électrique (5) disposée au niveau de l'épaule (3) du capot (1).

13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que la rainure (4) comporte deux parois latérales (4a, 4b) opposées se faisant face, l'une des parois latérales (4b) étant formée par une partie de l'élément à puce (2) et l'autre paroi latérale (4a) par une partie de l'épaule (3) du capot (1), la borne de connexion électrique (5) étant disposée au niveau de la paroi latérale (4a) associée au capot (1).

14. Assemblage comprenant un dispositif selon l'une des revendications 11 à 13 et un élément filaire (12) au moins partiellement électriquement conducteur monté dans la rainure (4), ledit élément filaire (12) étant en contact électrique avec la borne de connexion électrique (5).

15. Procédé de fabrication caractérisé en ce qu'il comporte une étape de réalisation d'au moins un capot selon l'une des revendications 1 à 10.

16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'étape de réalisation du capot (1) comprend :

- une étape de formation d'une première partie (14) d'un empilement de couches électriquement isolantes,
- une étape de formation d'une deuxième partie (15) de l'empilement de couches électriquement isolantes configurée de sorte à délimiter, avec la première partie (14) de l'empilement de couches, l'épaule (3) destiné à délimiter au moins en partie la première rainure (4).

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que l'étape de réalisation du capot comprend une étape de réalisation d'une borne de connexion électrique (5) au niveau de l'épaule (3), d'au moins un plot de contact électrique (6) au niveau de la deuxième partie (15) de empilement de couches, et d'un élément de liaison électrique (8) cheminant dans la deuxième partie (15) de empilement de couches, ou dans la première partie (14) et la deuxième partie (15) de l'empilement de couches électriquement isolantes.

18. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'étape de réalisation permettant de réaliser une pluralité de capots, elle comporte :

- une étape de formation d'un premier ensemble (16) de couches superposées électriquement isolantes,
- une étape de formation d'une pluralité de deuxièmes ensembles (17) de couches électriquement isolantes superposées sensiblement parallèles les uns aux autres et s'étendant chacun à partir d'une même face (18) du premier ensemble de couches (16), les deuxièmes ensembles de couches (17) adjacents étant

séparés par une portion de séparation (19) de la face (18) du premier ensemble (16) de couches les portant.

19. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte une étape d'individualisation des capots.

5 20. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape d'individualisation des capots comporte :

- une première étape de découpe du premier ensemble de couches (16) au niveau de chaque portion de séparation (19) selon une première ligne de découpe (C1) correspondante,
- 10 - une deuxième étape de découpe du premier ensemble (16) de couches et du deuxième ensemble (17) de couches selon au moins une deuxième ligne de découpe (C2) sécante à la première ligne de découpe (C1).

15 21. Procédé selon l'une des revendications 19 ou 20, caractérisé en ce qu'avant l'étape d'individualisation des capots, le procédé comporte une étape de report d'un substrat (20) comprenant une pluralité d'éléments à puce (2) de sorte à associer aux futurs capots les éléments à puce (2).

20 22. Procédé selon la revendication 21, caractérisé en ce que les première et deuxième étapes de découpe sont configurées de sorte à séparer aussi les différents éléments à puce (2) les uns des autres après l'étape de report du substrat (20).

23. Procédé selon l'une des revendications 18 à 22, caractérisé en ce que l'étape de formation de la pluralité de capots comporte pour chaque futur capot les étapes suivantes :

- 5 - réaliser au moins une borne de connexion électrique (5) au niveau du premier ensemble (16) de couches ou au niveau du deuxième ensemble (17) de couches correspondant,
- 10 - réaliser au moins un plot de contact électrique (6) au niveau du premier ensemble (16) ou du deuxième ensemble (17) de couches correspondant,
- 10 - réaliser au moins un élément de liaison électrique (8) cheminant dans le premier ensemble (16) de couches et/ou dans le deuxième ensemble (17) de couches correspondant, et reliant électriquement ladite borne de connexion électrique (5) et ledit plot de contact électrique (6).
- 15 24. Procédé selon l'une des revendications 15, 16, 18, 19, 20, 21 ou 22, caractérisé en ce que l'étape de réalisation d'au moins un capot est telle que, pour chaque capot, elle comporte : une étape de formation d'au moins un plot de contact électrique (6) agencé au niveau d'une surface d'assemblage (7) de l'empilement destinée à être montée sur une face
- 20 de l'élément à puce (2) ; une étape de formation d'au moins une borne de connexion électrique (5, 5') agencée au niveau d'une paroi de l'épaulement (3) ; et une étape de formation d'un élément de liaison électrique (8) reliant électriquement ladite borne de connexion électrique (5) au plot de contact électrique (6).

1/5

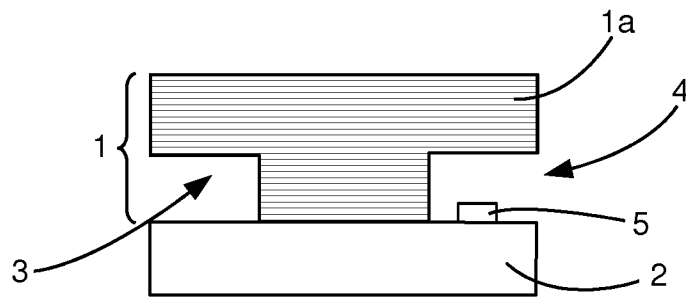


Figure 1

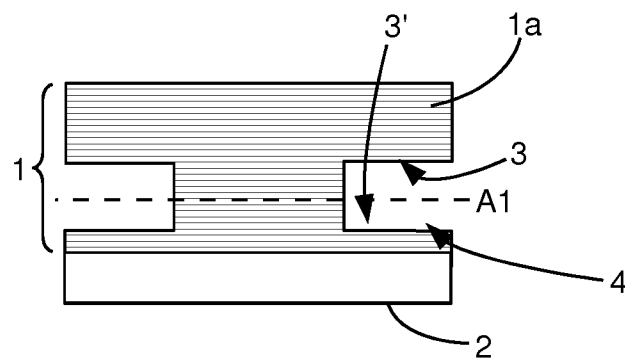


Figure 2

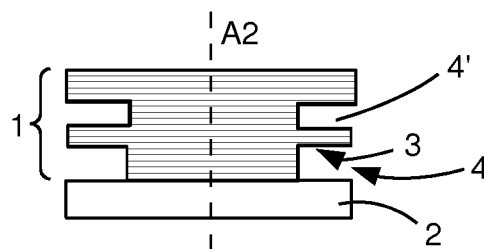


Figure 3

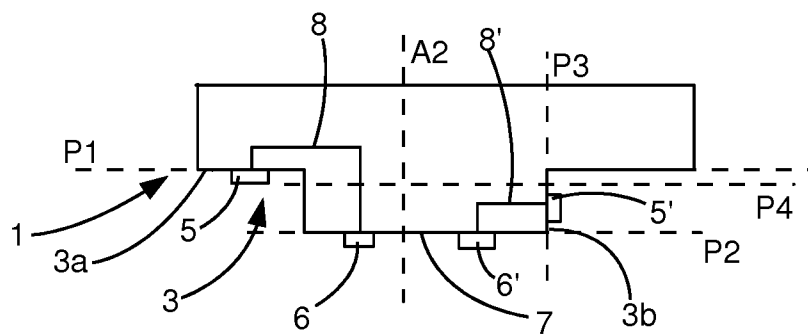


Figure 4

2/5

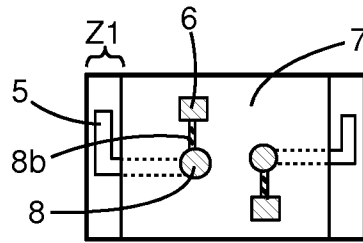


Figure 5

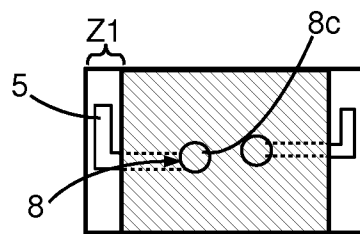


Figure 6

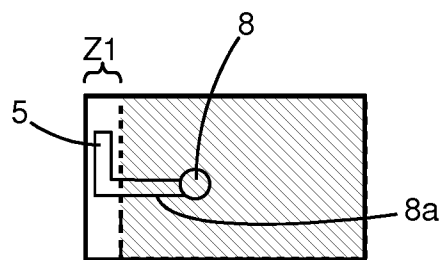


Figure 7

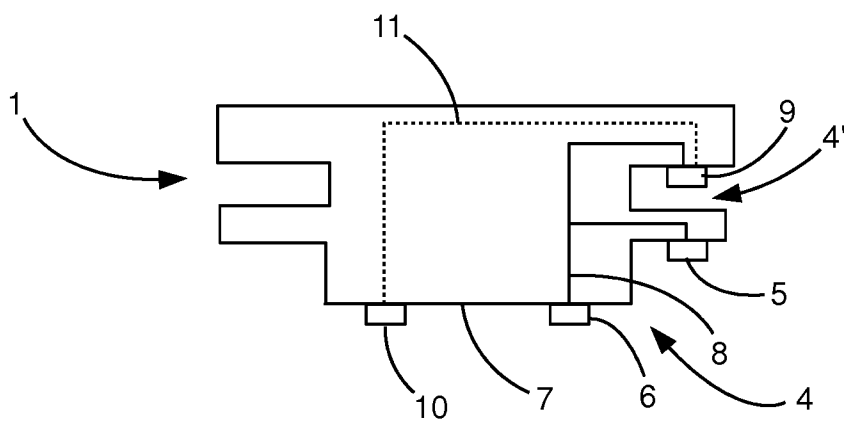


Figure 8

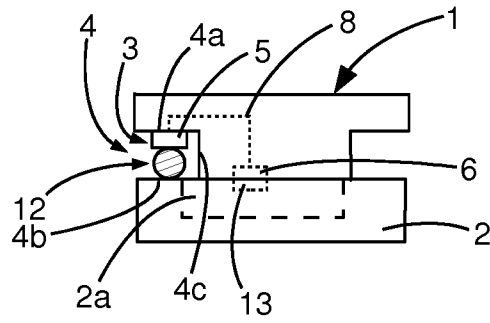


Figure 9

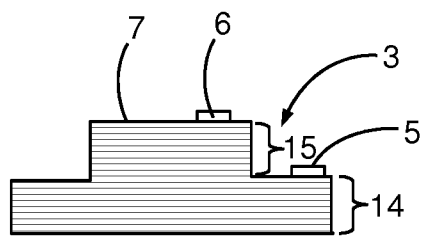


Figure 10

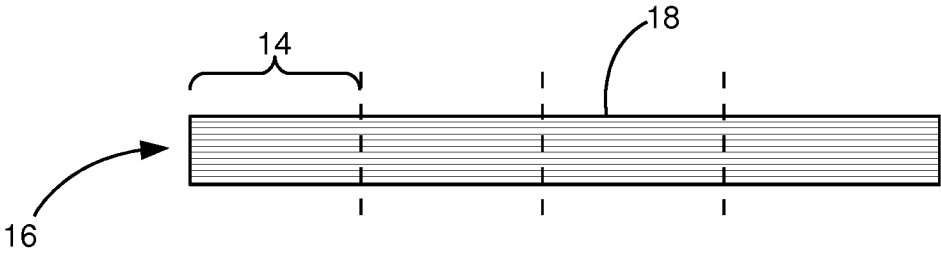


Figure 11

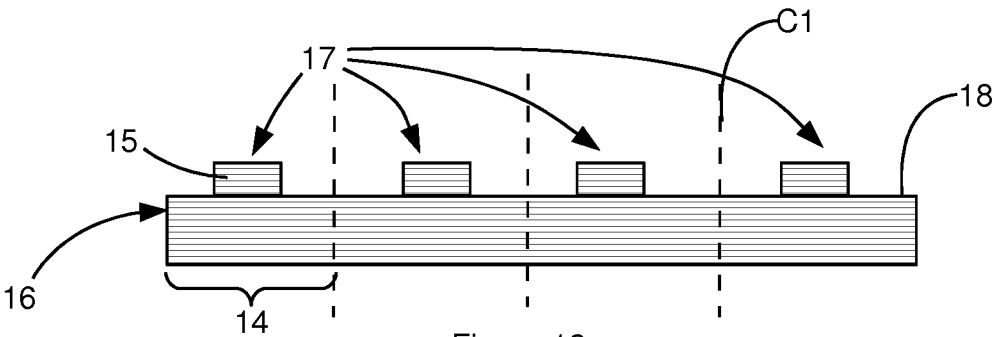


Figure 12

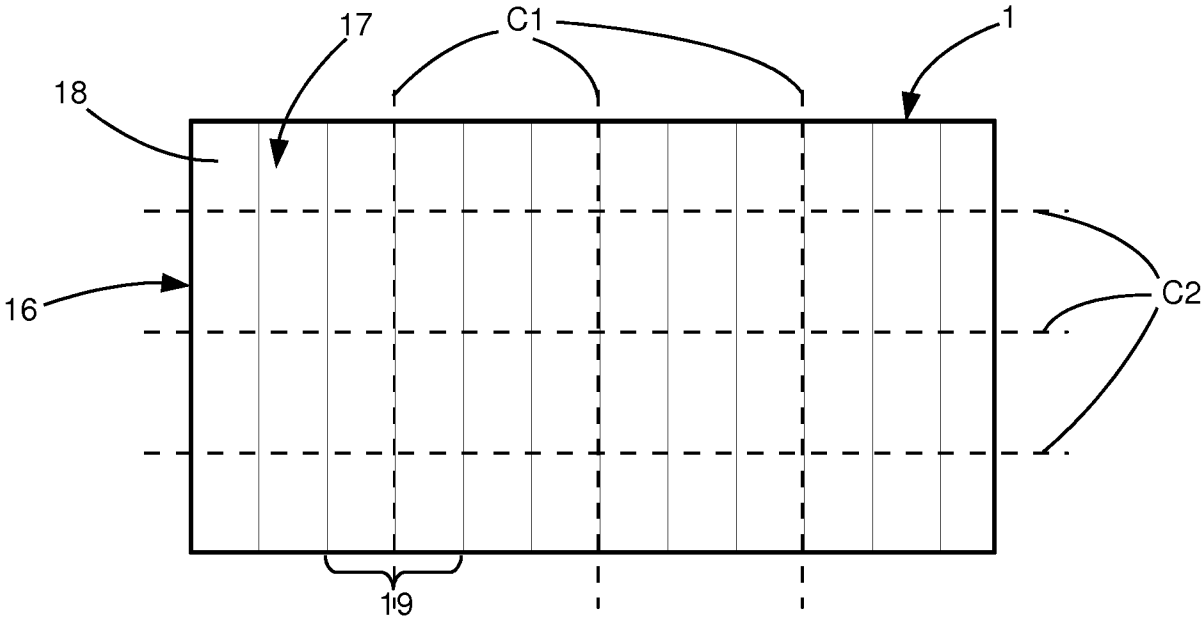


Figure 13

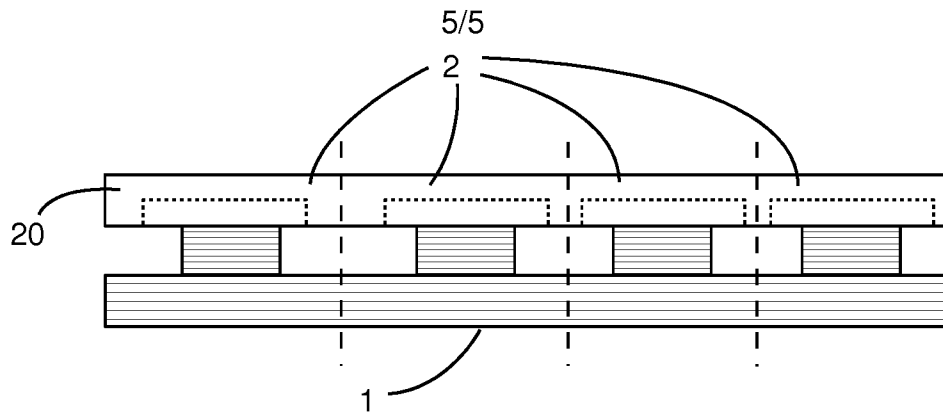


Figure 14

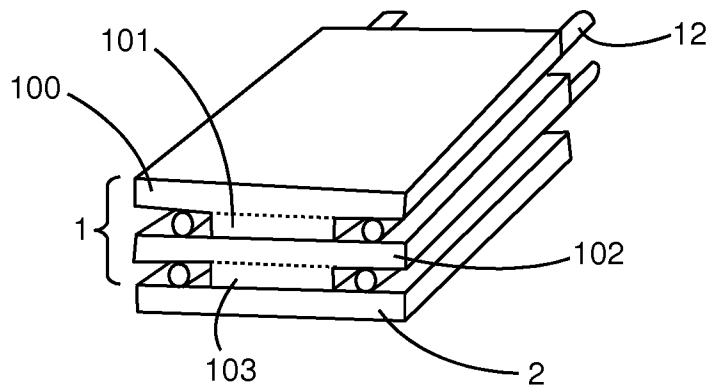


Figure 15

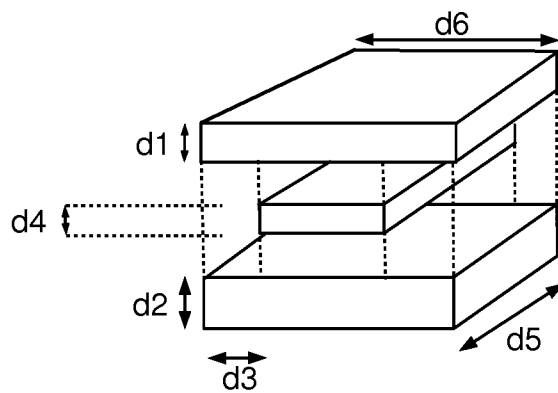


Figure 16

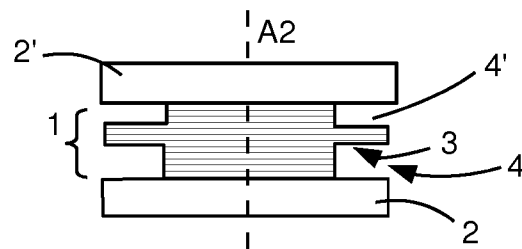


Figure 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/068972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01L23/10 H01L23/12 H01L23/13 H01L23/14 H01L23/31
H01L23/00

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)

H01L

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 937 464 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 23 April 2010 (2010-04-23) figure 2	1-24
A	FR 2 960 339 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 25 November 2011 (2011-11-25) figure 1	1-24
A	FR 2 964 786 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 16 March 2012 (2012-03-16) figure 1	1-24
A	EP 2 099 060 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 9 September 2009 (2009-09-09) figures 1-3	1-24
	-/-	



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

31 October 2013

Date of mailing of the international search report

08/11/2013

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

Kuchenbecker, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/068972

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 351 028 B1 (AKRAM SALMAN [US]) 26 February 2002 (2002-02-26) figures 8, 9 -----	1-24
A	US 2011/127655 A1 (FUJII TOMOHARU [JP]) 2 June 2011 (2011-06-02) figure 1 -----	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/068972

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
FR 2937464	A1	23-04-2010	CN	102197481 A		21-09-2011
			EP	2338175 A1		29-06-2011
			FR	2937464 A1		23-04-2010
			JP	2012506631 A		15-03-2012
			US	2011198735 A1		18-08-2011
			WO	2010046563 A1		29-04-2010

FR 2960339	A1	25-11-2011	CN	102254868 A		23-11-2011
			EP	2388806 A1		23-11-2011
			FR	2960339 A1		25-11-2011
			JP	2011240481 A		01-12-2011
			US	2011287606 A1		24-11-2011

FR 2964786	A1	16-03-2012	CN	102403276 A		04-04-2012
			EP	2429006 A2		14-03-2012
			FR	2964786 A1		16-03-2012
			JP	2012060129 A		22-03-2012
			US	2012064671 A1		15-03-2012

EP 2099060	A1	09-09-2009	AT	467900 T		15-05-2010
			CN	101527269 A		09-09-2009
			CN	101960585 A		26-01-2011
			EP	2099060 A1		09-09-2009
			EP	2250667 A1		17-11-2010
			ES	2346274 T3		13-10-2010
			FR	2928491 A1		11-09-2009
			JP	2009218590 A		24-09-2009
			JP	2011513980 A		28-04-2011
			US	2009227069 A1		10-09-2009
			US	2011001237 A1		06-01-2011
			WO	2009112644 A1		17-09-2009

US 6351028	B1	26-02-2002	US	6351028 B1		26-02-2002
			US	2002030262 A1		14-03-2002
			US	2002030263 A1		14-03-2002
			US	2005012196 A1		20-01-2005
			US	2006091519 A1		04-05-2006
			US	2006091520 A1		04-05-2006
			US	2007278648 A1		06-12-2007

US 2011127655	A1	02-06-2011	JP	5231382 B2		10-07-2013
			JP	2011114192 A		09-06-2011
			US	2011127655 A1		02-06-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/068972

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01L23/10 H01L23/12 H01L23/13 H01L23/14 H01L23/31 H01L23/00 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) H01L 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																	
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie*</th> <th>Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents</th> <th>no. des revendications visées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>FR 2 937 464 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 23 avril 2010 (2010-04-23) figure 2 -----</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>FR 2 960 339 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 25 novembre 2011 (2011-11-25) figure 1 -----</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>FR 2 964 786 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 16 mars 2012 (2012-03-16) figure 1 -----</td> <td>1-24</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 2 099 060 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 9 septembre 2009 (2009-09-09) figures 1-3 ----- -/-</td> <td>1-24</td> </tr> </tbody> </table>			Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées	A	FR 2 937 464 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 23 avril 2010 (2010-04-23) figure 2 -----	1-24	A	FR 2 960 339 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 25 novembre 2011 (2011-11-25) figure 1 -----	1-24	A	FR 2 964 786 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 16 mars 2012 (2012-03-16) figure 1 -----	1-24	A	EP 2 099 060 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 9 septembre 2009 (2009-09-09) figures 1-3 ----- -/-	1-24
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées															
A	FR 2 937 464 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 23 avril 2010 (2010-04-23) figure 2 -----	1-24															
A	FR 2 960 339 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 25 novembre 2011 (2011-11-25) figure 1 -----	1-24															
A	FR 2 964 786 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 16 mars 2012 (2012-03-16) figure 1 -----	1-24															
A	EP 2 099 060 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 9 septembre 2009 (2009-09-09) figures 1-3 ----- -/-	1-24															
☒ 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 31 octobre 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 08/11/2013															
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 Kuchenbecker, J															

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	US 6 351 028 B1 (AKRAM SALMAN [US]) 26 février 2002 (2002-02-26) figures 8, 9	1-24
A	----- US 2011/127655 A1 (FUJII TOMOHARU [JP]) 2 juin 2011 (2011-06-02) figure 1 -----	1-24

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/068972

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2937464	A1	23-04-2010	CN	102197481 A	21-09-2011
			EP	2338175 A1	29-06-2011
			FR	2937464 A1	23-04-2010
			JP	2012506631 A	15-03-2012
			US	2011198735 A1	18-08-2011
			WO	2010046563 A1	29-04-2010

FR 2960339	A1	25-11-2011	CN	102254868 A	23-11-2011
			EP	2388806 A1	23-11-2011
			FR	2960339 A1	25-11-2011
			JP	2011240481 A	01-12-2011
			US	2011287606 A1	24-11-2011

FR 2964786	A1	16-03-2012	CN	102403276 A	04-04-2012
			EP	2429006 A2	14-03-2012
			FR	2964786 A1	16-03-2012
			JP	2012060129 A	22-03-2012
			US	2012064671 A1	15-03-2012

EP 2099060	A1	09-09-2009	AT	467900 T	15-05-2010
			CN	101527269 A	09-09-2009
			CN	101960585 A	26-01-2011
			EP	2099060 A1	09-09-2009
			EP	2250667 A1	17-11-2010
			ES	2346274 T3	13-10-2010
			FR	2928491 A1	11-09-2009
			JP	2009218590 A	24-09-2009
			JP	2011513980 A	28-04-2011
			US	2009227069 A1	10-09-2009
			US	2011001237 A1	06-01-2011
			WO	2009112644 A1	17-09-2009

US 6351028	B1	26-02-2002	US	6351028 B1	26-02-2002
			US	2002030262 A1	14-03-2002
			US	2002030263 A1	14-03-2002
			US	2005012196 A1	20-01-2005
			US	2006091519 A1	04-05-2006
			US	2006091520 A1	04-05-2006
			US	2007278648 A1	06-12-2007

US 2011127655	A1	02-06-2011	JP	5231382 B2	10-07-2013
			JP	2011114192 A	09-06-2011
			US	2011127655 A1	02-06-2011
