

(19)



(11)

EP 2 743 952 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
18.06.2014 Bulletin 2014/25

(51) Int Cl.:
H01H 13/88 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13197104.6**

(22) Date de dépôt: **13.12.2013**

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeurs:
• **Duval, Agnès**
92700 COLOMBES (FR)
• **Le Garrec, Loïc**
92700 COLOMBES (FR)
• **Muller, Charles**
92700 COLOMBES (FR)

(30) Priorité: **17.12.2012 FR 1262151**

(71) Demandeur: **OBERTHUR TECHNOLOGIES**
92700 Colombes (FR)

(74) Mandataire: **Santarelli**
14 Avenue de la Grande Armée
B.P. 237
75822 Paris Cedex 17 (FR)

(54) **Contacteur pour carte plastique mince**

(57) Contacteur électrique (1) pour carte plastique mince (10) comprenant deux bornes (2) et un élément conducteur (3) aptes à se déplacer relativement, de manière à occuper une première position où les deux bornes (2) sont isolées ou une deuxième position (12) où l'élément conducteur (3) réalise un contact entre les deux bornes (2), les deux bornes (2) étant solidaires d'une

membrane élastiquement déformable (4), afin de permettre un déplacement depuis la première position vers la deuxième position (12) sous l'effet d'un appui (13) et un déplacement opposé automatique, lorsque ledit appui (13) cesse.

Procédé de fabrication d'un tel contacteur électrique (1).

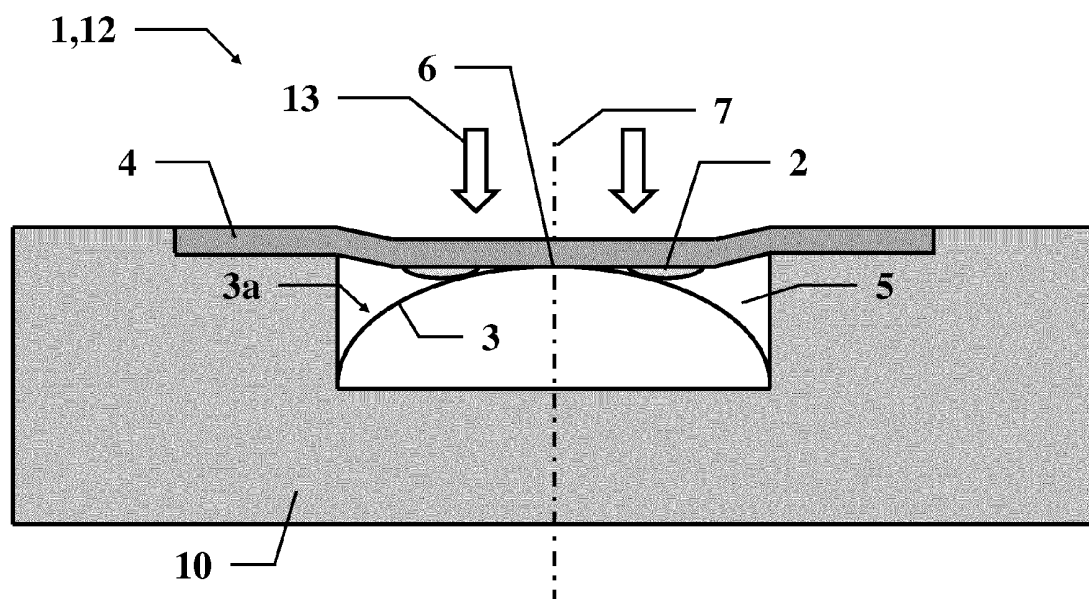


FIG. 2

EP 2 743 952 A1

Description

[0001] La présente invention concerne un contacteur électrique pour carte plastique mince, telle une carte à microcircuit.

[0002] Dans le domaine des cartes à microcircuit, il est avantageux de placer un contacteur électrique dans l'épaisseur d'une carte plastique mince support afin de pouvoir commander une fonction. Ce contacteur électrique est typiquement actionné par un appui, par exemple digital, sur une zone déterminée de la carte plastique mince.

[0003] Il est connu de réaliser un contacteur électrique dans une carte plastique mince au moyen d'un insert incorporé dans ladite carte plastique mince, en tant qu'une des couches constitutives, assemblées par laminage. Compte tenu des conditions de pression et de température de laminage, il s'avère difficile de laminier de manière propre et sûre de tels inserts. De plus un tel mode de réalisation conduit le plus souvent à un contacteur électrique apparaissant en surépaisseur et donc visible et dévoilant la présence d'un tel contacteur électrique et sa localisation, ce que l'on souhaite éviter pour des raisons de sécurité.

[0004] La présente invention remédie à ces différents inconvénients en proposant un contacteur électrique incorporé après l'étape de laminage, dans une carte plastique mince et de manière sensiblement invisible.

[0005] L'invention a pour objet un contacteur électrique pour carte plastique mince comprenant deux bornes et un élément conducteur aptes à se déplacer relativement, de manière à occuper une première position où les deux bornes sont isolées où une deuxième position où l'élément conducteur réalise un contact entre les deux bornes, les deux bornes étant solidaires d'une membrane élastiquement déformable, afin de permettre un déplacement depuis la première position vers la deuxième position sous l'effet d'un appui et un déplacement opposé automatique, lorsque ledit appui cesse.

[0006] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'élément conducteur comprend une capsule, sensiblement hémisphérique, dont la concavité fait face aux deux bornes.

[0007] Selon une autre caractéristique de l'invention, la capsule est disposée dans une cavité réalisée dans l'épaisseur de la carte plastique mince et la membrane élastiquement déformable obture la cavité.

[0008] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'axe de la capsule est sensiblement perpendiculaire à la membrane élastiquement déformable.

[0009] Selon une autre caractéristique de l'invention, les bornes sont disposées, relativement à l'axe de la capsule, sensiblement symétriquement l'une de l'autre.

[0010] Selon une autre caractéristique de l'invention, la capsule est conformée de telle manière à ce qu'une hauteur, mesurée entre le sommet de la capsule et au droit d'une borne, soit supérieure à une hauteur d'une borne relativement à la membrane élastiquement défor-

mable.

[0011] Selon une autre caractéristique de l'invention, la capsule est élastique et peut prendre une forme libre en l'absence d'appui et une forme comprimée sous l'effet d'un appui.

[0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, une hauteur, mesurée entre le sommet de la capsule et au droit d'une borne, est inférieure à une hauteur d'une borne relativement à la membrane élastiquement déformable, lorsque la capsule est dans sa forme comprimée.

[0013] Selon une autre caractéristique de l'invention, la capsule comprend un téton, en son sommet.

[0014] L'invention concerne encore un procédé de fabrication d'un contacteur pour carte plastique mince comprenant les étapes suivantes : usinage d'une cavité dans l'épaisseur de la carte plastique mince, dépôt d'un élément conducteur dans la cavité, réalisation de deux bornes dans une membrane élastiquement déformable par gravure positive ou négative, fermeture de la cavité par mise en place et collage de la membrane élastiquement déformable.

[0015] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'élément conducteur comprend une capsule sensiblement hémisphérique dont la concavité fait face aux deux bornes.

[0016] Selon une autre caractéristique de l'invention, la capsule est conformée de telle manière à ce qu'une hauteur, mesurée entre le sommet de la capsule et au droit d'une borne, soit supérieure à une hauteur d'une borne relativement à la membrane élastiquement déformable.

[0017] Selon une autre caractéristique de l'invention, la capsule est élastique et peut prendre une forme libre en absence d'appui et une forme comprimée sous l'effet d'un appui.

[0018] Selon une autre caractéristique de l'invention, une hauteur, mesurée entre le sommet de la capsule et au droit d'une borne, est inférieure à une hauteur d'une borne relativement à la membrane élastiquement déformable, lorsque la capsule est dans sa forme comprimée.

[0019] Selon une autre caractéristique de l'invention, la capsule comprend un téton en son sommet.

[0020] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description détaillée donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins sur lesquels :

- la figure 1, respectivement la figure 2, représente, en vue coupée de profil, un contacteur électrique selon un premier mode de réalisation, en position ouvert, respectivement en position fermé,
- la figure 3 représente, en vue coupée de profil, un contacteur électrique selon un deuxième mode de réalisation, en position ouvert,
- la figure 4 représente, en vue coupée de profil, le contacteur électrique de la figure 3, selon une première position fermé,
- la figure 5 représente, en vue coupée de profil, le

contacteur électrique de la figure 3, selon une deuxième position fermé,

- la figure 6, respectivement la figure 7, représente, en vue coupée de profil, un contacteur électrique selon un troisième mode de réalisation, en position ouvert, respectivement en position fermé.

[0021] Il peut être utile de disposer un contacteur électrique 1 dans une carte plastique mince 10. Une carte plastique mince 10 désigne une carte réalisée en plastique, sensiblement plane, et dont les dimensions dans le plan sont de l'ordre de quelques dizaines de millimètres pour une épaisseur de l'ordre du millimètre. Une telle carte plastique mince 10 peut servir de support à une carte à microcircuit. Une telle carte plastique mince 10 est par exemple définie par la norme ISO 7810. Une telle carte à microcircuit est utilisable comme carte bancaire, carte d'identité ou carte d'abonnement téléphonique ou toute autre application équivalente.

[0022] Un contacteur électrique 1 peut dans un tel cadre servir à commander une fonction. Le contacteur électrique 1 peut ainsi, par exemple réaliser une ouverture/fermeture d'une boucle d'antenne. Ainsi ladite boucle d'antenne est activée lorsque le contacteur électrique 1 est fermé. Dans le cas d'un microcircuit une telle boucle d'antenne peut être utilisée pour alimenter en énergie ledit microcircuit par induction. Une telle alimentation en énergie permet de « réveiller » le microcircuit qui peut alors débiter l'exécution de son programme résident. La présence d'un contacteur électrique 1 pour commander cette fonction d'alimentation permet de s'assurer que le microcircuit est activé volontairement et non pas dès qu'il se trouve à portée d'une alimentation à induction.

[0023] Un contacteur électrique 1 peut encore être interfacé avec un microcircuit auquel il fournit alors une information logique d'état, fonction de la position ouvert ou fermé du contacteur électrique 1. Un tel état, peut ainsi permettre, depuis l'extérieur, de modifier le déroulement du programme du microcircuit. Il est encore possible de disposer plusieurs tels contacteurs électriques 1 sur une même carte 10.

[0024] Un tel contacteur électrique 1 comprend typiquement deux bornes 2 permettant de le connecter, en tant que dipôle, à un circuit électrique et un moyen de sélectivement réaliser ou non un contact électrique entre ces deux bornes 2, afin de sélectivement ouvrir ou fermer le dit circuit électrique. Ce moyen peut selon un type de contacteur comprendre un élément conducteur 3. Les bornes 2 et le dit élément conducteur 3 sont aptes à se déplacer relativement l'un par rapport à l'autre entre deux positions 11, 12. Dans une première position 11, où le contacteur électrique 1 est dit ouvert, les deux bornes 2 sont électriquement isolées. Dans une deuxième position 12, où le contacteur électrique 1 est dit fermé, l'élément conducteur 3 réalise un contact électrique entre les deux bornes 2, qui se trouvent alors électriquement reliées.

[0025] Selon un mode de réalisation plus particulière-

ment illustré à la figure 1 en position ouvert 11 et à la figure 2 en position fermé 12, le contacteur électrique 1 se caractérise en ce que les deux bornes 2 sont solidaires d'une membrane élastiquement déformable 4.

[0026] Cette membrane élastiquement déformable 4 est par exemple réalisée en matière plastique. Ceci permet avantageusement de réaliser un isolement électrique entre les deux bornes 2.

[0027] Une telle matière plastique peut aussi avantageusement réaliser une caractéristique de déformabilité qui permet ainsi un déplacement depuis la première position 11, illustrée à la figure 1, vers la deuxième position 12, illustrée à la figure 2. Ce déplacement permet une mobilisation des bornes 2 qui peuvent venir en contact simultanément avec l'élément conducteur 3, et ainsi réaliser le contact électrique entre les deux bornes 2.

[0028] La déformabilité de la dite membrane 4 est encore avantageusement élastique, afin de pouvoir revenir spontanément à une position de repos.

[0029] Une position de repos est par exemple illustrée à la figure 1 où elle correspond à une position ouvert 11. Un appui 13 appliqué sur la membrane 4, en coopération avec un espace libre 5 sous la dite membrane 4, permet une déformation de la membrane 4 pour atteindre une position fermé 12 de la figure 2, amenant les deux bornes 2 en contact avec l'élément conducteur 3. La membrane 4 étant élastique, revient spontanément et automatiquement en position de repos 11 lorsque l'appui 13 cesse.

[0030] Il est ainsi réalisé un contacteur électrique 1 monostable, ouvert par défaut, encore appelé normalement ouvert.

[0031] L'appui 13 réalisant la déformation de la membrane 4 et le changement de position du contacteur 1 est réalisé par tout moyen ou outil. Cependant il est avantageusement dimensionné pour pouvoir être réalisé avec un doigt.

[0032] La réalisation de la membrane 4 en matière plastique permet avantageusement, d'intégrer une telle membrane 4 en tant qu'une couche partielle ou complète additionnelle d'une carte plastique mince 10.

[0033] Ceci est particulièrement avantageux en ce qu'il est ainsi possible de confondre et d'aligner totalement la membrane 4 avec la surface externe de la carte 10. Ceci permet avantageusement de rendre le contacteur électrique 1 totalement indétectable, au moins visuellement, ce qui ajoute à la sécurité de la fonction commandée.

[0034] La membrane 4 peut être réalisée en tout matériau plastique. De préférence, le poly téréphtalate d'éthylène, PET, est particulièrement adapté aux besoins de déformabilité élastique de la membrane 4. De plus le PET s'assemble très bien par collage ou soudage avec tous les matériaux envisagés habituellement pour réaliser une carte plastique mince 10.

[0035] Les deux bornes 2 présentent des formes quelconques. Elles sont préférentiellement, relativement à la membrane 4, légèrement en saillie en direction de l'élément conducteur 3.

[0036] L'élément conducteur 3 est au moins conduc-

teur entre les deux points de contacts 3b respectifs avec les deux bornes 2. Pour cela il peut être réalisé en matériau métallique, en matériau plastique recouvert, au moins entre les deux points de contacts 3b avec les deux bornes 2 d'un conducteur continu, tel par exemple, une piste gravée ou une métallisation, soit en surface soit dans la masse de l'élément 3.

[0037] Selon un mode de réalisation avantageux, l'élément conducteur comprend une capsule 3, sensiblement hémisphérique, dont la concavité 3a fait face aux deux bornes 2.

[0038] Selon un mode de réalisation avantageux l'élément conducteur 3 est disposé dans une cavité 5 réalisée dans l'épaisseur de la carte plastique mince 10. La membrane élastiquement déformable 4 sert alors de fermeture et obture la cavité 5 en maintenant l'élément conducteur 3 en place. La surface externe de la membrane 4 se confond avantageusement, en ce qu'elle est alignée avec ou remplace, la surface externe de la carte plastique mince 10.

[0039] Avantageusement, l'axe 7 de ladite capsule 3 est sensiblement perpendiculaire à la membrane 4.

[0040] Avantageusement, les bornes 2 sont disposées, relativement à l'axe 7 de la capsule 3, sensiblement symétriquement l'une de l'autre. Une telle disposition permet avantageusement un contact simultané d'une première borne 2 avec la capsule 3 et d'une deuxième borne 2 avec la capsule lors d'un appui 3.

[0041] Pour les mêmes raisons, la capsule 3 est avantageusement symétrique. L'axe 7 est alors un axe de symétrie pour ladite capsule 3.

[0042] Selon un mode de réalisation préférentiel, la capsule 3 présente une forme de révolution autour de l'axe 7. L'axe 7 est alors un axe de révolution pour la capsule 3.

[0043] Telle qu'illustrée aux figures 1 et 2, la capsule 3 n'occupe pas nécessairement toute la hauteur de la cavité 5.

[0044] Telle qu'illustrée aux figures 3, 4 et 5, la capsule 3 n'occupe pas nécessairement toute la largeur de la cavité 5.

[0045] Dans les deux cas précédents, afin d'éviter tout mouvement de la capsule 3, pouvant risquer de la placer dans une position où elle ne pourrait plus venir en contact avec les bornes 2, la capsule 3 peut être fixée, par exemple par collage, dans la cavité 5.

[0046] Selon un mode de réalisation avantageux, les dimensions de la capsule 3 sont sensiblement du même ordre que les dimensions de la cavité 5, afin d'éviter de devoir recourir à une telle fixation, tout en autorisant un mouvement de la capsule 3, dans une mesure ne risquant pas de compromettre sa fonction d'élément conducteur 3. Tous les exemples illustrés aux figures 1-7 satisfont à cette exigence. Ainsi l'étape de mise en place de l'élément conducteur 3 dans la cavité 5 se limite à un dépôt dudit élément conducteur 3.

[0047] Selon une autre caractéristique avantageuse, plus particulièrement illustrée aux modes de réalisation

des figures 3-5 et 6-7, la capsule 3 est conformée de manière particulière. Selon cette manière, la capsule 3 présente, au niveau de son sommet 6 une protubérance apte à venir en contact avec la paroi interne de la membrane 4. Cette protubérance présente une dimension 8 mesurée selon une direction parallèle à l'axe 7 supérieure à la hauteur 9 d'une borne 2 en dépassement relativement à ladite paroi interne de la membrane 4. La hauteur 8 est mesurée entre un plan parallèle à la paroi interne de la membrane 4 passant par le sommet 6 de la capsule et un point 3b, au droit d'une borne 2, où une borne 2 vient en contact avec la capsule 3.

[0048] Ainsi, même dans le cas où la capsule 3 n'est pas fixée dans la cavité 5, et où sa hauteur est inférieure à la profondeur de la cavité, ce qui permet un certain mouvement vertical de la capsule 3 dans la cavité 5, la protubérance formée au niveau du sommet 6 de la capsule 3 est apte à venir en contact, selon l'axe 7, avec la paroi interne de la membrane 4, et ce avant que l'une des bornes 2 ne viennent en contact au point 3b avec la capsule 3. Un contact au point 3b n'est pas possible tant que la membrane 4 reste plane. Un tel contact entre bornes 2 et capsule 3 nécessite au moins une déformation de la membrane élastiquement déformable 4.

[0049] Une telle déformation de la membrane 4 peut alors s'effectuer autour du sommet 6 de la capsule 3, telle qu'illustrée à la figure 4, afin de permettre à chacune des bornes 2 de venir en contact avec la capsule 3 sur chacun de ses côtés.

[0050] Une telle déformation de la membrane 4 peut encore, telle qu'illustrée à la figure 5, s'accompagner d'une déformation de la capsule 3, qui contribue ainsi à faciliter la réalisation d'un contact entre les deux bornes 2 via la capsule 3.

[0051] Selon une caractéristique importante de la présente invention, la capsule 3 est élastiquement déformable. Au contraire de la membrane 4 qui est continuellement déformable, la déformation de la capsule 3 est avantageusement bistable et comprend deux formes extrêmes préférentielles. Une première forme comprend une forme libre 14, stable, correspondant à un état de repos de la capsule 3, est obtenue en l'absence de contrainte exercée sur la capsule 3 et notamment en l'absence d'un appui 13. Une deuxième forme comprend une forme comprimée 15, correspondant à un état contraint de la capsule 3, est obtenue sous l'effet d'un appui 13, typiquement selon la direction de l'axe 7.

[0052] Deux exemples, montrant deux formes libre 14 et comprimée 15 correspondantes d'une même capsule 3, sont présentés comparativement à la figure 5 et séparément aux figures 6-7.

[0053] Les avantages d'une capsule 3 présentant une déformation bistable selon deux formes 14, 15 sont multiples.

[0054] Compte tenu de l'épaisseur du contacteur électrique 1, inférieur à l'épaisseur d'une carte plastique mince 10, de l'ordre de quelques millimètres, et préférentiellement comprise entre 0,5 et 1 mm, il est difficile de per-

cevoir un mouvement de la membrane 4 sous l'effet de l'appui 13 exercé par un doigt et donc de savoir si le contacteur électrique 1 est effectivement fermé ou non. Au contraire, une capsule 3 à déformation bistable, passe avantageusement relativement brutalement, sous l'effet d'un appui 13, d'une forme libre 14 à une forme comprimée 15. Ce passage d'une forme libre 14 à une forme comprimée 15 s'accompagne d'un choc, avantageusement ressenti par un doigt effectuant l'appui 13. Ainsi la capsule 3 contribue à produire une sensation tactile nette, informant par retour d'effort, de l'actionnement du contacteur électrique 1 et ainsi de son état effectif, ici fermé.

[0055] Selon le matériau constitutif de la capsule 3, typiquement réalisée en métal, par exemple en aluminium, mais aussi en matériau plastique (alors métallisé pour assurer la fonction de conducteur électrique), le passage d'une forme libre 14 à une forme comprimée 15 s'accompagne encore avantageusement d'un « clic » audible. Ainsi la capsule 3 contribue à produire un retour sonore, informant de l'actionnement du contacteur électrique 1 et ainsi de son état effectif, ici fermé.

[0056] Il peut être noté aussi que lors du passage inverse, de la forme comprimée 15 vers la forme libre 14, le retour tactile et le retour sonore sont encore présents, et informent du non actionnement du contacteur électrique 1 et donc de son état effectif, ici ouvert.

[0057] Un autre avantage d'une capsule 3 présentant une déformation bistable est son élasticité. Une telle capsule 3 revient spontanément à sa forme libre 14 lorsque l'appui 13 cesse. Ce faisant elle accompagne et aide la membrane 4 dans son mouvement de retour à sa position de repos.

[0058] Selon une caractéristique avantageuse de la forme de la capsule 3, il a été vu que la hauteur 8 mesurée entre le sommet 6 de la capsule 3 et au droit d'une borne 2, est avantageusement supérieure à une hauteur 9 d'une borne 2 relativement à la membrane élastiquement déformable 4, afin de maintenir éloignés les bornes 2 de la capsule 3 en position ouvert. Cette condition est avantageusement réalisée en position ouvert, la capsule 3 étant dans sa forme libre 14.

[0059] Selon une caractéristique avantageuse, lorsque la capsule 3 passe dans sa forme comprimée 15, cette condition s'inverse, la hauteur 8' mesurée entre le sommet 6 de la capsule 3 et au droit d'une borne 2, devenant avantageusement inférieure à la hauteur 9 d'une borne 2 relativement à la membrane élastiquement déformable 4, afin dans ce cas de favoriser un contact entre les bornes 2 de la capsule 3 en position fermé. Aussi la déformation de la capsule 3 entre deux formes distinctes et éloignées favorise-t-elle le changement de position du contacteur électrique 1 entre une position ouvert et une position fermé et réciproquement. Autrement dit la déformation bistable de la capsule 3 permet avantageusement un escamotage de la protubérance du sommet 6 de la capsule 3 et l'inversion de la condition de protubérance.

[0060] Il est notable cependant que le changement de

position du contacteur électrique 1 entre les positions ouvert 11 et fermé 12 ne coïncide pas nécessairement avec le changement de forme de la capsule 3. Tel qu'il lustré à la figure 4 la déformabilité de la membrane 4 peut être suffisante pour que les bornes 2 viennent en contact avec la capsule 3 encore dans sa forme libre 14. Cependant, même dans ce cas l'appui 13 entraîne ensuite un changement de forme de la capsule 3. Ce changement de forme suit dans ce cas le changement de position du contacteur électrique 1. Au contraire, tel qu'il lustré à la figure 5, le changement de forme de la capsule 3 vers une forme comprimée 15 peut être nécessaire à l'établissement d'un contact entre les bornes 2 et la capsule 3. Dans ce cas, le changement de forme de la capsule 3 précède le changement de position du contacteur électrique 1.

[0061] Selon une autre caractéristique avantageuse, plus particulièrement illustrée aux figures 6 et 7, la capsule 3 comprend un téton 16, en son sommet 6. Un tel téton 16 renforce la protubérance du dit sommet 6 tout en limitant l'étendue dans le plan de la carte 10. Ainsi un tel téton 16 permet avantageusement de réaliser plus facilement la condition de protubérance et son inversion. Dans la forme libre 14 ledit téton 16 facilite la réalisation de la condition : la hauteur 8, plus particulièrement illustrée à la figure 6, est supérieure à la hauteur 9. Le téton 16 est situé au centre de la capsule 3 et ainsi dans la zone où s'effectue l'appui 13. Ceci favorise le passage en forme comprimée 15. Ainsi le téton 16 favorise l'inversion de la condition de protubérance. Dans la forme comprimée 15, la condition s'inverse : la hauteur 8', plus particulièrement illustrée à la figure 7, devient inférieure à la hauteur 9.

[0062] Ledit téton 16, en accentuant la différence entre la forme libre 14 et la forme comprimée 15, tout en assurant le changement de forme dans un espace plus réduit dans le plan de la carte 10, permet avantageusement de rapprocher les deux bornes 2 dans ce même plan et donc l'une de l'autre. Ceci contribue à permettre de réaliser un contacteur électrique 1 de dimensions, dans ce même plan, très réduites, tout en conservant une bonne séparation entre les deux positions ouvert 11 et fermé 12.

[0063] La présente invention concerne encore un procédé de fabrication d'un tel conducteur électrique 1 pour carte plastique mince 10. Ce procédé comprend une première étape d'usinage d'une cavité 5 dans l'épaisseur d'une carte plastique mince 10. La carte plastique mince 10 est supposée préalablement réalisée de manière habituelle par laminage de différentes couches. Ensuite, la cavité 5 est réalisée par usinage d'une découpe, avantageusement non débouchante, dans l'épaisseur de ladite carte plastique mince 10. Une telle manière de procéder est particulièrement avantageuse, en ce qu'elle permet d'éviter de recourir à un insert intégré lors du laminage. Ce faisant elle évite aux composants du contacteur électrique 1 de subir les contraintes de pression et de température liées à l'opération de laminage.

[0064] Ensuite, un élément conducteur 3/une capsule

3 est mis en place dans la cavité 5. Comme discuté précédemment, l'élément conducteur 3 peut, lors de cette étape, faire l'objet d'un collage ou toute autre fixation par tout moyen dans la cavité 5. Cependant, une conformation et des dimensions de l'élément conducteur 3 adaptées à celles de la cavité 5 peuvent permettre de laisser l'élément conducteur 3 libre dans la cavité 5 et ainsi éviter une étape de fixation.

[0065] En parallèle les bornes 2 sont réalisées associées à une membrane élastiquement déformable 4. Pour cela, une technique de gravure, de celles connues dans le domaine de la fabrication de circuits imprimés, est avantageusement utilisée. Une telle gravure peut être positive : dépôt de matière correspondant aux bornes 2 ou négative : retrait de matière ne correspondant pas aux bornes 2. Une membrane 4 en matière plastique est apte à recevoir une telle gravure. Le PET préférentiellement utilisé supporte bien une telle gravure.

[0066] La cavité 5, équipée de l'élément conducteur 3 peut alors être refermée par mise en place de la membrane élastiquement déformable 4, les bornes 2 faisant face à la cavité 5. Ladite membrane 4 est typiquement maintenue en place par collage, sur tout ou partie de la surface supérieure de la carte plastique mince 10. Tel qu'illustré sur les figures, un lamage peut être prévu afin qu'aucune différence d'épaisseur n'apparaisse en surface externe de la carte plastique mince 10.

Revendications

1. Contacteur électrique (1) pour carte plastique mince (10) comprenant deux bornes (2) et un élément conducteur (3) aptes à se déplacer relativement, de manière à occuper une première position (11) où les deux bornes (2) sont isolées ou une deuxième position (12) où l'élément conducteur (3) réalise un contact entre les deux bornes (2), **caractérisé en ce que** les deux bornes (2) sont solidaires d'une membrane élastiquement déformable (4), afin de permettre un déplacement depuis la première position (11) vers la deuxième position (12) sous l'effet d'un appui (13) et un déplacement opposé automatique, lorsque ledit appui (13) cesse.
2. Contacteur selon la revendication 1, où l'élément conducteur comprend une capsule (3), sensiblement hémisphérique, dont la concavité (3a) fait face aux deux bornes (2).
3. Contacteur selon la revendication 2, où la capsule (3) est disposée dans une cavité (5) réalisée dans l'épaisseur de la carte plastique mince (10) et où la membrane élastiquement déformable (4) obture la cavité (5).
4. Contacteur selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, où l'axe (7) de la capsule (3) est sensi-

blement perpendiculaire à la membrane élastiquement déformable (4).

5. Contacteur selon la revendication 4, où les bornes (2) sont disposées, relativement à l'axe (7) de la capsule (3), sensiblement symétriquement l'une de l'autre.
6. Contacteur selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, où la capsule (3) est conformée de telle manière à ce qu'une hauteur (8), mesurée entre le sommet (6) de la capsule (3) et au droit d'une borne (2), soit supérieure à une hauteur (9) d'une borne (2) relativement à la membrane élastiquement déformable (4).
7. Contacteur selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, où la capsule (3) est élastique et peut prendre une forme libre (14) en l'absence d'appui (13) et une forme comprimée (15) sous l'effet d'un appui (13).
8. Contacteur selon l'une quelconque des revendications 2 à 7 où une hauteur (8), mesurée entre le sommet (6) de la capsule (3) et au droit d'une borne (2), est inférieure à une hauteur (9) d'une borne (2) relativement à la membrane élastiquement déformable (4), lorsque la capsule (3) est dans sa forme comprimée (15).
9. Contacteur selon l'une quelconque des revendications 2 à 8 où la capsule (3) comprend un téton (16), en son sommet (6).
10. Procédé de fabrication (20) d'un contacteur (1) pour carte plastique mince (10) comprenant les étapes suivantes :
 - usinage (21) d'une cavité (5) dans l'épaisseur de la carte plastique mince (10),
 - dépôt (22) d'un élément conducteur (3) dans la cavité (5),
 - réalisation (23) de deux bornes (2) dans une membrane élastiquement déformable (4) par gravure positive ou négative,
 - fermeture (24) de la cavité (5) par mise en place et collage de la membrane élastiquement déformable (4).
11. Procédé selon la revendication 10, où l'élément conducteur comprend une capsule (3) sensiblement hémisphérique dont la concavité (3a) fait face aux deux bornes (2).
12. Procédé selon la revendication 11, où la capsule (3) est conformée de telle manière à ce qu'une hauteur (8), mesurée entre le sommet (6) de la capsule (3) et au droit d'une borne (2), soit supérieure à une

hauteur (9) d'une borne (2) relativement à la membrane élastiquement déformable (4).

- 13.** Procédé selon l'une quelconque des revendications **11** ou **12**, où la capsule (3) est conçue en sorte d'être élastique pouvant prendre une forme libre (14) en absence d'appui (13) et une forme comprimée (15) sous l'effet d'un appui (13). 5
- 14.** Procédé selon la revendication **13** où la capsule est mise en place et conformée en sorte qu'une hauteur (8), mesurée entre le sommet (6) de la capsule (3) et au droit d'une borne (2), est inférieure à une hauteur (9) d'une borne (2) relativement à la membrane élastiquement déformable (4), lorsque la capsule (3) est dans sa forme comprimée (15). 10 15
- 15.** Procédé selon l'une quelconque des revendications **11** à **14** où la capsule (3) est conformée en sorte de comprendre un téton (16) en son sommet (6). 20

25

30

35

40

45

50

55

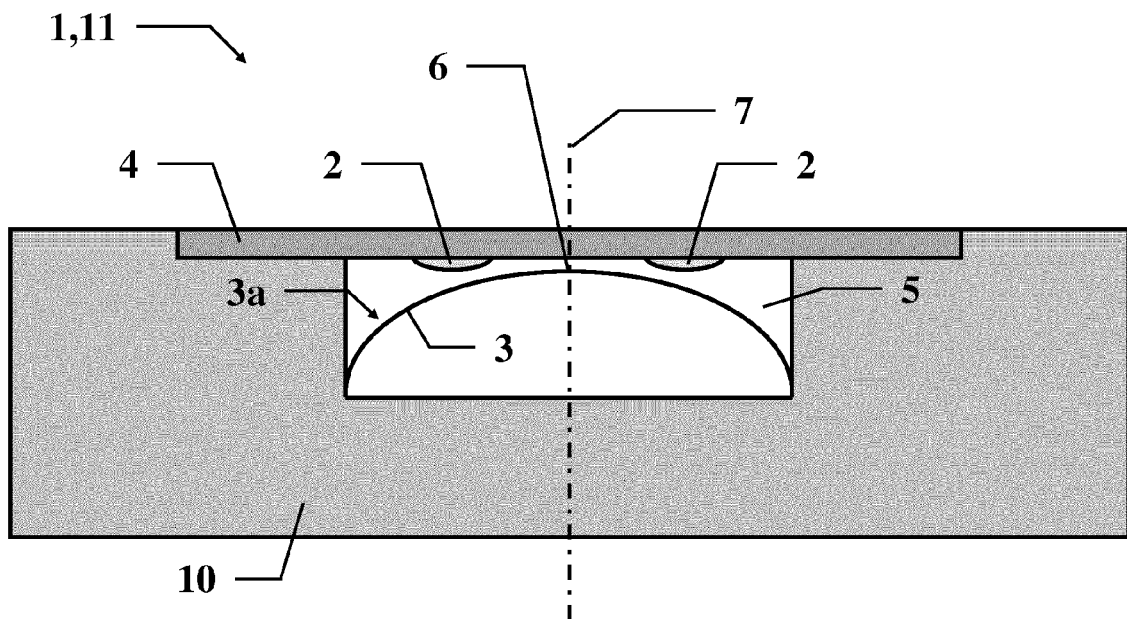


FIG. 1

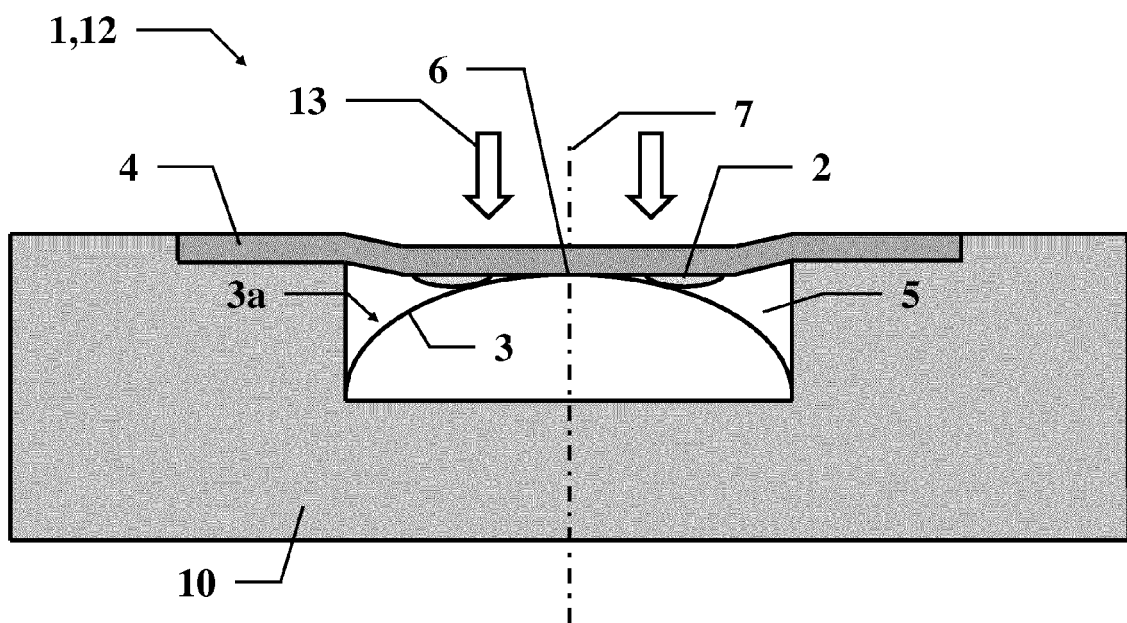


FIG. 2

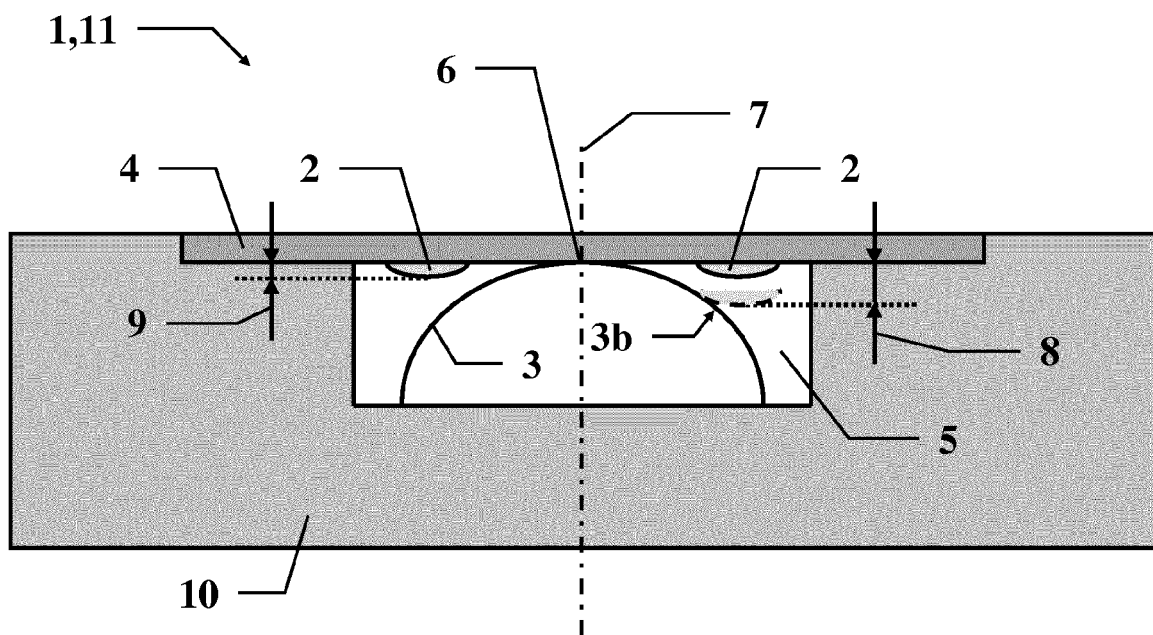


FIG. 3

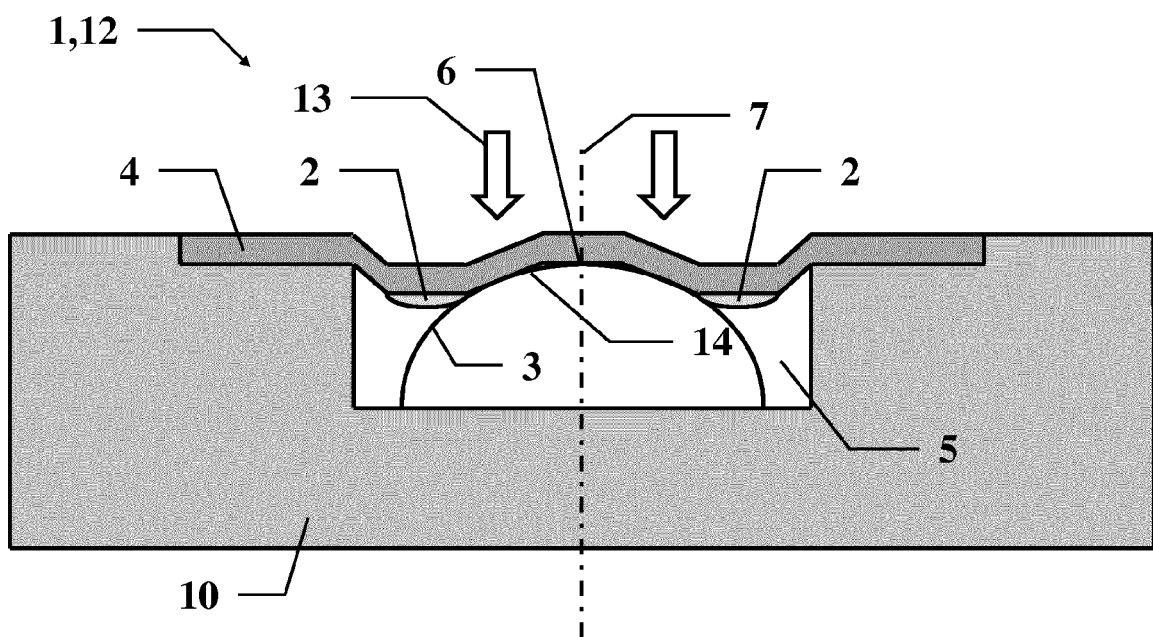


FIG. 4

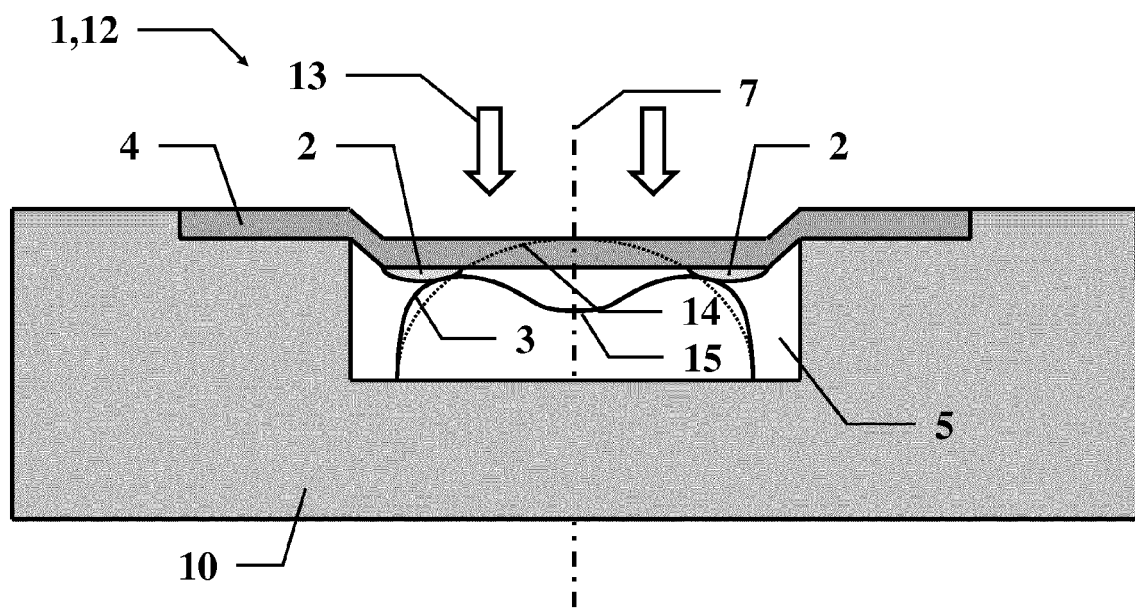


FIG. 5

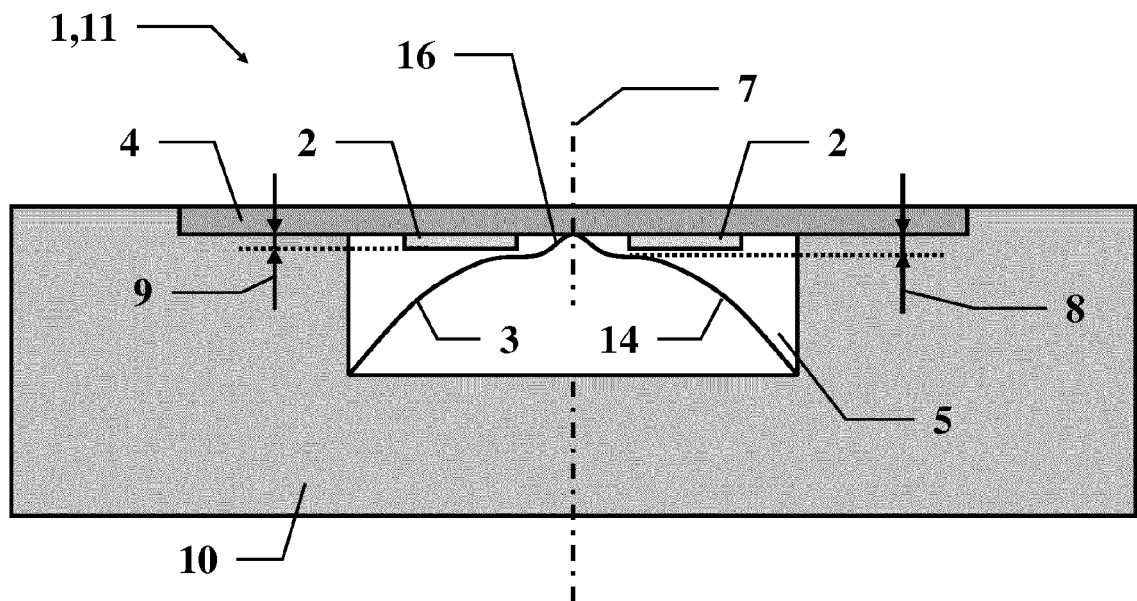


FIG. 6

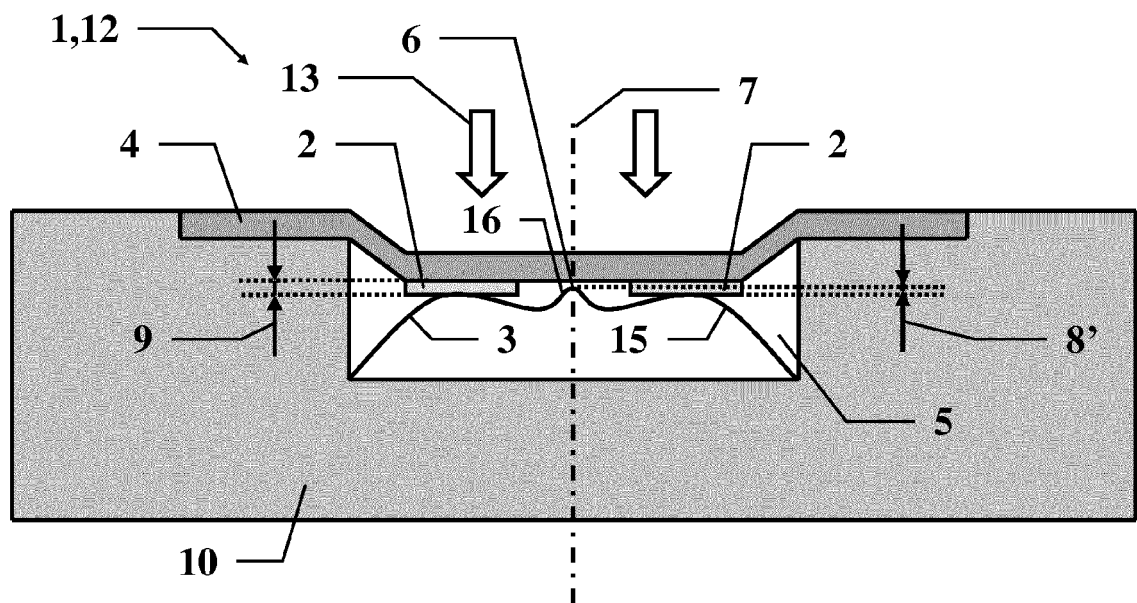


FIG. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 19 7104

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 2 949 639 A1 (OBERTHUR TECHNOLOGIES [FR]) 4 mars 2011 (2011-03-04) * page 5, ligne 7 - page 9, ligne 3; figures 3,4 *	1,10	INV. H01H13/88
A	EP 1 939 792 A1 (GEMPLUS CARD INT [FR]) 2 juillet 2008 (2008-07-02) * alinéas [0034] - [0044]; figures 4-9 *	1,10	
A	DE 10 2006 027466 A1 (NOVACARD INFORMATIONSSYSTEME G [DE]) 13 décembre 2007 (2007-12-13) * alinéas [0020] - [0021]; figures 1,2 *	1,10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			H01H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 24 mars 2014	Examineur Findeli, Luc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 19 7104

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

24-03-2014

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2949639 A1	04-03-2011	AUCUN	
EP 1939792 A1	02-07-2008	EP 1939792 A1	02-07-2008
		EP 2132683 A1	16-12-2009
		US 2010197245 A1	05-08-2010
		WO 2008080876 A1	10-07-2008
DE 102006027466 A1	13-12-2007	DE 102006027466 A1	13-12-2007
		WO 2007143982 A1	21-12-2007

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82