

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :

3 144 885

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

23 00201

⑤1 Int Cl⁸ : G 06 K 19/077 (2023.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 09.01.23.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : LINXENS HOLDING Société par
actions simplifiée — FR.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.07.24 Bulletin 24/28.

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

⑦2 Inventeur(s) : GROENINCK Denis, MATHIEU Chris-
tophe et GUINET Jean-Michel.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦3 Titulaire(s) : LINXENS HOLDING Société par actions
simplifiée.

○ Demande(s) d'extension :

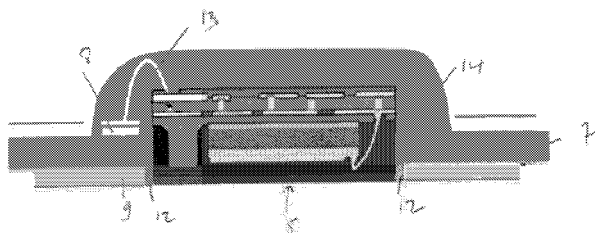
⑦4 Mandataire(s) : INNOV-GROUP.

⑤4 Module de carte à puce renforcé et procédé de fabrication d'une telle carte à puce.

⑤7 Procédé de fabrication d'un module (4) de carte à
puce, comprenant la fourniture d'un substrat (7) comportant
au moins un plot de connexion (8) et au moins une cavité
(10) traversant le substrat (7). Ce procédé comprend égale-
ment la mise en place d'un composant électronique (5) dans
la cavité (10). Une résine de renfort (12) est déposée entre
le composant électronique (5) et le substrat (7). Le compo-
sant électronique (5) est connecté au plot de connexion (8)
à l'aide d'un fil de connexion (13). Un matériau d'encapsula-
tion (14) est déposé sur le composant électronique (5) et le
fil de connexion (13).

Module (4) de carte à puce obtenu par ce procédé.

Figure pour l'abrégé : Fig. 7



FR 3 144 885 - A1



Description

Titre de l'invention : Module de carte à puce renforcé et procédé de fabrication d'une telle carte à puce

Domaine technique

[0001] L'invention concerne le domaine des cartes à puce, des modules électroniques pour carte à puce et de leur procédé de fabrication.

Etat de la technique

[0002] Les cartes à puce sont généralement réalisées en intégrant un ou plusieurs modules électroniques, chacun respectivement dans une cavité, par exemple réalisée par fraisage dans un corps de carte en matière plastique, lui-même généralement réalisé par empilement et lamination de plusieurs feuillets de matière(s) plastique(s).

[0003] Les modules électroniques ainsi intégrés au corps de carte peuvent être de différentes natures (module de type EMVCO pour la gestion de paiements ou autres transactions bancaires, module biométriques, module d'affichage, module interrupteur, etc.). Dans les cartes bénéficiant de modes de lecture avec et sans contact, on peut trouver par exemple un module électronique pour la gestion de paiements et un module électronique comprenant un capteur biométrique (destiné à n'autoriser une transaction que si l'empreinte digitale du titulaire de la carte est détectée). Ce type de carte est par exemple décrit dans le document de brevet publié sous le numéro EP 3 336 759 A1. Chacun de ces modules électroniques est donc logé dans une cavité au fond de laquelle est mise à nu une portion d'un circuit électrique préalablement intégré dans le corps de la carte. Le module électronique alors logé dans cette cavité est aussi électriquement connecté au circuit électrique.

[0004] Pour certaines applications, les modules électroniques sont réalisés en intégrant un composant électronique sur un circuit imprimé. Le composant électronique peut alors être connecté par exemple à l'aide de fils conducteurs (technique dite de « wire bonding » en anglais) qui relie électriquement des plots de connexion situés sur le composant à des plots, ou pistes, de connexion situés sur le circuit imprimé. Ces fils de connexion sont ensuite protégés en déposant un matériau d'encapsulation sur le composant électronique, sur les fils de connexion et sur les plots, ou pistes, de connexion auxquels ces fils de connexion sont soudés.

[0005] Il peut arriver, par exemple lorsque la carte est courbée ou pendant l'opération de soudure des fils de connexion du composant électronique aux plots, ou pistes, de connexion, ou encore pendant l'opération de dépôt de la résine d'encapsulation, que le composant électronique bouge par rapport au circuit imprimé auquel il est intégré. C'est notamment le cas lorsque le composant électronique est déposé dans une cavité

traversante réalisée dans le substrat du circuit imprimé. Or un déplacement du composant électronique par rapport au circuit imprimé auquel il est intégré peut induire des problèmes tels que des fissures dans le circuit imprimé situé autour du composant électronique et/ou une délamination du matériau d'encapsulation et/ou la rupture des fils de connexion reliant électriquement le composant électronique au circuit imprimé.

[0006] Il est décrit ci-dessous une solution destinée à pallier au moins partiellement les problèmes mentionnés ci-dessus.

Résumé de l'invention

[0007] Ainsi il est proposé selon l'invention un procédé de fabrication d'un module de carte à puce, comprenant

- une étape a) au cours de laquelle est fourni un substrat comportant une face principale avant et une face principale arrière, ces deux faces principales délimitant le substrat selon son épaisseur, au moins un plot de connexion étant disposé sur la face principale arrière et au moins une cavité traversant le substrat entre les faces principales avant et arrière,
- une étape b) au cours de laquelle un composant électronique est disposé dans ladite au moins une cavité,
- une étape c) de connexion au cours de laquelle le composant électronique est électriquement connecté audit au moins un plot de connexion à l'aide d'un fil de connexion,
- une étape d) d'encapsulation au cours de laquelle un matériau d'encapsulation est déposé sur le composant électronique et le fil de connexion.

[0008] Ce procédé comprend en outre une étape e) de dépôt d'une résine de renfort entre le composant électronique et le substrat, cette étape e) précédant l'étape d) d'encapsulation.

[0009] Ainsi, grâce à l'invention, la résine de renfort disposée entre le composant électronique et le substrat limite et/ou bloque les éventuels déplacements entre le composant électronique et le substrat du module, notamment lorsqu'il s'agit de déplacements parallèles au plan du substrat.

[0010] Dans ce document, la résine de renfort est constituée d'une matière distincte du matériau d'encapsulation. La résine de renfort est déposée au cours d'une étape distincte de l'étape de dépôt du matériau d'encapsulation.

[0011] Ce procédé comprend éventuellement la caractéristique suivante :

- il comprend une étape f) au cours de laquelle un film adhésif est disposé sur la face avant, cette étape f) précédant l'étape e) de dépôt de la résine de renfort ;
- l'étape c) de connexion par fil du composant électronique audit au moins un plot de connexion, est postérieure à l'étape e) de dépôt de la résine de renfort entre le

composant électronique et le substrat ;

- la résine de renfort déposée au cours de l'étape e) présente une viscosité comprise entre 5000 et 100 000 mPa.s, mesurée selon la méthode de mesure Brookfield à 5 tr/min ;

- la résine de renfort déposée au cours de l'étape e) présente un index thixotropique supérieur à 5, mesuré selon la méthode de mesure comparative de viscosité Brookfield à respectivement 0,5 et 5 tr/min.

- [0012] Selon encore un autre aspect, l'invention concerne un module de carte à puce comprenant un substrat, au moins un composant électronique et au moins un matériau d'encapsulation, dans lequel
- le substrat comporte une face avant principale et une face arrière principale, ces deux faces principales délimitant le substrat selon son épaisseur, au moins un plot de connexion disposé sur la face arrière principale et au moins une cavité traversant le substrat entre les faces avant et arrière principales,
 - ledit au moins un composant électronique est logé dans ladite au moins une cavité, et est électriquement connecté audit au moins un plot de connexion à l'aide d'un fil de connexion,
 - le matériau d'encapsulation forme une protection enrobant ledit au moins un composant électronique et chaque fil de connexion,
- caractérisé par le fait qu'une résine de renfort est disposée entre ledit au moins un composant électronique et le substrat sur au moins une partie de l'épaisseur du substrat (7).

- [0013] Ce module de carte à puce comprend éventuellement l'une et/ou l'autre des caractéristiques suivantes, considérées chacune indépendamment l'une de l'autre, ou chacune en combinaison d'une ou plusieurs autres :
- la résine de renfort, après réticulation, a une résistance à la traction déterminée suivant la norme DIN EN ISO 527 comprise entre 20 et 30 MPa ;
 - la résine de renfort, après réticulation, a une température de transition vitreuse comprise entre 35 et 55°C ;
 - la résine de renfort, après réticulation, a une dureté Shore D comprise entre 60 et 80 ;
 - il comprend un cadran entourant au moins partiellement ladite au moins une cavité, et dans lequel la résine de renfort est au moins partiellement intercalée entre ledit au moins un composant électronique et le cadran ;
 - ledit au moins un composant électronique est un capteur biométrique.

Brève description des figures

- [0014] D'autres aspects, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la des-

cription détaillée qui suit, ainsi qu'à l'aide des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non-limitatifs et sur lesquels :

[Fig.1] représente schématiquement en coupe une portion de substrat pour module de carte à puce après une étape de perforation de ce substrat et une étape d'application d'un film adhésif pour fermer, sur une face principale de ce substrat une ou plusieurs cavités réalisées à l'étape de perforation ;

[Fig.2] représente schématiquement de manière semblable à la [Fig.1], la portion de substrat de la [Fig.1], avec un composant électronique disposé dans une cavité ;

[Fig.3] représente schématiquement de manière semblable aux figures 1 et 2, la portion de substrat de la [Fig.2], avec une résine de renfort déposée entre le composant électronique et le substrat ;

[Fig.4] représente schématiquement de manière semblable aux figures 1 à 3, la portion de substrat de la [Fig.3], avec des fils de connexion reliant électriquement le composant électronique à des plots de connexion disposés sur le substrat ;

[Fig.5] représente schématiquement de manière semblable aux figures 1 à 4, la portion de substrat de la [Fig.4], avec une résine d'encapsulation protégeant les fils de connexion ;

[Fig.6] représente schématiquement de manière semblable aux figures 1 à 5, la portion de substrat de la [Fig.5], le film d'adhésif ayant été retiré ;

[Fig.7] représente schématiquement de manière semblable aux figures 1 à 6, un exemple de module de carte à puce tel qu'obtenu par la mise en œuvre notamment des étapes illustrées par les figures précédentes ;

[Fig.8] représente schématiquement en perspective un exemple de carte à puce comprenant un module de carte à puce tel qu'obtenu par la mise en œuvre notamment des étapes illustrées par les figures 1 à 6.

Description détaillée

[0015] Pour décrire le procédé de fabrication d'un module pour carte à puce selon l'invention, le composant électronique choisi comme exemple pour être intégré à ce module 4 est un capteur biométrique. Mais l'invention est généralisable à d'autres types de composants électroniques 5 (afficheur, bouton commutateur, etc.).

[0016] Un exemple de carte à puce 1 est représenté sur la [Fig.8]. Cette carte 1 comprend notamment un module électronique 2 pour la gestion de paiements (notamment pour un paiement avec contact via un connecteur 3) et un module électronique 4 comprenant comme composant électronique 5 (voir figures 2 à 7), un capteur biométrique. Le capteur biométrique permet d'améliorer la sécurité des transactions réalisées, avec ou sans contact, à l'aide de la carte 1.

[0017] Le module électronique 4 est réalisé à l'aide de l'exemple de procédé de fabrication

d'un module 4 tel que décrit ci-dessous.

[0018] Selon cet exemple, illustré par les figures 1 à 6, le procédé de fabrication d'un module 4 de carte puce selon l'invention comprend notamment la réalisation et la fourniture d'une structure double face 6. Par exemple, cette structure double face 6 est réalisée de la manière suivante. On fournit un substrat diélectrique 7 (par exemple de verre-epoxy, de polyimide, de PET) supportant déjà, sur une première de ses faces principales, un feuillet de matériau conducteur tel qu'un feuillet de cuivre, d'aluminium, ou d'un de leurs alliages, ou encore d'acier, etc. ; il s'agit alors d'un stratifié par exemple. L'autre face principale du substrat est alors enduite avec une couche d'adhésif. Puis, ce stratifié muni de la couche d'adhésif est complexé (laminé) avec un autre feuillet de matériau conducteur (par exemple également constitué du même matériau conducteur que sur l'autre face principale, même si les épaisseurs respectives des feuillets sur chacune des faces principales peuvent être différentes ; on notera cependant que ces feuillets de matériau conducteur peuvent aussi être constitués de matériaux électriquement conducteurs différents). Alternativement un matériau stratifié supportant des couches de matériaux conducteurs sur chacune de ses faces principales peut être utilisé. Des motifs sont réalisés dans chacun des feuillets de matériau conducteur recouvrant au moins partiellement chacune des faces principales. Par exemple, ces motifs sont réalisés par photolithographie. Par exemple, des plots de connexion 8 sont réalisés dans l'un des feuillets, tandis qu'un cadran 9 (« bezel » en anglais), dont les fonctions principales sont de protéger le composant électronique 5 contre les décharges électrostatiques et de stabiliser le signal électrique du composant électronique 5, est gravé dans l'autre feuillet. Le matériau multicouche ainsi obtenu est ensuite perforé ou découpé afin de réaliser une cavité 10 dans laquelle sera logé ultérieurement un composant électronique 5. Enfin, un film adhésif 11 est laminé sur la face principale (face principale avant) sur laquelle le composant électronique 5 doit affleurer. On obtient alors une structure telle que celle dont une portion est représentée sur la [Fig.1].

[0019] Selon l'exemple de procédé illustré sur les figures, celui-ci comporte une étape consistant à déposer un composant électronique 5 dans la cavité 10 (par exemple, le composant électronique 5 est mis en place dans la cavité 10 à l'aide d'une machine de report de composants (« pick and place machine » en anglais). En fait, le procédé décrit ici est avantageusement mis en œuvre de rouleau à rouleau (« reel-to-reel » ou « roll-to-roll » en anglais). Des cavités 10 sont alors réalisées de manière périodique, avec un certain pas, le long d'une bande formée d'une structure multicouche telle que décrite précédemment. Des composants électroniques 5 sont donc aussi reportés chacun respectivement dans une cavité 10.

[0020] Une résine de renfort 12 est déposée entre chaque composant électronique 5 et le

substrat 7 sur au moins une partie de l'épaisseur du substrat 7. Cette résine de renfort 12 est avantageusement déposée, par exemple, par une technique de « dispense par temps/pression » (« time/pressure dispensing » en anglais). Cette étape de dépôt de la résine de renfort 12 peut être réalisée par exemple sur une machine de « fixation de puces électroniques » (« die-attach machine » en anglais) ou sur une machine d'encapsulation. Avec une technologie de type « fixation de puces électroniques », on utilisera plutôt par exemple une résine de renfort 12 à réticulation thermique. Si on souhaite avoir une résine de renfort 12 noire (par exemple pour des raisons esthétiques lorsque le composant électronique est, ou comporte, un capteur de couleur noire), on utilisera aussi plutôt une résine de renfort 12 à réticulation thermique. L'utilisation d'une résine de renfort 12 à réticulation thermique ouvre sur un plus grand choix de résines et permet d'obtenir des plus grandes valeurs de résistance à la traction. Avec une technologie de type « encapsulation », on utilisera plutôt par exemple une résine de renfort 12 à réticulation UV. Cette dernière a l'avantage de pouvoir être mise en œuvre sur des machines comprenant plusieurs buses et de pouvoir être programmée avec une trajectoire très précise. En utilisant une/des buses fines, la résine de renfort 12 peut être distribuée avec précision dans l'espace entre le composant électronique 5 et le substrat 7.

- [0021] La résine de renfort 12 est choisie pour avoir :
 - de bonnes propriétés de mouillage tout en conservant un faible étalement (viscosité et indice thixotropique suffisamment élevés) ; et
 - des propriétés mécaniques élevées après réticulation (module de Young, résistance à la traction, température de transition vitreuse, dureté).
- [0022] Avantageusement, la viscosité de la résine de renfort 12, avant réticulation, est comprise entre 4800 et 180000 mPa.s. Par exemple, la viscosité de la résine de renfort 12 est voisine de 11300 mPa selon la méthode de mesure Brookfield à 5 tr/min.
- [0023] Avantageusement, l'indice thixotropique de la résine de renfort 12, avant réticulation, est supérieur à 5. Par exemple, l'indice thixotropique de la résine de renfort 12 est voisin de 6,1 selon la méthode de mesure comparative de viscosité Brookfield à respectivement 0,5 et 5 tr/min.
- [0024] Avantageusement, la résistance à la traction de la résine de renfort 12, après réticulation, est comprise entre 20 et 30 MPa. Plus avantageusement, la résistance à la traction de la résine de renfort 12 est comprise entre 22 et 30 MPa mesurée conformément à la norme DIN EN ISO 527.
- [0025] Avantageusement, le module d'Young de la résine de renfort 12, après réticulation, est compris entre 160 et 1700 MPa mesuré conformément à la norme DIN EN ISO 527.
- [0026] Avantageusement, la température de transition vitreuse de la résine de renfort 12,

après réticulation, est comprise entre 35 et 55°C. Par exemple, la température de transition vitreuse de la résine de renfort 12, après réticulation, est voisine de 46°C selon la méthode de mesure par Analyse Mécanique Dynamique en Température (« DMTA » en anglais).

- [0027] Avantageusement, la dureté Shore D de la résine de renfort 12, après réticulation, est comprise entre 60 et 80 mesurée conformément à la norme DIN EN ISO 868.
- [0028] Après dépôt de la résine de renfort 12, celle-ci est réticulée (par réticulation thermique ou UV, selon sa nature).
- [0029] Chaque composant électronique 5 est alors électriquement connecté à des plots de connexion 8 à l'aide de fils de connexion 13 conducteurs (à l'aide d'une technique de connexion par fil, soit « wire bonding » en anglais).
- [0030] Un matériau d'encapsulation 14 (ou encapsulant) est ensuite déposé sur le composant électronique 5 et les fils de connexion 13. Le matériau d'encapsulation 14 recouvre donc aussi la résine de renfort 12.
- [0031] Le matériau d'encapsulation 14 peut comprendre plusieurs composants (par exemple une résine pour réaliser une barrière (« dam » en anglais) évitant l'étalement du matériau d'encapsulation 14 et une autre résine (l'encapsulant proprement dit, résine de remplissage dite « fill » en anglais) pour remplir l'espace délimité par cette barrière.
- [0032] Le matériau d'encapsulation 14 est réticulé par réticulation thermique ou UV suivant sa nature.
- [0033] Ensuite, le film adhésif 11 est retiré et le module 4 de carte à puce est individualisé avant d'être intégré dans une carte à puce 1.
- [0034] On obtient alors un module 4 de carte à puce, dont un exemple est schématiquement représenté sur la [Fig.7]. Selon cet exemple, le module 4 de carte à puce comprend un substrat 7 diélectrique, un composant électronique 5 et un matériau d'encapsulation ou encapsulant 14. Selon cet exemple, le composant électronique 5 du module 4 de carte à puce est un capteur biométrique d'empreintes digitales. Le substrat 7 comporte une face principale avant et une face principale arrière, ces deux faces principales délimitant le substrat 7 selon son épaisseur. Le substrat 7 est par exemple constitué de verre-epoxy, de polyimide ou de PET. Un plot de connexion 8 est disposé sur la face principale arrière. Une cavité 10 traverse le substrat 7 entre les faces principales avant et arrière. Le composant électronique 5 est logé dans la cavité 10, et est électriquement connecté au plot de connexion 8 à l'aide d'un fil de connexion 13. Le matériau d'encapsulation 14 forme une protection enrobant le composant électronique 5, le plot de connexion 8 et le fil de connexion 13. Un cadran 9 est formé, sur la face principale avant, autour du composant électronique 5. Une résine de renfort 12 est disposée entre le composant électronique 5 et le substrat 7 sur l'épaisseur du substrat 7.
- [0035] Grâce à l'utilisation d'une résine de renfort 12, on obtient notamment

- une meilleure fixation du composant électronique 5 dans sa cavité 10,
- un meilleur comportement lors de l'opération de soudure des fils de connexion 13 (plus de rigidité, plus de stabilité, meilleure réponse aux ultra-sons qui sont nécessaires lors de la soudure des fils de connexions 13 sur le composant électronique 5 et sur les plots de connexions 8),
- une meilleure résistance du module 4 à la déformation (réduction des risques d'endommagement tels que fissures dans le circuit imprimé et/ou délamination du matériau d'encapsulation et/ou rupture des fils de connexion reliant électriquement le composant électronique au circuit imprimé).

[0036] Dans les procédés de l'art antérieur, sans résine de renfort 12, le film adhésif 11 est enlevé après l'étape d'encapsulation. En effet, l'étape de réticulation du matériau d'encapsulation 14 génère des contraintes sur le film adhésif 11, qui peut ensuite être difficile à retirer. Grâce à l'utilisation de la résine de renfort 12, il est possible d'enlever le film adhésif 11 juste après l'étape de dépôt/réticulation de cette résine de renfort 12. L'étape de délamination du film adhésif 11 s'en trouve facilitée car le film adhésif 11 est soumis à moins de contraintes thermiques.

[0037] Les modules 4 de carte à puce selon l'invention passent les tests mécaniques et de vieillissement en usage dans le domaine de la carte à puce, par exemple selon le standard CQM (« Card Quality Management ») qui s'applique aux cartes de paiement.

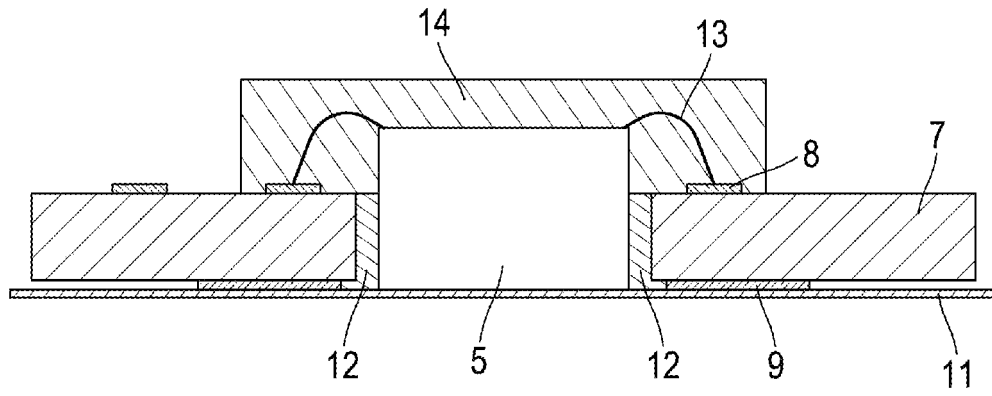
Revendications

- [Revendication 1] Procédé de fabrication d'un module (4) de carte à puce, comprenant
- une étape a) au cours de laquelle est fourni un substrat (7) comportant une face principale avant et une face principale arrière, ces deux faces principales délimitant le substrat (7) selon son épaisseur, au moins un plot de connexion (8) étant disposé sur la face principale arrière et au moins une cavité (10) traversant le substrat (7) entre les faces avant et arrière principales,
 - une étape b) au cours de laquelle un composant électronique (5) est disposé dans ladite au moins une cavité (10),
 - une étape c) de connexion au cours de laquelle le composant électronique (5) est électriquement connecté audit au moins un plot de connexion (8) à l'aide d'un fil de connexion (13),
 - une étape d) d'encapsulation au cours de laquelle un matériau d'encapsulation (14) est déposé sur le composant électronique (5) et le fil de connexion (13),
- caractérisé qu'il comprend une étape e) de dépôt d'une résine de renfort (12) entre le composant électronique (5) et le substrat (7), cette étape e) précédant l'étape d) d'encapsulation.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, comprenant une étape f) au cours de laquelle un film adhésif (11) est disposé sur la face avant, cette étape f) précédant l'étape e) de dépôt de la résine de renfort (12).
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'étape c) de connexion par fil du composant électronique (5) audit au moins un plot de connexion (8), est postérieure à l'étape e) de dépôt de la résine de renfort (12) entre le composant électronique (5) et le substrat (7).
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la résine de renfort (12) déposée au cours de l'étape e) présente une viscosité comprise entre 5000 et 100 000 mPa.s, mesurée selon la méthode de mesure Brookfield à 5 tr/min.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la résine de renfort (12) déposée au cours de l'étape e) présente un index thixotropique supérieur à 5, mesuré selon la méthode de mesure comparative de viscosité Brookfield à respectivement 0,5 et 5 tr/min.
- [Revendication 6] Module (4) de carte à puce comprenant un substrat (7), au moins un composant électronique (5) et au moins un matériau d'encapsulation (14), dans lequel

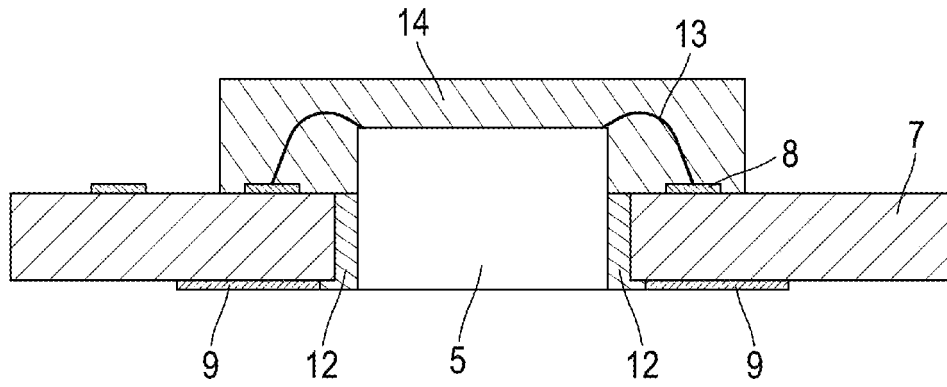
- le substrat (7) comporte une face avant principale et une face arrière principale, ces deux faces principales délimitant le substrat (7) selon son épaisseur, au moins un plot de connexion (8) disposé sur la face arrière principale et au moins une cavité (10) traversant le substrat (7) entre les faces avant et arrière principales,
- ledit au moins un composant électronique (5) est logé dans ladite au moins une cavité (10), et est électriquement connecté audit au moins un plot de connexion (8) à l'aide d'un fil de connexion (13),
- le matériau d'encapsulation (14) forme une protection enrobant ledit au moins un composant électronique (5) et chaque fil de connexion (13), caractérisé par le fait qu'une résine de renfort (12) est disposée entre ledit au moins un composant électronique (5) et le substrat (7) sur au moins une partie de l'épaisseur du substrat (7).

- [Revendication 7] Module (4) selon la revendication 6, dans lequel la résine de renfort (12), après réticulation, a une résistance à la traction déterminée suivant la norme DIN EN ISO 527 comprise entre 20 et 30 MPa.
- [Revendication 8] Module (4) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la résine de renfort (12), après réticulation, a une température de transition vitreuse comprise entre 35 et 55°C.
- [Revendication 9] Module (4) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la résine de renfort (12), après réticulation, a une dureté Shore D comprise entre 60 et 80.
- [Revendication 10] Module (4) selon l'une des revendications précédentes, comprenant un cadran (9) entourant au moins partiellement ladite au moins une cavité (10), et dans lequel la résine de renfort (12) est au moins partiellement intercalée entre ledit au moins un composant électronique (5) et le cadran (9).
- [Revendication 11] Module (4) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit au moins un composant électronique (5) est un capteur biométrique.

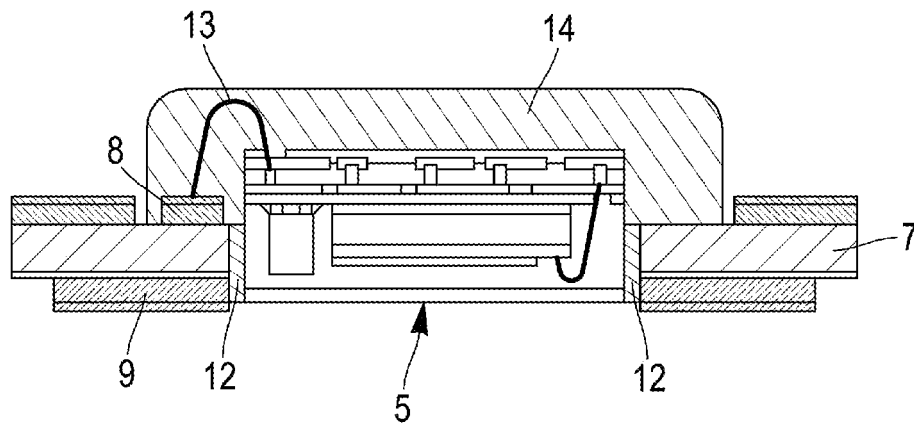
[Fig. 5]



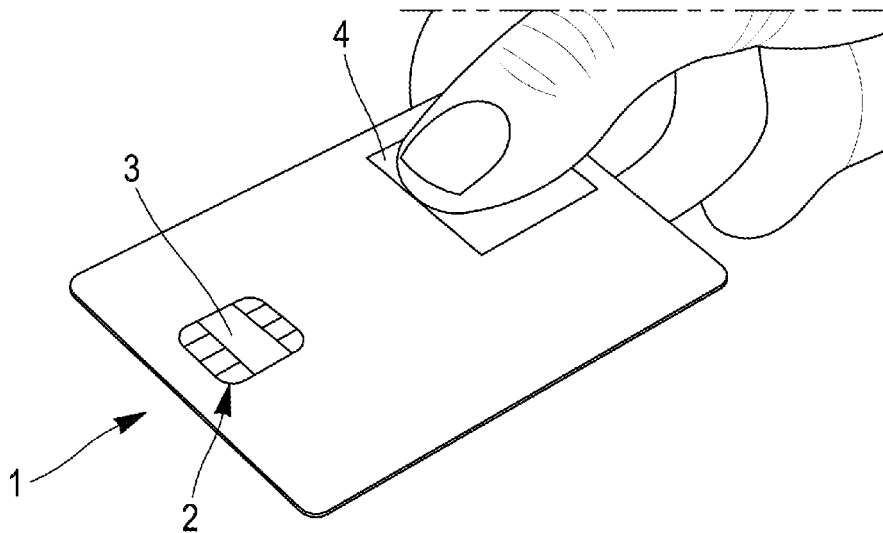
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 916472
FR 2300201

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 746 392 A (HOPPE JOACHIM [DE]) 24 mai 1988 (1988-05-24)	6-9	G06K 19/077
Y	* colonne 1, ligne 11 - ligne 16 *	10,11	
A	* colonne 3, ligne 40 - ligne 41 * * colonne 3, ligne 62 - ligne 63 * * colonne 4, ligne 23 - ligne 39 * * figures 3-5 *	1-5	
Y	----- DE 196 18 101 A1 (SIEMENS AG [DE]) 13 novembre 1997 (1997-11-13) * colonne 4, ligne 2 - colonne 5, ligne 13 * * figures 1,2 *	10	
Y	----- US 2012/049309 A1 (KIYOMOTO SHOICHI [JP] ET AL) 1 mars 2012 (2012-03-01) * alinéa [0048] - alinéa [0051] * * figures 5,6 *	11	
A	----- EP 1 677 232 A1 (TRUEB AG [CH]) 5 juillet 2006 (2006-07-05) * alinéa [0022] - alinéa [0023] * * figures 1-4 *	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	----- FR 2 774 197 A1 (RUE CARTES ET SYSTEMES DE [FR]) 30 juillet 1999 (1999-07-30) * page 7, ligne 4 - page 8, ligne 21 * * figures 9-13 *	1-11	G06K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 septembre 2023		Bhalodia, Anil	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2300201 FA 916472**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-09-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4746392 A	24-05-1988	AT E51091 T1	15-03-1990
		DE 3248385 A1	28-06-1984
		EP 0116148 A1	22-08-1984
		JP H0447868 B2	05-08-1992
		JP S59170982 A	27-09-1984
		US 4746392 A	24-05-1988
		US 4843225 A	27-06-1989
		US 5013900 A	07-05-1991
DE 19618101 A1	13-11-1997	DE 19618101 A1	13-11-1997
		WO 9742655 A1	13-11-1997
US 2012049309 A1	01-03-2012	JP 5069342 B2	07-11-2012
		JP 2012053670 A	15-03-2012
		US 2012049309 A1	01-03-2012
EP 1677232 A1	05-07-2006	AUCUN	
FR 2774197 A1	30-07-1999	AUCUN	