

Description

L'invention se rapporte à une carte à microcircuits électroniques et à son procédé de fabrication. Elle s'applique plus particulièrement à la fabrication d'une carte portative dont l'épaisseur satisfait aux normes ISO (International Standard Organisation) des cartes de crédit.

Une carte à microcircuits électroniques est une plaquette rectangulaire monobloc ou multicouche en matériau plastique, qui incorpore des microcircuits électroniques et présente, extérieurement des contacts pour la connexion des microcircuits électroniques avec un appareil de traitement de cartes. Ces microcircuits peuvent être destinés à des fonctions très diverses, telles que par exemple les opérations bancaires de débit et de crédit, l'allocation d'unités téléphoniques et l'entrée confidentielle dans un milieu protégé. Ils constituent généralement des circuits de traitement et/ou de mémoire plus ou moins complexes selon l'usage auquel ils sont destinés. Dans la pratique, ils sont formés sur au moins une plaquette de silicium appelée couramment circuit intégré, puce ou chip.

L'invention s'applique notamment à une carte telle que décrite par exemple dans le brevet français n° 2 337 381 de la demanderesse (U.S. patents No. 4 216 577 et No. 4 222 516). Un circuit imprimé a une face pourvue d'un circuit intégré et l'autre face présentant les contacts de la carte. Selon un exemple de réalisation, la carte est simplement faite d'une plaquette monobloc, dont une face présente graduellement, à partir d'une cavité profonde, une zone de renforcement périphérique et un palier entourant la zone de renforcement. Le circuit intégré est logé dans la cavité et le circuit imprimé est étalé sur la zone de renforcement. Une feuille recouvrant le circuit imprimé et formant ainsi un couvercle est fixée au palier. La feuille a sa face extérieure sensiblement coplanaire avec la face correspondante de la plaquette et comporte des ouvertures en correspondance avec les contacts du circuit imprimé. L'exploitation de la carte se fait donc par connexion des contacts à travers les ouvertures de la feuille.

Selon une variante de réalisation décrite dans le brevet antérieur cité, la plaquette n'a pas de palier de renforcement et la feuille de recouvrement du circuit imprimé recouvre toute la face correspondante de la plaquette. La carte est ainsi faite de la plaquette et de la feuille. Les contacts restent accessibles au travers d'ouvertures dans la feuille.

Une autre variante de réalisation est décrite par exemple dans la demande de brevet européen n° 0 207 852 de la demanderesse. Le circuit imprimé est fait d'une bande mince, dont l'extrémité d'une face porte le circuit intégré et l'autre extrémité de l'autre face présente les contacts de la carte. Ainsi, les contacts sont décalés relativement au circuit intégré.

Cette disposition peut être préférée pour plusieurs raisons, notamment celle visant à satisfaire les normes d'emplacement des contacts sur la grande médiane de la carte. Grâce au circuit imprimé à contacts décalés, le circuit intégré peut demeurer dans un coin de la carte où les contraintes à la flexion et à la torsion sont nettement plus faibles qu'au niveau des contacts. Cependant, la réalisation simple et à bas prix du circuit imprimé impose qu'il soit recouvert par une feuille pourvue d'ouvertures en correspondance avec les contacts. La feuille peut seulement être un couvercle ou s'étendre sur toute la face de la plaquette.

Ces exemples de réalisation prouvent que souvent la fabrication d'une carte à microcircuits électroniques requiert l'emploi d'une feuille pourvue d'ouvertures pour l'accès aux contacts de la carte portés par le circuit imprimé. L'épaisseur de la feuille pour accéder aux contacts présente plusieurs inconvénients. D'une part, de nombreuses applications de la carte nécessitent l'adjonction d'une pellicule d'apprêt à la feuille. D'autre part pour donner à la feuille une bonne résistance mécanique pour la protection du circuit imprimé, la feuille doit avoir une épaisseur minimale relativement élevée. Il s'ensuit que les contacts se trouvent à une profondeur relativement grande de la surface de la carte, par exemple supérieure à 0,1 millimètre. Compte tenu des divers modes de fabrication des cartes pouvant être exploitées par un appareil, le connecteur de cet appareil devrait s'adapter à une grande marge possible de profondeurs tout en assurant une connexion efficace et fiable. Des normes ont été édictées pour limiter la profondeur maximale des contacts à une valeur relativement faible. Le problème s'est donc posé de rehausser les contacts dans les ouvertures pour satisfaire aux normes et, si possible, mettre les contacts pratiquement au niveau de la surface de la carte.

Une solution connue, décrite par exemple dans la demande de brevet internationale publiée sous le numéro WO-A-87/00486, pour rehausser les contacts dans les ouvertures consiste à faire une surcroissance de cuivre sur les plages des contacts qui sont en correspondance avec les ouvertures. Cette surcroissance est faite en général par dépôt électrochimique de cuivre, qui requiert l'emploi d'une technologie peu utilisée, longue et coûteuse. Le document WO-A-87/00486 concerne une carte à microcircuits et son procédé de fabrication selon les parties précaractérisantes des revendications 1 et 7.

L'invention présente une solution simple et peu coûteuse au problème de rehaussement des contacts dans les ouvertures d'une carte.

Une carte à microcircuits conforme à l'invention comprend : un circuit imprimé dont une face porte un circuit intégré et l'autre face présente des contacts ; une plaquette dont une face présente une zone de renforcement pour l'emplacement du circuit imprimé,

recouverte par ce circuit imprimé, et une cavité pour loger le circuit intégré ; et une feuille recouvrant au moins le circuit imprimé et donnant accès aux contacts par au moins une ouverture ; caractérisée en ce que la zone de renforcement comporte une bosse sous chacune des ouvertures de la feuille et que chaque bosse a une hauteur telle que les contacts sont approximativement coplanaires avec la face extérieure de la feuille.

Un procédé de fabrication d'une carte conforme à l'invention, comprenant la mise en place du circuit imprimé sur une face d'une plaquette en matériau plastique pourvue d'une cavité pour loger un circuit intégré, et le recouvrement du circuit imprimé par la feuille donnant accès à des contacts du circuit imprimé par au moins une ouverture, est caractérisé en ce qu'avant le recouvrement, il consiste : à ménager la cavité dans un domaine uniformément plan de ladite face de la plaquette ; à placer sur ladite face de la plaquette le circuit imprimé ; à disposer sur la face supérieure du circuit imprimé une matrice formée d'une lame plane bonne conductrice thermique, couvrant au moins le circuit imprimé et pourvue d'au moins une ouverture correspondant aux dits contacts ; à chauffer la plaquette à une température de moulage ; à presser la matrice jusqu'à ce que la face supérieure du circuit imprimé soit approximativement coplanaire avec ledit domaine de la plaquette, créant ainsi dans la plaquette une zone de renforcement pour l'emplacement du circuit imprimé et pourvue d'une bosse sous chaque ouverture de la matrice ; et à retirer la matrice.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, donnée à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés.

Dans les dessins :

- la figure 1 est une vue en coupe partielle suivant la ligne I-I indiquée à la figure 2, illustrant un mode de réalisation d'une carte conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus avec arrachement partiel de la carte représentée en partie sur la figure 1 ;
- les figures 3A à 3E sont des vues en coupe illustrant des étapes pour la fabrication de la carte représentée sur les figures 1 et 2 ;
- la figure 4 est une vue similaire à celle de la figure 1, illustrant une première variante de réalisation d'une carte conforme à l'invention ;
- la figure 5 est une vue similaire à celle de la figure 1, illustrant une seconde variante de réalisation d'une carte conforme à l'invention ;
- la figure 6 est une vue similaire à celle de la figure 1, illustrant une troisième variante de réalisation d'une carte conforme à l'invention.

Les Figures 1 et 2 illustrent le mode préféré de réalisation d'une carte à microcircuits électroniques 10 conforme à l'invention, du type carte de crédit normalisée. Les microcircuits électroniques sont suppo-

sés inclus dans un seul circuit intégré 11 et accessibles par six plots 11a. Une face de la carte 10 de forme rectangulaire présente six contacts 12 pour la connexion du circuit intégré 11 à un appareil de traitement de cartes non représenté. La même face de la carte comporte une bande magnétique de support d'information 13. Selon les normes choisies comme exemple, la bande magnétique 13 est proche d'un grand côté de la carte et les contacts 12 sont placés dans une zone coupant ou avoisinant la grande médiane M de la carte à proximité d'un petit côté.

De manière classique, la carte 10 inclut un circuit imprimé 14 dont une face 14a porte le circuit intégré 11 et l'autre face 14b présente les contacts 12. Des conducteurs 15 sur la face 14b relient respectivement les six contacts 12 aux six plots 11a du circuit intégré 11 selon la technologie bien connue TAB (Tape Automated Bonding). Ainsi, les plots 11a du circuit intégré 11 sont soudés aux extrémités montées en porte-à-faux des conducteurs 15 autour d'une fenêtre 16 du substrat isolant 17 du circuit imprimé 14. Le substrat 17 est habituellement un matériau plastique tel que celui connu sous la marque déposée "Kapton", de l'ordre de 130 micromètres (μm). Les contacts 12 et les conducteurs 15 sont ordinairement faits à partir d'une même couche métallique de cuivre appliquée sur le substrat 16 du circuit imprimé. Les contacts 12 sont ensuite formés par dépôt d'une couche d'or sur au moins une couche intermédiaire de compatibilité, l'ensemble de ces couches étant représenté par un trait fort sur la figure 1. En supposant que le circuit intégré 11 est du type MOS (Métal Oxyde Semiconducteur), l'un des conducteurs 15 se prolonge par une patte de polarisation 18 fixée à la face arrière du circuit intégré, par exemple par une colle conductrice à base d'argent. Le circuit imprimé 14 représenté est donc du type à contacts décalés.

De manière classique également, la carte 10 est supposée être formée d'une plaquette centrale 19, appelée aussi âme, dont les deux grandes faces 19a, 19b sont respectivement recouvertes de deux feuilles 20, 21 et de deux pellicules 22, 23. La plaquette et les deux feuilles sont généralement faites d'un matériau plastique souple tel que le PVC (chlorure de polyvinyle). Les feuilles sont d'égale épaisseur et sont minces par rapport à la plaquette, selon par exemple le rapport $130\mu\text{m}/500\mu\text{m}$. Dans de nombreuses utilisations, les feuilles sont imprimées pour y lire toutes les informations désirées telles que le nom et l'adresse du titulaire de la carte, le nom de la société de service,.... Un trait fort illustre l'impression faite sur les faces extérieures des deux feuilles 20, 21 de la figure 1. Les deux pellicules 22, 23 sont généralement requises pour la protection de l'impression et pour l'aspect extérieur de la carte. Ces pellicules sont ordinairement faites d'un cristal transparent de PVC rendant la carte glacée, et ont une épaisseur de l'ordre de $25\mu\text{m}$. Ordinairement, les deux feuilles sont recouvertes de

leurs pellicules respectives, puis sont appliquées et fixées à la plaquette par thermocompression. Par conséquent, le terme feuille s'étend généralement à la feuille pourvue de sa pellicule et doit être ainsi compris dans le sens général du mot tel que mentionné dans les revendications, notamment.

Toujours de manière classique, le circuit imprimé 14 est inséré entre la plaquette 19 et la feuille 20. La face 19a de la plaquette 19 présente une zone 24 recouverte par la face 14a du circuit imprimé 14, et une cavité 25 pour loger le circuit intégré 11. Dans l'exemple illustré, la cavité 25 est un trou traversant la plaquette 19. La feuille 20 recouvre le circuit imprimé 14 et comporte des ouvertures 26 en correspondance avec les contacts 12. Dans l'exemple illustré, seulement deux ouvertures 26 sont ménagées pour donner accès chacune à un groupe de trois contacts 12. Dans la technique antérieure, le circuit imprimé 14 reposait sur la zone 24 faite uniformément plane. De la sorte, les contacts 12 se plaçaient approximativement au niveau de la face 19a de la plaquette 19. Dans ces conditions, les contacts n'étaient accessibles qu'à travers toute l'épaisseur de la feuille 20 et de la pellicule 22, faisant au total 155µm environ. Une telle profondeur étant inadmissible, le problème était de rehausser les contacts 12 dans les ouvertures 26 pour les rapprocher de la surface extérieure 22a de la carte et, si possible, de les mettre à ce niveau.

Selon l'invention, la zone 24 comporte une bosse 27 sous chacune des deux ouvertures 26. La hauteur de la bosse aura de préférence l'épaisseur de la feuille 20 et éventuellement de la pellicule 22 pour mettre les contacts 12 au niveau de la face 22a de la carte 10.

La bosse 27 représentée est commune aux trois contacts 12 inclus dans chaque ouverture 26. Naturellement, une seule bosse suffirait si tous les contacts 12 étaient inclus dans une même ouverture 26.

Il est clair que cette bosse 27 peut être formée sur la plaquette 19 préalablement au montage du circuit imprimé 14. Par exemple, la plaquette 19 peut être moulée pour obtenir une zone 24 pourvue de deux bosses 27. Le trou 25 pourrait être fait pendant ou après le moulage. Le circuit imprimé serait ensuite mis en place, puis les feuilles 20 et 21 pourvues de leurs pellicules 22, 23 respectives seraient posées et pressées pour leur fixation à la plaquette 19. La pression ferait ainsi en sorte que les bosses 27 rehausseraient les contacts 12 dans les ouvertures 26.

Les figures 3A à 3E illustrent un autre procédé de fabrication de la carte 10 représentée sur les figures 1 et 2.

Les figures 3A à 3E illustrent respectivement des phases intermédiaires du procédé. Au stade initial de la figure 3A, on dispose seulement de la plaquette 19 percée du trou 25 et pourvue de deux faces 19a, 19b uniformément planes et parallèles. A la figure 3B, on

a placé sur la face 19a de la plaquette 19 le circuit imprimé 14 pourvu du circuit intégré 11 logé dans la cavité 25. A la figure 3C, on a placé une matrice 28 sur le circuit imprimé 14 et on a enserré l'ensemble de la plaquette 19, du circuit imprimé 14 et de la matrice 28 dans les mâchoires 29 d'une presse chauffante 30. La matrice 28 est une lame métallique uniformément plane et percée d'ouvertures 31 correspondant aux ouvertures 26 de la feuille 20 représentée sur la figure 1. La matrice 28 illustrée a une surface supérieure à celle du circuit imprimé 14. Le métal de la matrice 28 est bon conducteur thermique. Par conséquent, la chaleur dégagée par les mâchoires 29 de la presse 30 va ramollir le matériau de la plaquette 19 au niveau du circuit imprimé 14 et la force de pressage exercée par les mâchoires 29 va enfoncer le circuit imprimé 14 dans la plaquette 19. Cette opération dure jusqu'à ce que la matrice 28 vienne en contact avec la face 19a de la plaquette 19. A titre d'exemple, l'opération de pressage pour une plaquette de PVC ordinaire s'est faite entre 120°C et 140°C établie en dix minutes et maintenue pendant 10 minutes sous une pression de 60 bars. Après avoir enlevé la presse, on obtient ainsi la configuration représentée sur la figure 3D. Dans cette figure, on voit que le pressage a été fait de façon à mettre la face supérieure 14b du circuit imprimé 14 approximativement au niveau de la face 19a de la plaquette 19. Le pressage a ainsi créé la zone de renforcement 24 dans la face 19a de la plaquette. En même temps, les ouvertures 31 de la matrice 28 ont permis la formation des bosses 27. Il est clair pour l'homme du métier que la hauteur des bosses 27 obtenues par ce procédé dépend de l'épaisseur du circuit imprimé, de l'épaisseur de la matrice 28 et de la température de ramollissement du PVC. Au stade de la figure 3E, on a retiré la matrice 28 et on a rempli la cavité 25 par une substance d'enrobage 32. Il suffit alors de poser et de fixer les feuilles 20 et 21 pourvues de leurs pellicules respectives 22, 23 pour obtenir la carte représentée sur les figures 1 et 2.

Ce procédé offre plusieurs variantes de réalisation. Par exemple, pour éviter de chauffer le circuit intégré 11, il suffirait au stade de la figure 3B de poser seulement le circuit imprimé 14 dépourvu du circuit intégré 11 et de souder ce dernier au stade de la figure 3E, avant l'enrobage. D'autre part, à la figure 3A, on pourrait partir de la plaquette 19 pourvue de la feuille 21 et éventuellement de sa pellicule 23 ou, d'une façon analogue, d'une plaquette monobloc aux deux faces parallèles, dont l'une serait pourvue seulement de la cavité 25. Par ailleurs, la matrice 28 pourrait être une lame plane bonne conductrice thermique ne recouvrant que le circuit imprimé 14. Dans ce cas, il faudrait utiliser un dispositif de contrôle et d'arrêt de la profondeur d'enfoncement du circuit imprimé dans la plaquette 19. L'avantage d'avoir une lame 28 débordant du circuit imprimé, comme illustré, est de se servir de la lame comme moyen de butée contre

la face 19a de la plaquette.

Les figures 4 et 5 illustrent deux variantes de réalisation d'une carte 10 conforme à l'invention, pouvant être fabriquée conformément au procédé qui vient d'être décrit et à ses variantes. Les éléments de la figure 1 qui demeurent inchangés dans les variantes des figures 4 et 5 sont désignés par les mêmes chiffres de référence. Les figures 4 et 5 correspondent à deux variantes de réalisation du circuit imprimé à contacts décalés 12. Dans les figures 4 et 5, le circuit imprimé est conçu pour la connexion par fils, couramment appelée "wire bonding".

Dans la figure 4, le circuit imprimé 114 ne diffère du circuit 14 qu'au niveau du circuit intégré 11. La patte 18 ferme l'ouverture 16 au niveau de la face 114a. Le circuit intégré 11 a sa face arrière collée à la patte 18 et les plots 11a sont connectés aux conducteurs correspondants 15 par des fils 33 traversant le substrat 17 en des trous 34.

Dans la figure 5, le circuit imprimé 11 n'est plus connecté à travers une fenêtre 16 comme dans les figures 1 et 4, de sorte que les conducteurs 15 et les contacts 12 sont disposés sur la face 214a du circuit imprimé 214. Par conséquent, les contacts ne peuvent être accessibles de la face 214b qu'à travers une fenêtre 35 ménagée dans le substrat 17. Chaque bosse 27 doit donc compenser l'épaisseur du substrat 17 et de la feuille 20. Avantageusement, la feuille 20 et/ou le substrat 17 sera aminci pour ne pas exercer de fortes contraintes dans les conducteurs 15 ou dans les contacts 14, au niveau des angles formés par chaque bosse 27.

La figure 6 illustre une autre variante de réalisation d'une carte 10 conforme à l'invention. Selon cette variante, le circuit imprimé 314 n'est plus un circuit imprimé à contacts décalés comme ceux décrits précédemment. C'est un circuit imprimé tel que décrit dans le brevet français précité n° 2 337 381. Selon l'exemple illustré, les deux rangées de contacts 12 sont placées sur deux côtés opposés de l'ouverture 16 ménagée dans le substrat 17 du circuit imprimé 314. Les conducteurs 15 sont placés en porte-à-faux autour de l'ouverture 16 et sont soudés aux plots 11a du circuit intégré 11 selon la technologie TAB. La carte 10 est formée d'une plaquette 319 monobloc, dont la face 319a présente de façon coaxiale la cavité 25, la zone 24 et un palier 36. Le circuit imprimé 314 repose sur la zone 24 et le circuit intégré 11 loge dans la cavité 25. La feuille 20 des figures 1 à 5 est ici limitée à un couvercle 320 fixé au palier 36 et coplanaire avec la face 319a de la plaquette 319. Le couvercle 320 présente les deux ouvertures 26 pour donner accès aux deux rangées de contacts 12. Selon l'invention, la zone 24 présente une bosse 27 sous chaque ouverture 26, d'une manière analogue à celle des figures précédentes. Bien entendu, le palier 26 pourrait être supprimé, et la feuille 20 s'étendre sur toute la face 319a de la plaquette 319.

Le procédé de fabrication décrit en référence aux figures 1 et 3A à 3E pourrait également s'appliquer selon la seconde variante mentionnée. En effet, l'ensemble de la plaquette 19 et des feuilles 20 et 21 de la carte représentée sur la figure 1 constituerait, à la figure 3A, la plaquette nue 319 de la figure 6. Dans le cas de la carte 10 illustrée à la figure 6, formée seulement de la plaquette monobloc 319 pourvue du palier 36 et du couvercle 20, il est clair que l'état initial correspondant à la figure 3A serait la plaquette monobloc 319 pourvue de sa cavité 25 entourée d'un domaine de renforcement 37 ayant la profondeur du palier 36 et ayant la surface de ce palier ajoutée à celle de la face 314b du circuit imprimé 314. La zone 24 et ses bosses 27 seraient formées lors du pressage du circuit imprimé jusqu'à ce que la face supérieure 314b du circuit imprimé 314 soit approximativement coplanaire avec le palier 36. Le domaine 37 précité aurait évidemment la surface de la face 319a si la feuille 20 s'étalait sur cette face.

Revendications

1. Carte à microcircuits électroniques (10) comprenant : un circuit imprimé (14, 114, 214, 314) dont une face (14a, 114a, 214a, 314a) porte un circuit intégré (11) et l'autre face (14b, 114b, 214b, 314b) présente des contacts (12) ; une plaquette (19, 319) dont une face (19a, 319a) présente une zone (24) de renforcement pour l'emplacement du circuit imprimé (14) recouverte par ce circuit imprimé (14, 114, 214, 314), et une cavité (25) pour loger le circuit intégré (11) ; et une feuille (20) recouvrant au moins le circuit imprimé (14, 114, 214, 314) et donnant accès aux contacts (12) par au moins une ouverture (26) ; caractérisée en ce que la zone (24) de renforcement comporte une bosse (27) sous chacune des ouvertures (26) de la feuille (20), et que chaque bosse (27) a une hauteur telle que les contacts (12) sont approximativement coplanaires avec la face extérieure (22a) de la feuille (20).

2. Carte selon la revendication 1, caractérisée en ce que la feuille (20) s'étend sur toute ladite face (19a) de la plaquette (19).

3. Carte selon la revendication 1, caractérisée en ce que la feuille est un couvercle (320) fixé à un palier (36) entourant la zone (24) de renforcement et monté sensiblement coplanaire avec ladite face (319a) de la plaquette (319).

4. Carte selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le circuit imprimé (14, 114, 314) est formé d'un substrat (17) recouvrant la zone (24) de renforcement de la plaquette (19, 319) et portant des conducteurs (15) reliant les contacts (12) au circuit intégré (11) placé dans une fenêtre (16) du substrat (17).

5. Carte selon l'une des revendications 1 à 3,



la face 19a de la plaquette.

Les figures 4 et 5 illustrent deux variantes de réalisation d'une carte 10 conforme à l'invention, pouvant être fabriquée conformément au procédé qui vient d'être décrit et à ses variantes. Les éléments de la figure 1 qui demeurent inchangés dans les variantes des figures 4 et 5 sont désignés par les mêmes chiffres de référence. Les figures 4 et 5 correspondent à deux variantes de réalisation du circuit imprimé à contacts décalés 12. Dans les figures 4 et 5, le circuit imprimé est conçu pour la connexion par fils, couramment appelée "wire bonding".

Dans la figure 4, le circuit imprimé 114 ne diffère du circuit 14 qu'au niveau du circuit intégré 11. La patte 18 ferme l'ouverture 16 au niveau de la face 114a. Le circuit intégré 11 a sa face arrière collée à la patte 18 et les plots 11a sont connectés aux conducteurs correspondants 15 par des fils 33 traversant le substrat 17 en des trous 34.

Dans la figure 5, le circuit imprimé 11 n'est plus connecté à travers une fenêtre 16 comme dans les figures 1 et 4, de sorte que les conducteurs 15 et les contacts 12 sont disposés sur la face 214a du circuit imprimé 214. Par conséquent, les contacts ne peuvent être accessibles de la face 214b qu'à travers une fenêtre 35 ménagée dans le substrat 17. Chaque bosse 27 doit donc compenser l'épaisseur du substrat 17 et de la feuille 20. Avantagusement, la feuille 20 et/ou le substrat 17 sera aminci pour ne pas exercer de fortes contraintes dans les conducteurs 15 ou dans les contacts 14, au niveau des angles formés par chaque bosse 27.

La figure 6 illustre une autre variante de réalisation d'une carte 10 conforme à l'invention. Selon cette variante, le circuit imprimé 314 n'est plus un circuit imprimé à contacts décalés comme ceux décrits précédemment. C'est un circuit imprimé tel que décrit dans le brevet français précité n° 2 337 381. Selon l'exemple illustré, les deux rangées de contacts 12 sont placées sur deux côtés opposés de l'ouverture 16 ménagée dans le substrat 17 du circuit imprimé 314. Les conducteurs 15 sont placés en porte-à-faux autour de l'ouverture 16 et sont soudés aux plots 11a du circuit intégré 11 selon la technologie TAB. La carte 10 est formée d'une plaquette 319 monobloc, dont la face 319a présente de façon coaxiale la cavité 25, la zone 24 et un palier 36. Le circuit imprimé 314 repose sur la zone 24 et le circuit intégré 11 loge dans la cavité 25. La feuille 20 des figures 1 à 5 est ici limitée à un couvercle 320 fixé au palier 36 et coplanaire avec la face 319a de la plaquette 319. Le couvercle 320 présente les deux ouvertures 26 pour donner accès aux deux rangées de contacts 12. Selon l'invention, la zone 24 présente une bosse 27 sous chaque ouverture 26, d'une manière analogue à celle des figures précédentes. Bien entendu, le palier 26 pourrait être supprimé, et la feuille 20 s'étendre sur toute la face 319a de la plaquette 319.

Le procédé de fabrication décrit en référence aux figures 1 et 3A à 3E pourrait également s'appliquer selon la seconde variante mentionnée. En effet, l'ensemble de la plaquette 19 et des feuilles 20 et 21 de la carte représentée sur la figure 1 constituerait, à la figure 3A, la plaquette nue 319 de la figure 6. Dans le cas de la carte 10 illustrée à la figure 6, formée seulement de la plaquette monobloc 319 pourvue du palier 36 et du couvercle 20, il est clair que l'état initial correspondant à la figure 3A serait la plaquette monobloc 319 pourvue de sa cavité 25 entourée d'un domaine de renforcement 37 ayant la profondeur du palier 36 et ayant la surface de ce palier ajoutée à celle de la face 314b du circuit imprimé 314. La zone 24 et ses bosses 27 seraient formées lors du pressage du circuit imprimé jusqu'à ce que la face supérieure 314b du circuit imprimé 314 soit approximativement coplanaire avec le palier 36. Le domaine 37 précité aurait évidemment la surface de la face 319a si la feuille 20 s'étalait sur cette face.

Revendications

1. Carte à microcircuits électroniques (10) comprenant : un circuit imprimé (14, 114, 214, 314) dont une face (14a, 114a, 214a, 314a) porte un circuit intégré (11) et l'autre face (14b, 114b, 214b, 314b) présente des contacts (12) ; une plaquette (19, 319) dont une face (19a, 319a) présente une zone (24) de renforcement pour l'emplacement du circuit imprimé (14) recouverte par ce circuit imprimé (14, 114, 214, 314), et une cavité (25) pour loger le circuit intégré (11) ; et une feuille (20) recouvrant au moins le circuit imprimé (14, 114, 214, 314) et donnant accès aux contacts (12) par au moins une ouverture (26) ; caractérisée en ce que la zone (24) de renforcement comporte une bosse (27) sous chacune des ouvertures (26) de la feuille (20), et que chaque bosse (27) a une hauteur telle que les contacts (12) sont approximativement coplanaires avec la face extérieure (22a) de la feuille (20).

2. Carte selon la revendication 1, caractérisée en ce que la feuille (20) s'étend sur toute ladite face (19a) de la plaquette (19).

3. Carte selon la revendication 1, caractérisée en ce que la feuille est un couvercle (320) fixé à un palier (36) entourant la zone (24) de renforcement et monté sensiblement coplanaire avec ladite face (319a) de la plaquette (319).

4. Carte selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le circuit imprimé (14, 114, 314) est formé d'un substrat (17) recouvrant la zone (24) de renforcement de la plaquette (19, 319) et portant des conducteurs (15) reliant les contacts (12) au circuit intégré (11) placé dans une fenêtre (16) du substrat (17).

5. Carte selon l'une des revendications 1 à 3,



caractérisée en ce que le circuit imprimé (214) est formé à l'origine d'un substrat (17) recouvrant la zone (24) de renforcement de la plaquette (19) et dont les contacts (12) sont accessibles à travers une fenêtre (35) du substrat (17).

6. Procédé de fabrication d'une carte selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la bosse (27) est formée préalablement au montage du circuit imprimé (14, 114, 214, 314) sur la plaquette (19, 319).

7. Procédé de fabrication d'une carte définie par l'une des revendications 1 à 5, comprenant la mise en place du circuit imprimé (14) sur une face (19a) de la plaquette (19) en matériau plastique pourvue d'une cavité (25) pour loger le circuit intégré (11), et le recouvrement du circuit imprimé (14) par la feuille (20) donnant accès à des contacts (12) du circuit imprimé (14) par au moins une ouverture (26), caractérisé en ce qu'avant le recouvrement, il consiste : à ménager la cavité (25) dans un domaine (37) uniformément plan de ladite face (19a) de la plaquette (19) ; à placer sur ladite face (19a) de la plaquette (19) le circuit imprimé (14) ; à disposer sur la face supérieure (14b) du circuit imprimé (14) une matrice (28) formée d'une lame plane bonne conductrice thermique, couvrant au moins le circuit imprimé (14) et pourvue d'au moins une ouverture correspondant auxdits contacts (12) ; à chauffer la plaquette (19) à une température de moulage ; à presser la matrice (28) jusqu'à ce que la face supérieure (14b) du circuit imprimé (14) soit approximativement coplanaire avec ledit domaine (37) de la plaquette (19), créant ainsi dans la plaquette (19) une zone (24) de renforcement pour l'emplacement du circuit imprimé (14) et pourvue d'une bosse (27) sous chaque ouverture de la matrice (28) ; et à retirer la matrice (28).

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le domaine (37) a la surface de la face (19a) de la plaquette (19).

9. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la feuille forme un couvercle (320) fixé à un palier (36) entourant la zone (24) de renforcement dans la face (319a) de la plaquette (319) et en ce que le domaine (37) a la profondeur du palier (36).

10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le circuit imprimé (14) est équipé du circuit intégré (11) avant que le circuit imprimé soit placé sur la plaquette (19).

11. Procédé selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que la cavité (25) est un trou traversant la plaquette (19).

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'après la formation de la bosse (27) il consiste, à connecter dans le trou (25) de la plaquette (19) le circuit intégré (11) au circuit imprimé (14).

13. Procédé selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il consiste à remplir le trou (25) d'une substance d'enrobage (32).

14. Procédé selon la revendication 11, 12, ou 13, caractérisé en ce qu'il consiste à recouvrir l'autre face (19b) de la plaquette (19) par une seconde feuille (21).

Patentansprüche

1. Karte, die elektronische Mikroschaltungen (10) aufweist und versehen ist mit: einer gedruckten Schaltung (14, 114, 214, 314), deren eine Seite (14a, 114a, 214a, 314a) eine integrierte Schaltung (11) trägt und deren andere Seite (14b, 114b, 214b, 314b) Kontakte (12) aufweist; einem Plättchen (19, 319), dessen eine Seite (19a, 319a) einen ausgetieften Bereich (24) für die Anordnung der gedruckten Schaltung (14), der von dieser gedruckten Schaltung (14, 114, 214, 314) abgedeckt wird, und einen Hohlraum (25) zum Einsetzen der integrierten Schaltung (11) aufweist; und einer Folie (20), die wenigstens die gedruckte Schaltung (14, 114, 214, 314) abdeckt und durch wenigstens eine Öffnung (26) einen Zugriff auf die Kontakte (12) zuläßt, dadurch gekennzeichnet, daß der ausgetiefte Bereich (24) unter jeder der Öffnungen (26) der Folie (20) einen Vorsprung (27) aufweist und daß jeder dieser Vorsprünge (27) eine Höhe besitzt, derart, daß die Kontakte (12) annähernd koplanar zur Außenseite (22a) der Folie (20) sind.

2. Karte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Folie (20) über die gesamte Fläche (19a) des Plättchens (19) erstreckt.

3. Karte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie eine Abdeckung (320) ist, die an einem den ausgetieften Bereich (24) umgebenden und im wesentlichen koplanar zur genannten Seite (319a) des Plättchens (319) angebrachten Ansatz (36) befestigt ist.

4. Karte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gedruckte Schaltung (14, 114, 314) aus einem Substrat (17) gebildet ist, das den ausgetieften Bereich (24) des Plättchens (19, 319) abdeckt und Leiter (15) trägt, die die Kontakte (12) mit der in einem Fenster (16) des Substrats (17) angeordneten integrierten Schaltung (11) verbinden.

5. Karte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die gedruckte Schaltung (214) auf Höhe der Unterseite eines den ausgetieften Bereich (24) des Plättchens (19) abdeckenden Substrats (17) ausgebildet ist, wobei auf ihre Kontakte (12) durch ein Fenster (35) des Substrats (17) zugegriffen werden kann.

6. Verfahren zur Herstellung einer Karte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (27) vor der Montage der gedruckten Schaltung (14, 114, 214, 314) auf dem Plättchen (19, 319) ausgebildet wird.



7. Verfahren zur Herstellung einer Karte, die durch einen der Ansprüche 1 bis 5 definiert ist, umfassend das Anordnen der gedruckten Schaltung (14) auf einer Seite (19a) des Plättchens (19) aus Kunststoffmaterial, das mit einem Hohlraum (25) versehen ist, um die integrierte Schaltung (11) aufzunehmen, und das Abdecken der gedruckten Schaltung (14) mit der Folie (20), die durch wenigstens eine Öffnung (26) den Zugriff auf die Kontakte (12) der gedruckten Schaltung (14) zuläßt, dadurch gekennzeichnet, daß es vor der Abdeckung umfaßt: das Ausbilden des Hohlraums (25) in einen gleichmäßig ebenen Bereich (37) der genannten Seite (19a) des Plättchens (19); das Anordnen der gedruckten Schaltung (14) auf der genannten Seite (19a) des Plättchens (19); das Anordnen einer aus einem gut wärmeleitenden Plättchen gebildeten Matrize (28) auf der Oberseite (14b) der gedruckten Schaltung (14), wobei die Matrize (28) wenigstens die gedruckte Schaltung (14) abdeckt und mit wenigstens einer den Kontakten (12) entsprechenden Öffnung versehen ist; das Erwärmen des Plättchens (19) auf eine Schmelztemperatur; das Pressen der Matrize (28), bis die Oberseite (14b) der gedruckten Schaltung (14) angenähert koplanar zum genannten Bereich (37) des Plättchens (19) ist, um so im Plättchen (19) einen ausgetieften Bereich (24) für das Anordnen der gedruckten Schaltung (14) zu erzeugen, der unter jeder Öffnung der Matrize (28) mit einem Vorsprung (27) versehen ist; und das Abnehmen der Matrize (28).

8. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich (37) auf der Oberseite die Seite (19a) des Plättchens (19) umfaßt.

9. Verfahren gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Folie eine Abdeckung (320) bildet, die an einem den in der Seite (319a) des Plättchens (319) ausgetieften Bereich (24) umgebenden Ansatz (36) befestigt ist, und daß der Bereich (37) die Tiefe dieses Ansatzes (36) besitzt.

10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die gedruckte Schaltung (14) vor ihrer Anordnung auf dem Plättchen (19) mit einer integrierten Schaltung (11) ausgerüstet wird.

11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (25) ein das Plättchen (19) durchsetzendes Loch ist.

12. Verfahren gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß es nach der Ausbildung des Vorsprungs (27) das Verbinden der integrierten Schaltung (11) mit der gedruckten Schaltung (14) durch das Loch (25) des Plättchens (19) umfaßt.

13. Verfahren gemäß Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß es das Füllen des Lochs (25) mit einer Auskleidungssubstanz (32) umfaßt.

14. Verfahren gemäß Anspruch 11, 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß es das Abdecken der anderen Seite (19b) des Plättchens (19) mit einer

zweiten Folie (21) umfaßt.

Claims

1. A card with electronic microcircuits (10) comprising: a printed circuit (14, 114, 214, 314), one face (14a, 114a, 214a, 314a) of which carries an integrated circuit (11) and the other face (14b, 114b, 214b, 314b) of which has contacts (12); a small plate (19, 319), one face (19a, 319a) of which has a recessed zone (24) for the placement of the printed circuit (14) and which is covered by said printed circuit (14, 114, 214, 314), and a cavity (25) to house the integrated circuit (11); and a sheet (20) covering at least the printed circuit (14, 114, 214, 314) and giving access to the contacts (12) through at least one opening (26); characterised in that the recessed zone (24) comprises a boss (27) beneath each of the openings (26) of the sheet (20), and that each boss (27) has a height such that the contacts (12) are approximately coplanar with the exterior face (22a) of the sheet (20).

2. A card according to Claim 1, characterised in that the sheet (20) extends over the whole of said face (19a) of the small plate (19).

3. A card according to Claim 1, characterised in that the sheet is a cover (320) fixed to a bearing (36) surrounding the recessed zone (24) and mounted so as to be substantially coplanar with said face (319a) of the small plate (319).

4. A card according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the printed circuit (14, 114, 314) is formed of a substrate (17) covering the recessed zone (24) of the small plate (19, 319) and carrying conductors (15) connecting the contacts (12) to the integrated circuit (11) placed in a window (16) of the substrate (17).

5. A card according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the printed circuit (214) is formed originally of a substrate (17) covering the recessed zone (24) of the small plate (19) and the contacts (12) of which are accessible through a window (35) of the substrate (17).

6. A method for the manufacture of a card according to one of Claims 1 to 5, characterised in that the boss (27) is formed prior to the mounting of the printed circuit (14, 114, 214, 314) on the small plate (19, 319).

7. A method for the manufacture of a card defined by one of Claims 1 to 5, comprising the putting in place of the printed circuit (14) on a face (19a) of the small plate (19) of plastics material provided with a cavity (25) to house the integrated circuit (11), and the covering of the printed circuit (14) by the sheet (20) giving access to contacts (12) of the printed circuit (14) through at least one opening (26), characterised in that before covering, it consists in providing the cavity (25) in a uniformly flat area (37) of said face (19a) of the small plate (19); in placing on said face (19a) of



the small plate (19) the printed circuit (14); in arranging on the upper face (14b) of the printed circuit (14) a matrix (28) formed of a flat sheet having good thermal conductivity, covering at least the printed circuit (14) and provided with at least one opening corresponding to said contacts (12); in heating the small plate (19) to a moulding temperature; in pressing the matrix (28) until the upper face (14b) of the printed circuit (14) is approximately coplanar with said area (37) of the small plate (19), thus creating in the small plate (19) a recessed zone (24) for the placement of the printed circuit (14) and provided with a boss (27) beneath each opening of the matrix (28); and in withdrawing the matrix (28).

5

10

8. A method according to Claim 7, characterised in that the area (37) has the surface of the face (19a) of the small plate (19).

15

9. A method according to Claim 7, characterised in that the sheet forms a cover (320) fixed to a bearing (36) surrounding the recessed zone (24) in the face (319a) of the small plate (319) and in that the area (37) has the depth of the bearing (36).

20

10. A method according to one of Claims 7 to 9, characterised in that the printed circuit (14) is equipped with the integrated circuit (11) before the printed circuit is placed on the small plate (19).

25

11. A method according to one of Claims 7 to 10, characterised in that the cavity (25) is a hole passing through the small plate (19).

12. A method according to Claim 11, characterised in that after the formation of the boss (27) it consists in connecting in the hole (25) of the small plate (19) the integrated circuit (11) to the printed circuit (14).

30

13. A method according to Claim 11 or 12, characterised in that it consists in filling the hole (25) with an enclosing substance (32).

35

14. A method according to Claim 11, 12 or 13, characterised in that it consists in covering the other face (19b) of the small plate (19) with a second sheet (21).

40

45

50

55

8