

Module à microcircuit destiné à être monté dans une carte à microcircuit

La présente invention concerne un module à microcircuit destiné à être monté dans une carte à microcircuit, ainsi qu'une carte comportant un tel module. Elle porte plus particulièrement sur les cartes à microcircuit utilisées pour les paiements dits en contact ou sans contact, ces derniers étant réalisés par l'intermédiaire d'une communication entre un terminal lecteur bancaire et une antenne de la carte à microcircuit.

Pour mettre en œuvre une transaction en contact, la carte comporte un module comprenant des plages de contact reliées à un microcircuit de la carte. Les plages de contact viennent au contact de broches du terminal pour effectuer un échange des données entre le terminal et le microcircuit de la carte. Pour mettre en œuvre une transaction sans contact entre une carte à microcircuit et un terminal bancaire, il est connu de positionner la carte à proximité du terminal de sorte que la carte et le terminal puisse communiquer et échanger des données sécurisées pour mettre en place le protocole de paiement.

Lors d'une communication en mode contact, c'est-à-dire par connexion physique, dans laquelle le document électronique est inséré dans le lecteur de carte du terminal, un utilisateur est généralement averti, par un message s'affichant sur un écran du terminal, que la transaction a été effectuée et que le document électronique peut être retiré.

Lors d'une communication sans contact, dans laquelle le document électronique est seulement approché du terminal, le document est généralement positionné au-dessus de l'écran du terminal et masque alors le message d'avertissement. De ce fait, l'utilisateur n'est plus averti lorsque la transaction est terminée et risque de retirer le document électronique prématurément.

Le risque de retirer le document électronique du terminal prématurément avant la fin de la transaction est alors élevé et a pour conséquence un échec de la transaction.

Afin de remédier à cet inconvénient, il est connu du document EP2426627 une carte comportant au moins une source lumineuse indiquant un statut de communication entre le terminal et la carte. A cet effet, la carte comprend un module à microcircuit apte à être monté dans une cavité du corps de carte. Ce module comporte une source lumineuse portée par une face interne d'un support du module. La source lumineuse est alimentée par une antenne disposée dans le corps de carte. De la lumière est émise lorsqu'un courant d'intensité prédéfinie circule dans l'antenne, c'est-à-dire lorsque la communication en champ proche est établie avec un lecteur de carte externe sans contact. Ainsi lorsqu'une transaction en mode sans contact est en cours, la source lumineuse émet un rayonnement indiquant que la transaction est en cours.

Il est aussi connu du document EP4033408 une carte comportant un moyen lumineux d'indication de l'état d'une transaction. Ce moyen est constitué par une LED montée à l'intérieur du module électronique. Le module est particulier en ce qu'il comporte une ouverture sur la face supérieure du module, et plus particulièrement sur une des plages de contacts du module, au travers de laquelle la lumière émise par la source lumineuse

est visible.

Toutefois l'intégration de la source lumineuse sur module, en particulier selon l'agencement décrit dans le brevet EP4033408, peut poser plusieurs problèmes. Tout d'abord, la réalisation d'une ouverture sur la face supérieure d'un module peut entraîner un risque de détérioration de la face du module au voisinage de l'ouverture. En effet lors de l'insertion de la carte dans un lecteur, les broches du terminal frottent sur les plages de contact du module et déforment la face supérieure du module. En particulier les passages répétitifs des broches sur l'ouverture dans un sens d'insertion de la carte puis dans le sens inverse lors du retrait de la carte, entraînent une usure prématurée au niveau de l'ouverture avec un risque d'agrandissement ou de déformation du contour de celle-ci. Par ailleurs, les agencements des faces extérieures des modules doivent répondre à des contraintes spécifiées dans les normes ISO 7810, notamment pour garantir une rigidité suffisante pour supporter le passage des broches du lecteur, tout en présentant des propriétés de déformation suffisante pour résister aux tests de torsion sans risquer un arrachement brusque du module monté dans la cavité de la carte.

L'invention vise à pallier ces inconvénients en ce qu'elle propose un module à microcircuit destiné à être monté dans une carte à microcircuit, le module comportant, un substrat de forme sensiblement rectangulaire présentant une face extérieure et une face intérieure, des plages de contact portées sur la face extérieure du substrat, les plages de contact étant formées par dépôt de métal sur le substrat, les plages de contact étant disposées en deux séries parallèles à une première direction de plusieurs plages de contact, séparées par une zone centrale, chaque plage de contact recouvrant au moins une zone théorique de contact, les zones théoriques de contact étant disposées en deux séries parallèles à la première direction de plusieurs zones théoriques de contact, les zones théoriques de contact étant sensiblement identiques et positionnées symétriquement par rapport à la première direction, deux zones théoriques de contact symétriques par rapport à la première direction définissant une bande théorique de passage des broches d'un terminal, les plages de contact étant séparées par des interstices s'étendant sensiblement selon la première direction et selon une deuxième direction perpendiculaire à la première direction, les interstices présentant une largeur de référence initiale l dépourvue de métal, un microcircuit porté sur la face intérieure du substrat, et connecté électriquement avec les plages de contact au travers du substrat, au moins un composant électroluminescent porté sur la face intérieure du substrat, caractérisé en ce que au moins une portion d'interstice présente une largeur L supérieure à la largeur de référence, cette portion élargie étant positionnée en dehors des bandes théoriques, le composant électroluminescent étant positionné au voisinage de la zone image de la portion d'interstice, au-delà de la largeur de référence appliquée à la portion élargie d'interstice.

Grâce à ces dispositions, il est possible d'ajouter des composant électroluminescents sur la face intérieure d'un module sans augmenter la fragilité de ce module ni risquer d'endommager le composant électroluminescent.

Des caractéristiques préférées particulièrement simples, commodées et économiques du

dispositif selon l'invention sont présentées ci-dessous :

la portion élargie est formée sur un interstice formé dans la zone centrale et reliant deux interstices délimitant deux plages de contact situés sensiblement symétriquement par rapport à la première direction,

5 le composant électroluminescent présente un élément émettant un rayonnement lumineux orienté vers la portion élargie d'interstice,

l'élément émettant le rayonnement est positionné partiellement sous la portion élargie d'interstice, en dehors de la largeur de référence l,

dans lequel l'élément émettant le rayonnement est constitué d'une source lumineuse

10 d'un capot transparent diffusant la lumière,

que le composant électroluminescent est alimenté par l'antenne,

l'allumage est commandé par le microcircuit.

L'invention, selon un exemple de réalisation, sera bien comprise et ses avantages apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée qui suit, donnée à titre indicatif et

15 nullement limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente une vue d'une carte comportant un module selon l'invention

La figure 2 représente une vue de la face extérieure du module selon un premier mode de réalisation

La figure 3 représente une vue similaire à celle de la revendication d'un deuxième mode

20 de réalisation du module

La figure 4 illustre une vue de détail du module,

La figure 5 illustre une vue similaire de la figure 4 selon une variante de réalisation,

La figure 6 est une vue schématique en coupe selon la direction A-A de la figure 2.

L'invention porte sur les cartes 10 de format ID-1 conformes aux spécifications dimensionnelles prévues notamment par la norme ISO 7810, comme illustré par la figure 1.

25 Cette norme définit les dimensions et tolérances que doit respecter une carte 10, en fonction de son format, pour pouvoir coopérer par contact dans de bonnes conditions avec l'ensemble des terminaux de lecture prévus à cet effet. Le non-respect de ce format normalisé peut entraîner des problèmes notables lors de l'interaction de la carte 10 avec

30 terminal de lecture. Typiquement, une carte 10 non conforme à la norme ISO 7810 risque de ne pas être détectée par le terminal de lecture ou de dégrader le fonctionnement de ce dernier, ou encore de ne pas être lue. Le format ID-1 correspond à une carte

10 délimitée par une forme rectangulaire de 85,6 mm x 54 mm x 0,76 mm d'épaisseur. De plus, les contraintes imposées par la norme ISO 7810 limitent aussi la taille et

35 l'agencement des composants électroniques qui sont susceptibles d'être intégrés sur une carte 10. En particulier cette norme spécifie les contraintes de positionnement d'un module 12 à microcircuit monté dans le corps de carte 10 et portant un microcircuit 36, représenté schématiquement sur la figure 6 et permettant la communication en mode contact entre le microcircuit 36 et le lecteur.

40 Outre les contraintes liées à la structure physique de la carte 10, il existe aussi des contraintes liées à la résistance de la carte 10. A cet effet, la carte 10 doit rester conforme

aux normes ISO7810 spécifiant les différents tests de torsion et de déformations élastiques auxquelles la carte 10 doit résister.

La présente invention propose un nouveau module 12 adapté à répondre aux exigences spécifiées dans les normes. Le module 12 selon l'invention sera décrit en références aux figures 2 à 3 dans un premier temps. Pour des raisons de clarté des dessins, la totalité des références indiquées sur une des figures n'est pas indiquée sur l'autre figure, bien que les figures 2 et 3 illustrent deux modules 12 identiques, à l'exception d'un interstice qui sera décrit plus en détail dans la suite de la description. Excepté cette différence, les références de la figure 2 s'appliquent de la même manière à la figure 3 et inversement.

Comme visible sur les figures 2 à 3, le module 12 comporte un substrat 16 diélectrique généralement de forme rectangulaire présentant une face extérieure affleurant une surface de la carte 10 et une face intérieure. Pour une meilleure illustration, le substrat 16 des figures 2 et 3 est représenté plus grand que les plages 14 de contact. En réalité le substrat 16 et les plages 14 de contact présentent un contour similaire. Le module 12 comporte en outre des plages 14 ou surfaces individuelles de contact connectées à un microcircuit 36 monté sur la face intérieure du module 12. La face intérieure du module peut aussi comporter des capacités 38 pour la gestion de l'alimentation électrique du microcircuit 36 ou d'autres microcircuits, comme cela est illustré sur la figure 6. Les plages 14 de contact, portées sur la face extérieure du substrat 16, sont formées par dépôt de métal sur le substrat 16 par des techniques de gravure chimiques connues de l'homme du métier. Ces plages 14 de contact ont pour objet d'assurer la liaison électrique entre le microcircuit 36 et un terminal externe, tel qu'un terminal bancaire.

Le microcircuit 36 est porté sur la face intérieure du substrat 16, et est connecté électriquement avec les plages 14 de contact au travers du substrat 16 par exemple par des fils d'or non représentés sur les figures.

Comme visible sur les figures 2 et 3, les plages 14 de contact sont réparties en deux séries parallèles à une première direction 18 de plusieurs plages 14 de contact. Les figures 2 et 3 illustrent deux séries de trois plages 14 de contact. D'autres modules, non représentés comportent deux séries de quatre plages 14 de contact. Les six ou huit plages 14 de contact sont communément désignées par les appellations C1 à C6 (ou C8). Sur les figures 1 à 3, une première série 14a, 14b, 14c, formant une première colonne, comprend les plages 14 de contacts C1 à C3, et une deuxième série 14d, 14e, 14f formant une deuxième colonne parallèle à la première colonne, comprend les plages 14 de contacts C4 à C6. Les deux séries de plage de contact sont séparées par une zone centrale 20 qui est aussi recouverte de métal et séparée d'une partie des plages 14 de contact par des interstices 22.

A titre d'information, les plages 14 de contact C1 et C5 servent pour l'alimentation : C1 VCC (Tension d'alimentation) et C5 GND (Masse) ; la plage de contact C2, encore appelé RST, sert à la remise à zéro de la puce ; la surface de contact C3, encore appelé CLK, sert à l'horloge de la puce ; la surface de contact C7, encore appelé I/O, sert aux entrées et sorties des informations de la puce.

Les surfaces de contacts C4, C6 et C8 sont destinées à des contacts dits « réservés », qui n'ont pas de fonctions particulières. Aujourd'hui, ces contacts C4 et C8 peuvent être utilisés pour les ports USB et le contact C6 pour le protocole de communication SWP (« Single Wire Protocole »).

- 5 La norme ISO7816 définit des zones théoriques de contact 24, à savoir les dimensions des zones minimales de ces plages 14 à savoir 2 mm de large et 1,7 mm de haut. La norme ISO7816 définit aussi leurs emplacements relatifs par rapports aux bords de la carte 10.

- 10 Les zones théoriques 24 de contact sont disposées en deux séries parallèles à la première direction 18. Les deux séries de zones théoriques 24 sont sensiblement identiques et positionnées symétriquement par rapport à la première direction 18.

Ces zones théoriques 24 étant minimales, il est nécessaire que chaque plage de contact recouvre une zone théorique de contact telle que définie dans la norme ISO 7816. En effet, deux zones théoriques 24 de contact symétriques par rapport à la première direction

- 15 18 définissent une bande théorique 26 de passage des broches d'un terminal.

- Les plages 14 de contact sont séparées par des interstices 22 s'étendant sensiblement selon la première direction 18 et selon une deuxième direction perpendiculaire à la première. Les interstices 22 présentent une largeur de référence l initiale dépourvue de métal. Les interstices 22 correspondent à des zones très fines du substrat 16 diélectrique du module 12 dépourvues de métal. Les interstices 22 permettent donc d'isoler électriquement deux plages 14 de contact.

- 20 Comme indiqué en préambule, les cartes à microcircuits doivent répondre à certaines normes concernant leurs propriétés élastiques de déformation et doivent pouvoir endurer des efforts de torsion ou de déformation dont les paramètres sont spécifiés dans lesdites normes. Les modules intégrés dans ces cartes subissent, par conséquent, simultanément ces efforts de torsion appliqués selon les deux directions de la carte 10. Le module 12 absorbe une partie des efforts appliqués grâce aux interstices 22 formés par des lignes non métallisées donc moins rigides que les surfaces métallisées. Ainsi il est possible d'éviter l'arrachement du module 12 hors de la cavité dans laquelle il est monté lorsque

- 30 la carte 10 est déformée.

- La carte 10 selon l'invention comporte en outre une antenne pour établir une communication sans contact avec le lecteur, à une fréquence de communication pré-définie, telle que 13,56MHz définie par la norme ISO14443. L'antenne et le microcircuit 36 du module 12 sont traditionnellement raccordés électriquement au moyen de parties métalliques et d'un adhésif conducteur, ou pâte conductrice, lors de l'encartage du module

- 35 12.

- La carte 10 selon l'invention comporte aussi un composant électroluminescent 28. Ce composant électroluminescent 28 est une source lumineuse, telle qu'une diode lumineuse. Le composant électroluminescent 28 est disposé sur la face intérieure du substrat 16 du module 12 et permet de rétro-éclairer le module 12 lorsqu'il est alimenté par l'intermédiaire de l'antenne. Ainsi lorsque la carte 10 est utilisée en mode sans contact, le

- 40

composant électroluminescent 28 est activé et diffuse une lumière au travers du substrat 16 du module 12.

Le composant électroluminescent 28 est un composant rigide ou semi-rigide qui risque de casser ou de se déconnecter lorsqu'il est soumis à des déformations mécaniques. Il est donc important que le composant électroluminescent 28 ne soit pas positionné au niveau des interstices 22 formant les lignes de déformations du module 12. Toutefois la lumière émise par le composant est diffusée au travers de ces interstices 22 dépourvus de métal puisque le métal est complètement opaque et ne laisse pas passer les rayons lumineux alors que le substrat 16 diélectrique du module 12 laisse passer le rayonnement du composant électroluminescent 28. Il est donc nécessaire d'optimiser le positionnement du composant électroluminescent 28 par rapport aux interstices 22 pour répondre aux deux conditions énoncées ci-avant.

Afin de répondre à ces deux conditions, la présente invention propose de réaliser au moins une portion d'interstice 30 avec une largeur L supérieure à la largeur de référence l et que cette portion élargie 30 soit positionnée en dehors des bandes théoriques 26 de passage des broches du lecteur. Cette disposition est visible sur la figure 2.

Selon une variante, illustrée par la figure 3, le module 12 comporte deux portions élargies 30.

Grâce à ces dispositions, le module 12 comporte une portion 30 d'interstice élargie au travers de laquelle la lumière est diffusée. La portion 30 élargie est alors formée d'une partie de largeur de référence l et d'une partie secondaire appelée élargissement e , de sorte que $l+e=L$.

De plus selon l'invention, le composant électroluminescent 28 est positionné au voisinage de la zone image de la portion 30 élargie d'interstice, c'est-à-dire au voisinage de la projection de la portion 30 élargie d'interstice sur la face intérieure du module 12. La proximité du composant électroluminescent 28 avec la portion 30 élargie d'interstice garantit qu'une grande partie du rayonnement soit émis à proximité de la portion 30 élargie d'interstice et ainsi diffusé au travers de ladite portion 30 élargie d'interstice.

Afin de protéger le composant électroluminescent 28, ce dernier est positionné au voisinage de la portion 30 élargie d'interstice, mais en dehors de la partie de la largeur de référence l . Cela permet d'éviter que le composant soit positionné sur les lignes de déformation du module 12 et soit soumis à de fortes contraintes mécaniques.

Selon une variante illustrée sur la figure 4 le composant électroluminescent 28 est positionné de sorte que la source lumineuse diffusant la lumière soit positionnée en regard l'élargissement e , au-delà de la largeur de référence l appliqué à la portion 30 élargie L d'interstice. Selon une autre variante, illustrée sur la figure 5, le composant électroluminescent 28 est positionné sous la plage de contact délimitant l'élargissement e , le composant étant alors protégés des déformations par la plage de contact métallique rigide. Grâce à ces dispositions, il n'y a pas création de nouvelles zones dépourvues de métal dans les bandes théoriques 26 de passage des broches métal et la solution permet à la lu-

mière émise par le composant électroluminescent 28 de pouvoir être diffusé sans augmenter la fragilité du module 12.

La portion 30 élargie d'interstice présente avantageusement une largeur égale à deux fois la largeur de référence l.

- 5 De manière avantageuse, la portion 30 élargie d'interstice est formée dans la zone centrale 20 reliant deux interstices 22 délimitant deux plages 14 de contact situés sensiblement symétriquement par rapport à la première direction 18. Cela est illustré par les figures 2 et 3. La portion 30 élargie d'interstice est ainsi positionnée dans la zone centrale 20 séparant les deux séries de plage de contact. Cette zone centrale 20 est majoritairement recouverte de métal et est donc plus rigide et moins sollicitée en déformation. Le composant électroluminescent 28 positionné à proximité de la portion 30 élargie d'interstice peut donc par conséquent être positionné sous cette zone centrale 20 et donc protégé des déformations appliquées à la carte 10.

- 15 Le composant électroluminescent 28 comporte un élément 32 émettant un rayonnement lumineux et un moyen de connexion 34 avec le microcircuit 36 ou l'antenne qui alimentent le composant lorsqu'un courant circule dans l'antenne. Selon l'invention l'élément 32 émettant le rayonnement lumineux est orienté vers la portion 30 élargie d'interstice. Ainsi le rayonnement est orienté directement vers la portion 30 élargie d'interstice pour optimiser l'illumination de ladite portion 30 élargie. Ces dispositions sont visibles sur 20 les figures 2 et 3 dans lesquelles, l'élément 32 émettant le rayonnement lumineux est positionné latéralement au moyen de connexion 34.

Selon une variante de réalisation, l'élément 32 émettant un rayonnement lumineux est positionné partiellement sous la portion 30 élargie d'interstice pour maximiser le rayonnement projeté sous la portion 30 élargie d'interstice. Conformément à l'invention,

- 25 l'élément 32 émettant un rayonnement lumineux du composant électroluminescent 28 est positionné en dehors de la partie de l'interstice de largeur de référence l.

L'élément 32 émettant le rayonnement lumineux est constitué d'une source lumineuse recouverte d'un capot transparent diffusant la lumière vers une direction déterminée, à savoir la portion 30 élargie d'interstice.

- 30 Comme indiqué dans le préambule de la description, le module 12 selon l'invention est intégré dans carte 10 à microcircuit. Cette carte 10 à microcircuit comporte une antenne qui est adapté à alimenter le composant électroluminescent 28. A cet effet le composant est connecté électriquement à l'antenne. De la lumière est émise lorsqu'un courant d'intensité prédéfinie circule dans l'antenne, c'est-à-dire lorsque la communication en 35 champ proche est établie avec un lecteur de carte 10 externe sans contact. Ainsi lorsqu'une transaction en mode sans contact est en cours, la source lumineuse émet un rayonnement indiquant que la transaction est en cours. Selon une variante de réalisation, le composant électroluminescent 28 est connecté au microcircuit 36 du module 12 de sorte que l'allumage du composant électroluminescent 28 soit commandé par le microcircuit 36 selon un scénario pre-enregistré dans le microcircuit.
- 40

Revendications

- [Revendication 1] 1. Module (12) à microcircuit destiné à être monté dans une carte microcircuit, le module (12) comportant,
- 5 un substrat (16) de forme sensiblement rectangulaire présentant une face extérieure et une face intérieure,
- des plages (14) de contact portées sur la face extérieure du substrat (16), les plages (14) de contact étant formées par dépôt de métal sur le substrat (16),
- 10 les plages (14) de contact étant disposées en deux séries parallèles à une première direction (18) de plusieurs plages (14) de contact, séparées par une zone centrale (20),
- Chaque plage de contact recouvrant au moins une zone théorique de contact, les zones théoriques (24) de contact étant disposées en deux séries parallèles à la première direction (18) de plusieurs zones
- 15 théoriques (24) de contact, les zones théoriques (24) de contact étant sensiblement identiques et positionnées symétriquement par rapport à la première direction (18), deux zones théoriques (24) de contact symétriques par rapport à la première direction (18) définissant une bande théorique (26) de passage des broches d'un terminal,
- 20 les plages (14) de contact étant séparées par des interstices (22) s'étendant sensiblement selon la première direction (18) et selon une deuxième direction perpendiculaire à la première direction, les interstices (22) présentant une largeur de référence l initiale dépourvue de métal,
- 25 un microcircuit porté sur la face intérieure du substrat (16), et connecté électriquement avec les plages (14) de contact au travers du substrat (16),
- au moins un composant électroluminescent (28) porté sur la face intérieure du substrat (16),
- 30 caractérisé en ce que
- au moins une portion (30) d'interstice présente une largeur L supérieure à la largeur de référence l,
- cette portion (30) élargie d'interstice étant positionnée en dehors des bandes théoriques (26),
- 35 le composant électroluminescent (28) étant positionné au voisinage de la zone image de la portion (30) élargie d'interstice, au-delà de la largeur de référence l appliquée à la portion (30) élargie d'interstice.
- [Revendication 2] Module (12) à microcircuit selon la revendication 1, dans lequel la
- 40 portion (30) élargie est formée sur un interstice formé dans la zone centrale (20) et reliant deux interstices (22) délimitant deux plages

(14) de contact situés sensiblement symétriquement par rapport à la première direction (18).

5 [Revendication 3] Module (12) à microcircuit selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le composant électroluminescent (28) présente un élément (32) émettant un rayonnement lumineux orienté vers la portion (30) élargie d'interstice.

10 [Revendication 4] Module (12) à microcircuit selon la revendication 3, dans lequel l'élément (32) émettant le rayonnement est positionné partiellement sous la portion (30) élargie d'interstice, en dehors de la largeur de référence l.

[Revendication 5] Module 12 à microcircuit selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'élément (32) émettant le rayonnement est constitué d'une source lumineuse d'un capot transparent diffusant la lumière.

15 [Revendication 6] Carte à microcircuit comprenant une antenne et un module (12) à microcircuit selon l'invention, caractérisé en ce que le composant électroluminescent (28) est alimenté par l'antenne.

[Revendication 7] Carte à microcircuit selon la revendication précédente, dans lequel l'allumage est commandé par le microcircuit.

20