RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 478 849**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 80 06422**

(54) **Carte portative d'identification et système de traitement mettant en œuvre une telle carte.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **G 06 K 19/00, 5/00.**

(22) Date de dépôt..... 21 mars 1980.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 39 du 25-9-1981.

(71) Déposant : VEILEX Robert, résidant en France.

(72) Invention de : Robert Veilex.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Plasseraud,
84, rue d'Amsterdam, 75009 Paris.

CARTE PORTATIVE D'IDENTIFICATION ET SYSTEME DE TRAITEMENT METTANT EN OEUVRE UNE TELLE CARTE -

La présente invention a pour objet une carte portative d'identification comportant une mémoire de stockage d'informations permanentes, un circuit électronique actif de traitement d'informations et des moyens d'entrée et de sortie d'informations et d'alimentation en énergie électrique.

L'invention trouve une application particulièrement importante dans le domaine des cartes de crédit, autorisant l'accès à des distributeurs automatiques de billets de banque. Mais cette application n'est pas exclusive et les termes "carte portative d'identification" doivent être interprétés comme désignant tout objet aisément manipulé et classé, susceptible d'échanger des informations avec d'autres composants d'un système.

On a déjà proposé de nombreuses cartes du genre ci-dessus défini. Elles présentent, sur les cartes de crédit purement passives utilisées à l'heure actuelle, de nombreux avantages. Au lieu de seulement pouvoir être lues, elles permettent des opérations internes de comparaison, de calcul ou même de tenue de compte . Les techniques actuelles de fabrication de circuits intégrés et d'interconnections permettent de réaliser de telles cartes sous le même format et surtout la même épaisseur que les cartes normalisées de crédit. Une carte de ce genre est décrite dans "Electronique", 15 Février 1980, pages 11 et 12.

Un inconvénient commun des cartes de crédit à circuit de calcul déjà proposées est d'exiger un contact mécanique satisfaisant entre les éléments de circuit contenus dans la carte et les éléments correspondants d'un dispositif de lecture et d'alimentation.

La présente invention vise à fournir une carte portative d'identification répondant mieux que celles antérieurement connues aux exigences de la pratique, notamment en ce qu'elle facilite les transmissions d'informations et d'énergie entre carte et dispositif de lecture et d'alimentation.

Dans ce but, l'invention propose notamment une carte portative du genre ci-dessus défini, dont lesdits moyens d'entrée et de sortie d'informations et lesdits moyens d'alimentation en énergie ne comportent aucun contact galvanique.

L'invention propose également une carte du genre ci-dessus défini dont les moyens d'entrée et de sortie sont constitués par des organes ayant un paramètre optique susceptible de prendre deux valeurs distinctes au moins et dont les moyens d'alimentation en énergie sont constitués par un organe photosensible relié au circuit actif et capable de lui restituer, sous forme électrique, l'énergie nécessaire à son fonctionnement, énergie reçue sous forme d'un flux lumineux.

Les moyens de sortie d'informations sont avantageusement constitués par un ou des organes électroluminescents ou bien par une ou des plages dont la transparence peut être modifiée par une commande électrique. Les moyens d'entrée sont avantageusement constitués par un organe photosensible tel qu'une cellule photoélectrique ; les moyens d'alimentation en énergie peuvent être constitués par une cellule photovoltaïque, avantageusement du type à concentration.

Si les moyens d'entrée et de sortie comportent un seul élément, il est évidemment nécessaire de prévoir, entre le circuit de calcul et ces moyens, un dispositif électronique de conversion série-parallèle des informations, qui peut être intégré au circuit de calcul.

L'invention a également pour objet un système de traitement comportant un dispositif de lecture et

d'alimentation prévu pour recevoir une carte et échanger des informations avec elle. Ce dispositif de lecture peut être constitué par un appareil indépendant ; il peut également être constitué par un terminal relié à un ordinateur central.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit de cartes qui constituent des modes particuliers de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs. La description se réfère aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels :

- La figure 1 est un schéma de principe montrant, en élévation, les éléments coopérants d'une carte et du dispositif de lecture d'un système suivant l'invention,

- Les figures 2 et 3 sont des vues schématiques en perspective montrant des cartes suivant deux variantes de réalisation,

- Les figures 4 et 5, similaires à la figure 1, montrent deux autres variantes encore de réalisation,

- Les figures 6 et 7 sont des vues schématiques en élévation montrant deux autres dispositions possibles des moyens d'alimentation en énergie de la carte.

La figure 1 montre, de façon extrêmement schématique et sans respect de l'échelle, la constitution de principe des éléments coopérants d'une carte 10 et d'un dispositif de lecture et d'alimentation 11 destiné à recevoir la carte.

Dans la carte 10, qui se présentera fréquemment sous forme d'un rectangle de faible épaisseur, sont logés les circuits actifs de calcul et les mémoires 12. Ces circuits ne seront pas décrits, car ils peuvent avoir toute constitution connue pour des applications similaires. Ils sont reliés, par des connections non représentées, aux moyens d'entrée et de sortie d'informations et aux moyens d'alimentation.

Les moyens d'alimentation 13, destinés à fournir la puissance électrique nécessaire au fonctionnement

des circuits 12 et des moyens d'entrée et de sortie, comportent au moins une cellule de conversion d'énergie lumineuse en énergie électrique. Pour obtenir la puissance et la tension nécessaire au fonctionnement, on prévoiera généralement plusieurs éléments, typiquement des cellules photovoltaïques.

Les moyens d'entrée d'informations peuvent être confondus avec les moyens d'alimentation, mais cette solution présente l'inconvénient d'exiger des opérations en séquence et donc un stockage d'énergie, par exemple sur condensateurs. Il sera généralement préférable d'utiliser des moyens d'entrée 14 distincts des moyens d'alimentation. Ces moyens peuvent notamment comporter une cellule photoélectrique, ou plusieurs cellules pour permettre une transmission parallèle de l'information. Les cellules seront généralement prévues pour transmettre l'information sous forme binaire.

Les moyens de sortie d'informations 15 peuvent être soit à émission de lumière, soit à transparence ou réflectivité variable.

Dans le premier cas, schématisé sur la figure 1, ils peuvent être constitués par au moins une diode électroluminescente ou même, si on veut atteindre une fréquence élevée, une diode ou des diodes laser.

Dans le second cas, qui n'est pas représenté sur la figure , les moyens de sortie d'informations seront formés par des organes constituant une porte optique, qui ont l'avantage d'une consommation électrique inférieure à celle d'émetteurs de lumière.

Lorsque la complexité des circuits 12 n'est pas excessive, l'ensemble des éléments qui viennent d'être décrits pourra souvent être intégré dans une seule et même puce 16 incorporée dans une carte 10 de format standard. Cette carte pourra porter des indications supplémentaires directement perceptibles par le propriétaire de la carte et/ou des indications codées sous forme magnétique , optique, ou autre.

Le dispositif de lecture et d'alimentation 11 comporte un alvéole destiné à recevoir la carte et à la maintenir en place de façon précise. Mais ce dispositif n'aura généralement pas besoin de comporter les éléments de pression de la carte contre le dispositif qui sont nécessaires pour réaliser des contacts galvaniques satisfaisants.

Lorsque la carte est en place dans son alvéole, les moyens d'alimentation 13 sont placés de façon à recevoir le flux lumineux d'une source 18 portée par le dispositif 11. On peut choisir entre de nombreux types de sources, étant donné qu'aucune modulation n'est nécessaire. On pourra notamment utiliser une source de lumière à incandescence ou à fluorescence dont la répartition spectrale d'émission est compatible avec la sensibilité des moyens 13. Il sera toutefois souvent préférable d'utiliser une source de lumière monochromatique adaptée aux moyens 13 pour augmenter le rendement de conversion d'énergie.

Les moyens d'entrée 14 sont de leur côté associés à un organe d'émission de lumière modulable 19. Cet organe pourra notamment être constitué par une diode électroluminescente ou même une diode laser, dont la longueur d'onde d'émission est adaptée au pic de sensibilité des moyens d'entrée d'informations 14.

Enfin le dispositif 11 comporte un organe 20 destiné à coopérer avec les moyens de sortie 15. Si ces moyens 15 sont émetteurs de lumière, l'organe 20 sera constitué par un photorécepteur ou des photorécepteurs. Si les moyens 15 sont constitués par une porte optique, l'organe 20 devra constituer un ensemble comportant une partie émission dirigeant un flux lumineux vers la porte optique susceptible de transmettre le flux vers une partie réception ou de l'arrêter.

Le dispositif 11 comportera encore une électronique de commande qu'il n'est pas nécessaire de décrire ici : elle peut être regardée comme comprenant un séquen-

ceur 21 commandant d'une part un circuit de puissance 22 d'alimentation de la source 18, d'autre part un circuit logique et de calcul 23 qui coopère avec les organes 19 et 20.

Il n'est évidemment pas nécessaire que la source 18 et les organes 19 et 20 soient placés directement face aux composants correspondants de la carte 10. Les transmissions de lumière peuvent être effectuées notamment par fibres optiques.

On décrira maintenant, à titre d'exemples, quelques modes particuliers de réalisation matérielle.

Sur la figure 2, où les éléments correspondant à ceux de la figure 1 sont désignés par le même numéro de référence affecté de l'indice a, l'ensemble des éléments électroniques constitue un circuit monolithique à arseniure de gallium ou tout autre composé semi-conducteur électroluminescent. La puce ainsi constituée incorpore les circuits 12 a de calcul et de mémoire, une zone ou des zones 15 a constituant les moyens de sortie d'émetteur de lumière. Les moyens d'alimentation sont constitués par trois cellules photovoltaïques 13 a.

Enfin les moyens d'entrée d'information 14 a pourront être formés par une photodiode ou un phototransistor intégré au circuit 12 a.

Dans la variante montrée en figure 3, les éléments électroniques à l'exception des moyens de sortie constituent un circuit monolithique sur une puce 24 b de silicium retenue dans la carte 10 b. Comme dans le cas de la figure 2, les moyens d'alimentation 13 b peuvent être constitués par des cellules photovoltaïques et les moyens d'entrée d'informations 14 b par des photodiodes ou phototransistors. Les moyens de sortie 15 b sont constitués par des éléments électroluminescents rapportés à côté du circuit monolithique 24 b ou sur lui.

La variante de réalisation montrée en figure 4 ne se différencie de la précédente qu'en ce que les cellules photovoltaïques 13 c sont alimentées par un concentrateur de lumière 25, constitué par une couche de verre ou de plastique dopée par un matériau photoluminescent. La lumière émise par la source 18 c est absorbée par le matériau photoluminescent puis ré-émise avec une longueur d'onde adaptée aux cellules photovoltaïques 13 c. Il se produit de plus une concentration de la lumière ré-émise lorsque le plastique ou le verre est en couche mince.

Le mode de réalisation illustré en figure 5 (où les organes correspondant à ceux déjà décrits sont désignés par le même numéro de référence affecté de l'indice d) se différencie essentiellement de ceux des figures 2 à 4 en ce que les moyens de sortie d'informations 15 d sont constitués par une ou des portes optiques. Ces portes peuvent être placées à côté du circuit intégré 24 d, comme indiqué sur la figure, ou intégrées au circuit. Dans le mode de réalisation illustré, ces portes travaillent par réflexion et sont associées à un organe 20 qui comprend un émetteur de lumière 26 et des récepteurs 27 en nombre égal à celui des portes. La lumière peut évidemment être amenée aux portes et retournée aux récepteurs par l'intermédiaire de fibres optiques. Les portes elles-mêmes peuvent être constituées par un matériau électro-réflecteur ou électrotransparent tel qu'un cristal liquide ou une céramique électrooptique.

La figure 6 montre une variante encore de réalisation, dans laquelle les moyens d'alimentation 13 e sont constitués par des cellules voltaïques en matériau monocristallin et sont placés à côté du circuit intégré 24 e qui incorpore les circuits de calcul et les mémoires.

Enfin, dans la variante montrée en figure 7, les cellules photovoltaïques 13 f sont constituées par des pastilles de matériau polycristallin ou amorphe et recouvrent une grande partie d'une des faces de la carte.

Cette solution permet d'utiliser, comme source de lumière, une simple lampe à incandescence ou fluorescence. Ces cellules sont reliées au circuit intégré 24 f incorporé dans la carte 10 f par des connections non représentées.

Les dispositions qui ont été décrites peuvent évidemment être complétées par des moyens destinés à augmenter encore la fiabilité, notamment de test . En particulier des éléments émetteurs ou récepteurs de lumière non affectés à la transmission d'informations peuvent être prévus pour vérifier l'état des organes avant mise en oeuvre. Mais, quel que soit le mode de réalisation choisi, il n'est pas nécessaire de prévoir un dispositif mécanique destiné à exercer une pression d'appui de contacts galvaniques ou des moyens de nettoyage de ces contacts afin d'assurer une transmission satisfaisante de signaux électriques.

L'invention ne se limite évidemment pas aux modes particuliers de réalisation qui ont été représentés et décrits. Elle s'étend à toute variante restant dans le cadre des équivalences. En particulier, la carte peut avoir d'autres fonctions qu'une carte de crédit habituelle, par exemple de caractère médical. Les moyens de transmission d'énergie sans contact peuvent être autres qu'optiques, par exemple électromagnétiques, la carte devant alors incorporer un bobinage.

REVENDICATIONS

1 - Carte portative de support et de traitement d'information comportant une mémoire de stockage d'informations permanentes, un circuit électronique actif de traitement d'informations et des moyens d'entrée et de sortie d'informations et d'alimentation en énergie électrique, caractérisée en ce que lesdits moyens d'entrée et de sortie d'informations et lesdits moyens d'alimentation en énergie sont sans contact galvanique.

2 - Carte portative de support et de traitement d'informations comportant une mémoire de stockage d'informations permanentes, un circuit électronique actif de traitement d'informations et des moyens d'entrée et de sortie d'informations et d'alimentation en énergie électrique, caractérisée en ce que les moyens d'entrée et de sortie sont constitués par des organes ayant un paramètre optique susceptible de prendre deux valeurs distinctes au moins et en ce que les moyens d'alimentation en énergie sont constitués par un organe photosensible relié au circuit actif et capable de lui restituer, sous forme électrique, l'énergie nécessaire à son fonctionnement qu'il reçoit sous forme d'un flux lumineux.

3 - Carte suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les moyens de sortie d'informations comportent au moins un organe électroluminescent ou au moins une porte optique (15d).

4 - Carte suivant la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que les moyens d'entrée d'informations (14) comprennent au moins un organe du type cellule photoélectrique, photodiode ou phototransistor, ou plusieurs organes pour permettre une transmission parallèle plutôt que séquentielle des informations.

5 - Carte suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que les moyens d'alimentation comprennent au moins une cellule photovoltaïque et éventuellement un concentrateur de lumière (25)

contenant un matériau photoluminescent choisi pour réémettre la lumière avec une longueur d'onde adaptée à la sensibilité de la cellule photovoltaïque (13).

6 - Carte suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le circuit électronique actif et les moyens d'entrée et de sortie d'informations constituent un circuit intégré dans un substrat de semi-conducteur composé électroluminescent, tel que l'arseniure de gallium (fig. 2).

7 - Carte suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6 , caractérisée en ce que le circuit électronique actif, les moyens d'entrée d'informations et les moyens d'alimentation constituent un circuit monolithique sur substrat de silicium (24b).

8 - Système comportant un dispositif de lecture et d'alimentation et une carte suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit système est prévu pour recevoir ladite carte dans une position où les moyens d'entrée et de sortie d'informations et d'alimentation en énergie électrique de la carte sont placés dans une position où ils coopèrent avec des moyens correspondants du dispositif (11, 11c ou 11d).

9 - Système suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le dispositif comprend une source (18) de lumière dont la répartition spectrale est adaptée à la sensibilité des moyens d'alimentation en énergie de la carte et un organe photoémissif modulable destiné à coopérer avec les moyens d'entrée d'informations de la carte.

10 - Système suivant la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce qu'il comporte un organe destiné à coopérer avec les moyens de sortie de la carte, constitué par au moins un photorécepteur (20) ou par un ensemble (26, 27) ayant une partie émission dirigeant un flux lumineux sur les moyens de sortie et une partie réception recevant le flux lumineux transmis ou réfléchi par les moyens de sortie de la carte (10d).

2478849

FIG.1

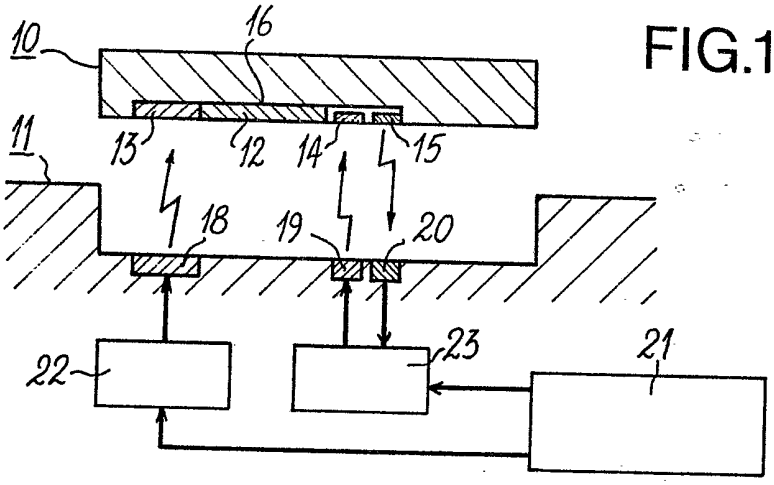


FIG.2

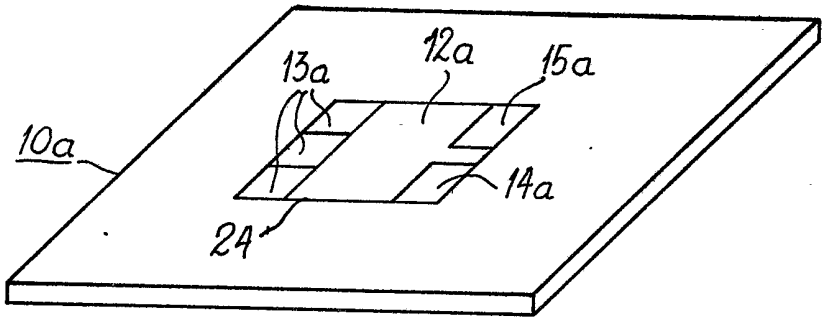
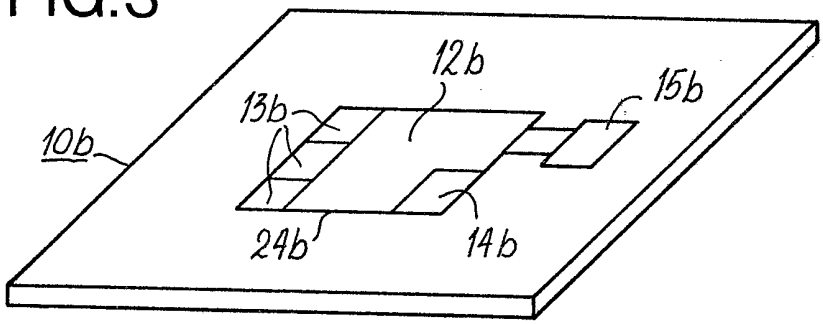


FIG.3



2478849

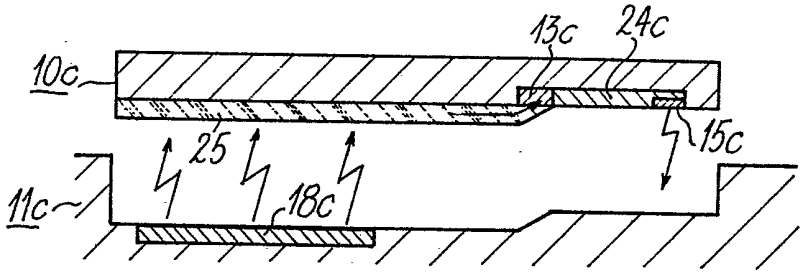


FIG.4

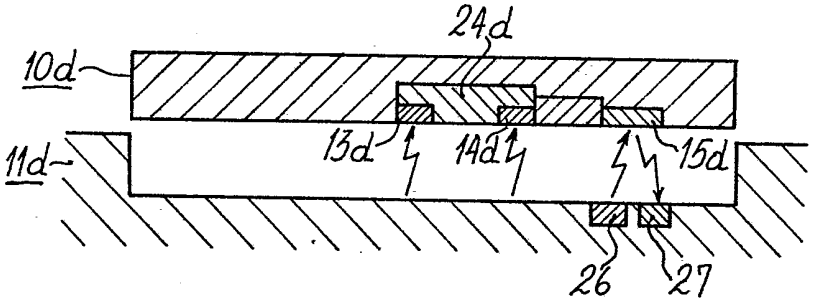


FIG.5

FIG.6

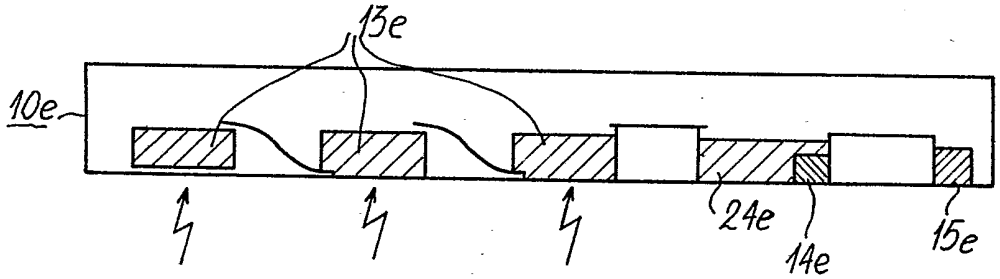


FIG.7

