(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 731 537**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **95 02651**

(51) Int Cl[6] : G 06 K 19/077, 7/06

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 07.03.95.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 13.09.96 Bulletin 96/37.

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

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *GEMPLUS CARD INTERNATIONAL SOCIETE ANONYME* — FR.

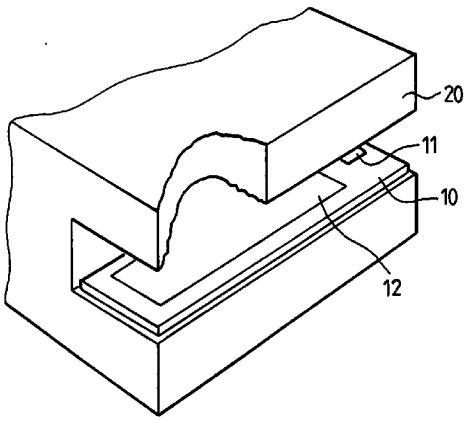
(72) **Inventeur(s) :** GLOTON JEAN PIERRE et PAPAPIETRO MICHEL.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** CABINET BALLOT SCHMIT.

(54) CARTE A PUCE AVEC DISPOSITIF D'AFFICHAGE.

(57) L'invention propose une carte à circuit intégré comportant un dispositif d'affichage d'informations prélevées par un lecteur (20) dans une mémoire de la puce (11). La carte (10) comporte un afficheur (12) dont l'effacement n'est obtenu que par la réception de signaux émis lors des utilisations de la carte.



FR 2 731 537 - A1

CARTE A PUCE AVEC DISPOSITIF D'AFFICHAGE

L'invention se rapporte à une carte à circuit intégré comportant un dispositif d'affichage. Un lecteur va lire et/ou écrire des données dans une mémoire de la puce et permet d'afficher, directement sur la surface de la carte à puce, des informations prélevées par le lecteur dans une mémoire de la puce.

Un tel dispositif peut valablement être appliqué aux systèmes de porte-monnaie électronique.

En effet, actuellement il n'est possible d'accéder aux informations contenues dans la mémoire d'une puce, comme par exemple la somme restante dans un porte-monnaie, que lors d'une opération de lecture par le lecteur. La connaissance des informations n'est donc que de courte durée.

Les applications des cartes à puces, avec ou sans contacts, sont de plus en plus développées de nos jours. Pour qu'un utilisateur puisse avoir accès quand il le désire à une information contenue dans une mémoire de la puce, il existe des lecteurs de poches dotés d'un afficheur à cristaux liquides. Ces lecteurs peuvent aussi bien lire le crédit d'une télécarte, interroger une carte bancaire, ou programmer un porte-monnaie électronique. Cependant ces lecteurs de poche présentent des inconvénients pour l'utilisateur : ils sont notamment plus encombrants qu'une carte et doivent être rechargés périodiquement. De plus, il y a des risques de perte, par l'oubli du lecteur dans un lieu par exemple, et la perte d'un tel lecteur entraîne la perte de la connaissance de l'information.

Cette solution ne permet pas de résoudre le problème d'affichage d'informations de façon satisfaisante pour un utilisateur de carte.

Un objet de la présente invention est de permettre d'afficher, sur la surface même de la carte à puce, des informations contenues dans une mémoire de la puce.

Ainsi, un utilisateur de porte-monnaie électronique connaît la somme d'argent restante par un simple regard sur la carte à puce, et il n'a pas besoin d'utiliser un autre appareil pour accéder à l'information.

La présente invention a plus particulièrement pour objet une carte à puce comportant un afficheur d'informations contenues dans la puce dont l'effacement n'est obtenu que par la réception de signaux émis lors des utilisations de la carte.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description faite à titre d'exemple illustratif et non limitatif, en référence aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, un schéma en perspective d'une carte à puce selon l'invention, insérée dans la fente d'un lecteur,
- la figure 2, un schéma de principe d'un mode de réalisation d'un système d'affichage selon l'invention,
- la figure 3, une vue en coupe d'une carte à puce selon l'invention,
- la figure 4,une vue en coupe d'une autre carte à puce selon l'invention,
- la figure 5,une vue en coupe d'une autre carte à puce selon l'invention,
- la figure 6, une vue en perspective d'une autre carte à puce selon l'invention.

Un mode préféré de réalisation d'un système d'affichage selon l'invention sera mieux compris au regard de la figure 1, qui représente une carte à puce 10 en partie insérée dans la fente d'un lecteur/enregistreur 20. Le lecteur 20 vient lire et/ou

écrire des données dans une mémoire de la puce 11. La carte à puce 10 comporte, outre la puce 11, un afficheur 12 sur lequel le lecteur 20 écrit des informations prélevées dans une mémoire de la puce 11.

Tout au long de cette description, il est question de carte à puce, toutefois cette carte peut se présenter sous toute autre forme géométrique, comme par exemple sous forme de clé.

La figure 2 illustre plus en détails un schéma de principe d'un mode de réalisation d'un système d'affichage selon l'invention.

Le lecteur 20 comprend un générateur de signaux apte à commander un afficheur placé sur une carte à puce. Dans l'exemple représenté, le lecteur 20 comprend un bloc de gestion 21, une tête de lecture/écriture 22 et une tête d'écriture 23.

La tête de lecture/écriture 22 est reliée, par l'intermédiaire d'un bus par exemple, au bloc de gestion 21. Elle permet de lire et/ou écrire des informations dans une mémoire de la puce 11. Le bloc de gestion 21 analyse les informations lues par la tête de lecture/écriture 22 ou transmet à cette dernière les informations à écrire dans une mémoire de la puce 11.

Le bloc de gestion 21 transmet ensuite, par exemple par l'intermédiaire d'un bus de données, à la tête d'écriture 23, les informations à écrire sur l'afficheur 12 de la carte 10. La tête d'écriture 23, commandée par le bloc de gestion 21, émet des signaux capables de changer certaines caractéristiques sur l'afficheur 12, de manière à réaliser une inscription.

Dans l'exemple représenté la carte à puce 10 est de type carte à contacts : les zones de contact, auxquelles la puce est connectée, affleurent la surface de la carte. Par conséquent, pour permettre des

échanges d'informations entre la puce 11 et le lecteur 20, la tête de lecture/écriture 22 comporte des contacts métalliques 24 aptes à se positionner sur des zones de contact affleurantes de la carte à puce.

Toutefois, selon une variante de réalisation, il est tout à fait possible d'avoir une carte à puce 10 de type sans contacts. Par exemple la puce peut être reliée à une antenne. Dans ce cas, un émetteur/récepteur 22, placé dans le lecteur 20, émet des ondes radio-fréquence vers l'antenne associée à la puce, pour aller lire et/ou écrire dans une mémoire de cette puce.

Dans le cas où l'affichage est commandé uniquement par le bloc de gestion 21 du lecteur 20, il n'est pas nécessaire que la puce 11 comprenne un microprocesseur, ce peut juste être une puce à mémoires. Néanmoins, si elle comprend un microprocesseur, celui-ci permet d'effectuer d'autres applications, totalement indépendantes de l'opération d'affichage.

L'afficheur 12, par l'intermédiaire duquel la tête d'écriture 23 du lecteur 20 écrit des informations, est de préférence placé sur la partie centrale de la carte 10. Il est néanmoins tout à fait possible de le placer ailleurs sur la carte.

De préférence, la tête d'écriture 23 permet également d'effacer les informations préexistantes afin de pouvoir écrire de nouvelles informations.

Un premier exemple de réalisation, illustré sur la figure 3, consiste à réaliser une carte à puce 10, dans laquelle on insère un afficheur 12 apte à recevoir les signaux émis par le lecteur/enregistreur 20. Dans cet exemple, la tête d'écriture 23 du lecteur 20 émet des signaux électriques permettant d'appliquer localement une tension alternative.

L'afficheur 12, encastré dans la surface de la carte 10 comporte de préférence une couche de matériau ferroélectrique, de quelques microns (10^{-6} mètres) d'épaisseur, enfermé entre deux plaques de verre 13. Des électrodes transparentes 14, de type ITO, c'est à dire à base d'oxyde d'Indium et d'Étain, sont placées sous la plaque de verre supérieure et d'autres électrodes à base d'oxyde de Vanadium (V_6O_{13}) 18 sont placées sur la plaque de verre inférieure. Ces électrodes sont placées de manière à dessiner des chiffres et/ou des lettres par exemple.

Pour pouvoir créer un champ électrique entre deux électrodes 14 et 18, chacune d'entre elles est connectée à un fil. Les fils, connectés aux électrodes, peuvent être électriquement reliés à la puce 11, par l'intermédiaire de zones de contact de la carte à puce; ou bien des contacts supplémentaires peuvent être prévus sur la carte 10. Le lecteur transmet des signaux électriques sur ces contacts ou zones de contact, pour commander l'afficheur.

Le matériau ferroélectrique comprend avantageusement des cristaux liquides bi-stables 15 comportant de petites particules inorganiques dispersées. Ces particules constituent des domaines nématiques et possèdent la particularité de s'orienter différemmment selon la fréquence de la tension appliquée aux bornes des électrodes 14-18. Ce changement d'orientation des domaines nématiques entraîne un changement des propriétés optiques et notamment un changement de couleur du liquide biréfringent. En effet, les particules réorientées à l'intérieur de la couche de cristaux liquides font tourner le plan de polarisation de la lumière incidente.

Un premier état stable (SS), dispersant la lumière, comprend une large quantité de domaines nématiques alignés de façon aléatoire. Un deuxième état stable (TS), transparent, comporte des domaines nématiques tous alignés parallèlement les uns par rapport aux autres et dans le sens du champ électrique créé entre les électrodes 14 et 18. Ces deux états stables permettent ainsi d'obtenir un affichage permanent de l'information contenue dans une mémoire de la puce 11, même en l'absence de tension appliquée, c'est à dire même lorsque la carte 10 est déconnectée du lecteur 20.

La transition de l'état TS à l'état SS par exemple, est obtenue pour une fréquence de 20 kHz, tandis que la transition de l'état SS à l'état TS est obtenue pour une plus basse fréquence, de l'ordre de 400 Hz. La durée de transition est très courte, de l'ordre de quelques millisecondes et sa valeur maximale est d'environ 20 ms.

Pour pouvoir effacer l'inscription existante et réécrire une nouvelle information sur l'afficheur 12, la tête d'écriture 23 émet des signaux électriques permettant d'appliquer, aux bornes de toutes les électrodes 14-18, une tension alternative d'une fréquence particulière correspondant à l'obtention d'un état stable. Ainsi, les particules définissant les domaines nématiques sont toutes orientées de la même façon : soit elles sont alignées de façon aléatoire et l'afficheur 12 possède une couleur uniforme correspondant à l'état stable SS ; soit elles sont toutes alignées parallèlement les unes par rapport aux autres et l'afficheur 12 possède une couleur uniforme correspondant à l'état stable TS.

La tête d'écriture 23 peut alors à nouveau émettre des signaux pour écrire des informations sur

l'afficheur 12 de la carte 10. Cette nouvelle inscription est réalisée de la même manière que précédemment, c'est à dire en appliquant une tension alternative de fréquence particulière, aux bornes de certaines électrodes 14-18, pour les activer et pour obtenir un autre état stable dans les zones situées sous ces électrodes activées. La figure 3 schématise ainsi les deux états stables des cristaux liquides 15. L'affichage se produit par exemple en noir sur fond transparent, mais il peut aussi se produire en transparent sur fond noir.

De plus, selon une variante de réalisation, une tête d'effacement commandée par le bloc de gestion 21 du lecteur 20 permet d'effacer les inscriptions préexistantes. Dans ce cas, la tête d'effacement applique, aux bornes de toutes les électrodes 14-18, une tension alternative de fréquence adaptée, correspondant à un état stable. Par exemple, elle applique une tension avec une fréquence de 400 Hz pour obtenir l'état TS. La tête d'écriture 23 n'effectue alors que l'opération d'écriture d'informations, si bien qu'elle applique une tension avec une autre fréquence adaptée, correspondant à l'autre état stable, comme par exemple 20 kHz pour l'état SS.

Une autre variante consiste à disperser de tels cristaux liquides bi-stables dans un polymère. Ce polymère est avantageusement fixé sur la carte 10. Toutefois, selon une autre variante, il est possible de disperser les cristaux liquides bi-stables dans un polymère de composition de la carte 10. Ce mode de réalisation facilite la fabrication de la carte 10. De plus, une telle carte est beaucoup moins fragile qu'une carte comportant une couche de cristaux liquides enfermée entre deux plaques de verre. Des électrodes

transparentes recouvrent avantageusement ces cristaux liquides dispersés pour pouvoir appliquer une différence de potentiel, et provoquer ainsi un changement d'orientation des molécules. De préférence, les cristaux liquides sont dispersés de manière à former des chiffres et/ou des lettres.

Selon une autre variante, le matériau ferroélectrique de l'afficheur 12 comporte une couche de cristaux de céramique bi-stables. Deux systèmes d'électrodes conductrices sont placés au-dessus et au-dessous de cette couche de cristaux de céramique. En fait, une seule électrode est placée au-dessus de la couche mais, selon une variante, il est possible d'en placer plusieurs.

Ces cristaux sont notamment des cristaux PLZT à base d'oxyde de Plomb, de Lantane, de Zirconium et de Titane. Ils sont biréfringents et possèdent un seul axe optique apte à s'orienter, sous l'effet d'un champ électrique, selon deux directions différentes caractérisant deux états stables. Par l'application, aux bornes des électrodes, d'un champ électrique suffisamment intense pour vaincre le champ coercitif des cristaux de céramique, l'axe optique s'oriente soit perpendiculairement (état T) soit parallèlement (état L) à la couche de cristaux de céramique.

L'électrode (ou les électrodes) supérieure est nécessairement transparente pour qu'un faisceau lumineux incident puisse traverser à la fois cette (ou ces) électrode et la couche de cristaux de céramique, et être ensuite réfléchi par une surface réfléchissante placée sous cette couche. Cette (ou ces) électrode est par exemple de type ITO, c'est à dire à base d'oxyde d'Indium et d'Étain. Les électrodes inférieures sont

également transparentes et une surface réfléchissante est avantageusement disposée sous celles-ci afin de réfléchir le faisceau lumineux incident.

Cependant, une variante consiste à métalliser les électrodes inférieures. Dans ce cas, les électrodes métalliques réfléchissent elles-mêmes le faisceau de lumière et l'utilisation d'une surface réfléchissante n'est plus nécessaire.

Pour pouvoir orienter le champ électrique, et par conséquent l'axe optique, parallèlement à la surface de la couche de cristaux de céramique, des électrodes sont prévues sur les bords de cette couche. De préférence, ces électrodes latérales sont réalisées par métallisation des bords de la couche de céramique.

Toutefois, une variante consiste à placer un système d'électrodes interdigitales sous la couche de cristaux de céramique. Ainsi, selon l'orientation souhaitée de l'axe optique, ces électrodes remplacent soit, lorsqu'elles sont connectées en parallèle, les électrodes inférieures ; soit les électrodes latérales, lorsqu'une différence de potentiel est appliquée aux bornes des deux réseaux interdigitaux. Cette variante permet de diminuer notablement la différence de potentiel nécessaire au basculement de l'axe optique suivant une direction parallèle à la couche. De plus, ces électrodes sont placées de manière à dessiner des chiffres et/ou des lettres par exemple.

Un dispositif d'adressage électrique permet de placer les électrodes interdigitales en parallèle et de leur appliquer une différence de potentiel par rapport à l'électrode (ou aux électrodes) transparente supérieure, afin d'orienter l'axe optique de tous les cristallites constituant la couche de céramique parallèlement à cette couche. L'écriture et

l'effacement des informations s'effectuent suivant deux modes différents possibles : écriture dans le mode T et effacement dans le mode L ou inversement.

Lors de l'opération d'écriture, on choisit avantageusement le mode qui nécessite la tension la plus faible aux bornes des électrodes, c'est à dire l'écriture dans le mode T par exemple. L'opération d'effacement, qui nécessite alors une tension supérieure, sera réalisée au moyen d'un dispositif adapté, tel qu'une tête d'effacement commandée par le bloc de gestion 21 du lecteur/enregistreur 20 par exemple. Lors d'une opération d'écriture, le dispositif d'adressage électronique ne permet de créer un champ électrique qu'entre une fraction d'électrodes interdigitales de manière à dessiner des chiffres et/ou des lettres. Lors de l'opération d'effacement, les électrodes interdigitales sont connectées en parallèle et polarisées par rapport à l'électrode, ou aux électrodes transparentes supérieures.

Pour visualiser l'orientation de l'axe optique et par conséquent pour lire les informations affichées, il est avantageux d'utiliser l'aptitude des cristaux biréfringents à faire tourner le plan de polarisation de la lumière, d'un angle proportionnel à leur épaisseur, lorsque le faisceau lumineux incident est parallèle à leur axe optique. Pour cela, la couche de cristaux de céramique est avantageusement placée entre deux polariseurs de lumière et l'ensemble est placé sur un miroir possédant une surface diffuse non dépolarisante.

Ces cristaux ferroélectriques fonctionnent avec des champs électriques de quelques kV/cm. La durée de transition entre les deux états stables, T et L, est cependant plus longue que dans le cas d'un afficheur à

cristaux liquides bi-stables : elle varie de quelques secondes à une minute environ. De plus, selon une variante et tout comme dans le cas d'un afficheur à cristaux liquides bi-stables, le lecteur 20 comporte une tête d'effacement commandée par le bloc de gestion 21.

Un deuxième exemple de réalisation, illustré sur la figure 4, consiste à réaliser une carte à puce 10, dans laquelle est encastré un afficheur 12 comprenant une couche de matériau électro-chrome. La tête d'écriture 23 du lecteur 20 émet des signaux électriques. Le matériau électro-chrome choisi possède, de manière avantageuse, un effet mémoire. Notamment, l'oxyde de tungstène WO_3 constitue un bon matériau électrochrome.

L'afficheur 12 comprend donc, de manière avantageuse, une couche d'un électrolyte 17 à la surface duquel est placée une couche 16 de WO_3. Ces deux couches sont enfermées entre deux plaques de verre 13. Des électrodes transparentes 14 de type ITO par exemple, c'est à dire à base d'oxyde et d'Indium et d'Étain, sont placées sous la plaque de verre supérieure, tandis que d'autres électrodes 18, à base d'oxyde de Vanadium V_6O_{13} par exemple, sont placées sur la plaque de verre inférieure. La couche d'électrolyte 17 permet de conduire le courant électrique créé entre les électrodes 14 et 18. L'électrolyte est par exemple constitué d'un polymère. Les électrodes sont avantageusement placées de manière à dessiner des chiffres et/ou des lettres.

L'application d'une tension de quelques volts aux bornes de certaines électrodes 14-18, pour les activer, provoque un changement de structure de l'oxyde de tungstène se trouvant dans les zones situées sous ces

électrodes activées. En effet, l'oxyde de tungstène 16 contenu dans l'afficheur 12 n'est pas parfaitement stoechiométrique et, par l'application d'une tension, de l'ordre de 5 Volts par exemple, le matériau électrochrome s'oxyde plus ou moins. Ce phénomène entraîne un changement des propriétés optiques de l'oxyde de tungstène. De plus l'application d'une tension inverse, de l'ordre de -5 Volts par exemple, provoque un deuxième changement de couleur. Les deux couleurs obtenues correspondent à deux états stables et l'affichage réalisé est par conséquent permanent, même en l'absence de tension appliquée aux bornes des électrodes.

Il est cependant nécessaire de réaliser un afficheur 12 très étanche afin d'éviter toute entrée éventuelle d'oxygène qui perturberait considérablement l'affichage.

Pour pouvoir effacer l'inscription existante et réécrire une nouvelle information sur l'afficheur 12, la tête d'écriture 23 émet des signaux électriques permettant d'appliquer, aux bornes de toutes les électrodes, une tension particulière correspondant à l'obtention d'une couleur déterminée. L'afficheur possède ainsi une couleur uniforme.

La tête d'écriture 23 peut alors à nouveau émettre des signaux pour écrire des informations sur l'afficheur 12 de la carte 10. Cette nouvelle inscription est réalisée de la même manière que précédemment c'est à dire en appliquant une tension inverse correspondant à une autre couleur, aux bornes de certaines électrodes. L'affichage se produit par exemple en jaune sur fond noir, mais il peut aussi se produire en noir sur fond jaune selon les tensions appliquées aux bornes des électrodes.

De plus, selon une variante de réalisation, une tête d'effacement commandée par le bloc de gestion 21 du lecteur 20 permet d'effacer les inscriptions préexistantes. Dans ce cas, la tête d'effacement applique, aux bornes de toutes les électrodes, une tension déterminée, correspondant à une couleur telle que le noir par exemple. La tête d'écriture 23 n'effectue alors que l'opération d'écriture d'informations ; si bien qu'elle applique, aux bornes de certaines électrodes, la tension inverse de celle appliquée par la tête d'effacement et correspondant à une autre couleur, telle que le jaune par exemple.

Selon un troisième exemple de réalisation, illustré sur la figure 5, l'afficheur 12 de la carte 10 comporte une couche de matériau thermo-chrome et la tête d'écriture 23 émet des signaux électriques. Le matériau thermo-chrome comporte, de manière avantageuse, des matériaux minéraux bi-stables 15 dont la couleur change sous l'effet d'une élévation de température. De plus, ces matériaux sont avantageusement dispersés dans un polymère et sont placés de manière à dessiner des chiffres et/ou des lettres par exemple. La carte 10 comporte également des résistances 19 placées sous ces matériaux de manière à les chauffer.

La tête d'écriture 23 du lecteur 20 émet des signaux permettant d'appliquer un courant et une tension aux bornes de certaines résistances afin de les activer. Ces résistances chauffent à une température relativement élevée par exemple supérieure à 100°C.

Une variante de réalisation de la présente invention, illustrée sur la figure 6, consiste à réaliser une carte à puce 10 comportant un afficheur 12

à cristaux liquides mono-stables ou à matériau électrochrome ne possédant pas d'effet mémoire. Dans ce cas, il est nécessaire d'alimenter l'afficheur en permanence pour pouvoir conserver l'affichage.

Pour cela, la carte 10 comporte également une pile P et un circuit de commutation CC qui permet de créer artificiellement une certaine bistabilité. Ce circuit de commutation CC est commandé par la puce 11. Afin de maintenir l'inscription des informations, le circuit de commutation CC est rendu passant et la pile P délivre, aux bornes des électrodes de l'afficheur, soit une tension alternative de fréquence adaptée dans le cas d'un afficheur à cristaux liquides ; soit une tension continue déterminée dans le cas d'un afficheur électrochrome. Le blocage du circuit de commutation CC provoque l'effacement de l'inscription préexistante puisque, dans ce cas, la pile P ne peut plus délivrer de tension aux bornes des électrodes de l'afficheur.

Selon une variante, cette pile P est avantageusement remplacée par une batterie rechargeable. Ainsi, lorsque la carte 10 est insérée dans le lecteur 20, le lecteur fournit à la puce une certaine énergie qui est commutée sur la batterie, par l'intermédiaire du circuit de commutation : ceci permet de recharger la batterie.

Selon une autre variante, l'afficheur 12 possède un effet mémoire. Dans ce cas, la pile P ne délivre une tension aux bornes des électrodes de l'afficheur que pour provoquer l'inscription ou l'effacement. Dans cet exemple, la puce 11 comporte également un microprocesseur destiné à gérer l'affichage. Un lecteur n'est par conséquent plus nécessaire pour écrire et effacer des informations.

REVENDICATIONS

1. Carte à puce (10) comportant un afficheur (12) d'informations contenues dans la puce (11) dont l'effacement n'est obtenu que par la réception de signaux émis lors des utilisations de la carte.

2. Carte à puce selon la revendication 1, caractérisée en ce que les signaux sont émis par un lecteur/enregistreur (20).

3. Carte à puce selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisée en ce que les signaux sont des signaux électriques et en ce que l'afficheur (12) comporte une couche de matériau ferroélectrique.

4. Carte à puce selon la revendication 3, caractérisée en ce que le matériau ferroélectrique comporte des cristaux liquides bi-stables (15).

5. Carte à puce selon la revendication 3, caractérisée en ce que le matériau ferroélectrique comporte des cristaux liquides bi-stables (15) dispersés dans un polymère.

6. Carte à puce selon la revendication 3, caractérisée en ce que le matériau ferroélectrique comporte des cristaux de céramiques bi-stables.

7. Carte à puce selon la revendication 6, caractérisée en ce que les cristaux de céramique bi-stables sont des cristaux PLZT à base d'oxyde de Plomb, de Lanthane, de Zirconium et de Titane.

8. Carte à puce selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisée en ce que les signaux sont des signaux électriques et en ce que l'afficheur (12) comporte une couche de matériau électro-chrome (16).

9. Carte à puce selon la revendication 8, caractérisée en ce que le matériau électro-chrome comporte de l'oxyde de tungstène WO_3.

10. Carte à puce selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisée en ce que les signaux sont des signaux électriques et en ce que l'afficheur (12) comporte une couche de matériau thermo-chrome.

11. Carte à puce selon la revendication 10, caractérisée en ce que le matériau thermo-chrome comporte des matériaux minéraux bi-stables.

12. Carte à puce selon l'une des revendications 10 à 11, caractérisée en ce que de petites résistances (19), placées sous le matériau thermo-chrome, permettent de chauffer ledit matériau thermo-chrome.

13. Carte à puce selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisée en ce que les signaux sont des signaux électriques, l'afficheur (12) comporte une couche de cristaux liquides mono-stables ou une couche de matériau électro-chrome sans effet mémoire, et en ce que la carte (10) comporte une pile P et un circuit de commutation CC aptes à maintenir l'affichage de façon permanente.

14. Carte à puce selon la revendication 1, caractérisée en ce que la puce (11) comporte un microprocesseur et en ce que les signaux sont émis par la puce.

15. Carte à puce selon l'une des revendications 1 ou 14, caractérisée en ce que les signaux sont des signaux électriques, l'afficheur (12) comporte une couche de cristaux liquides bi-stables ou une couche de matériau électro-chrome à effet mémoire, et en ce que la carte (10) comporte une pile et un circuit de commutation pour pouvoir provoquer un affichage.

16. Carte à puce selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisée en ce que l'afficheur (12) est placé au centre de la carte (10).

17. Carte à puce selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisée en ce qu'une tête d'effacement, commandée par le bloc de gestion (21) du lecteur/enregistreur (20), permet d'effacer les inscriptions préexistantes.

18. Lecteur/enregistreur (20), caractérisé en ce qu'il comporte un générateur de signaux apte à commander un afficheur placé sur une carte à puce.

FIG_1

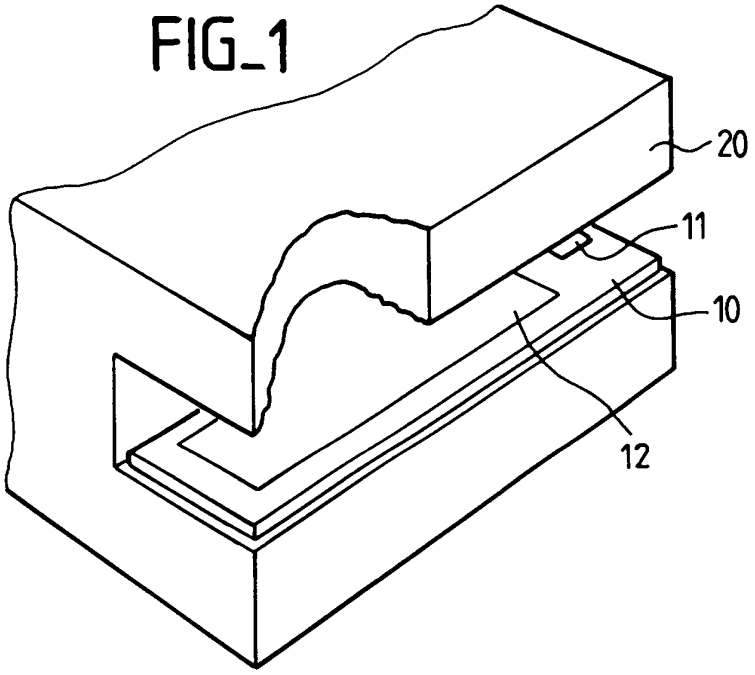


FIG_2

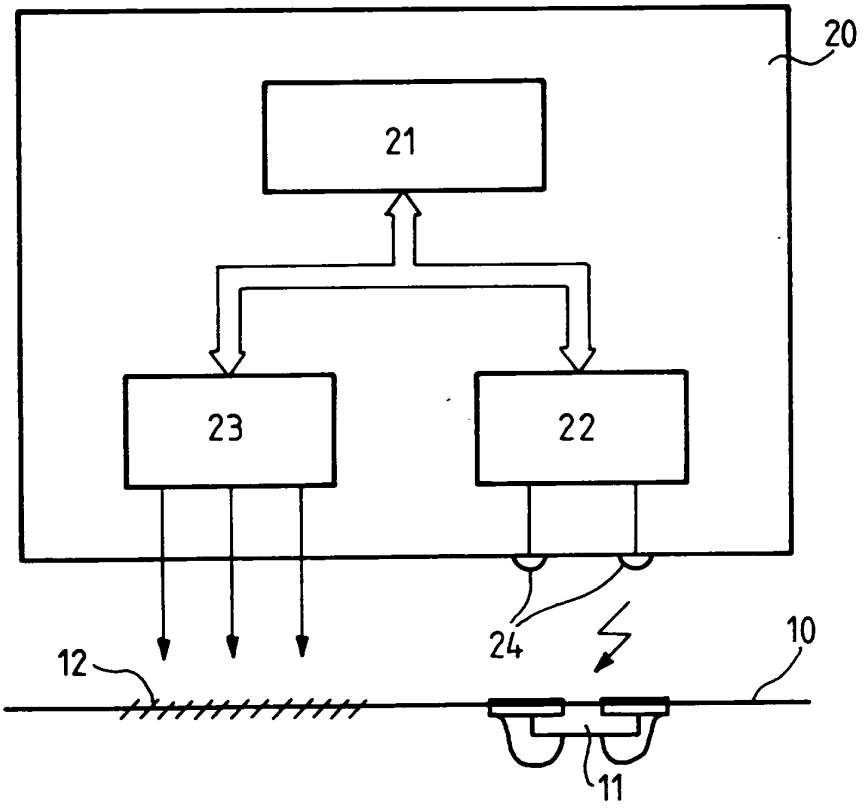


FIG_3

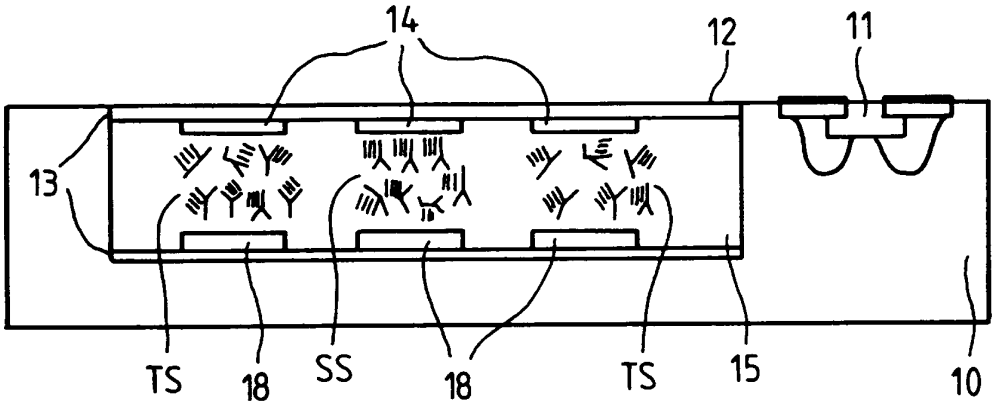


FIG_4

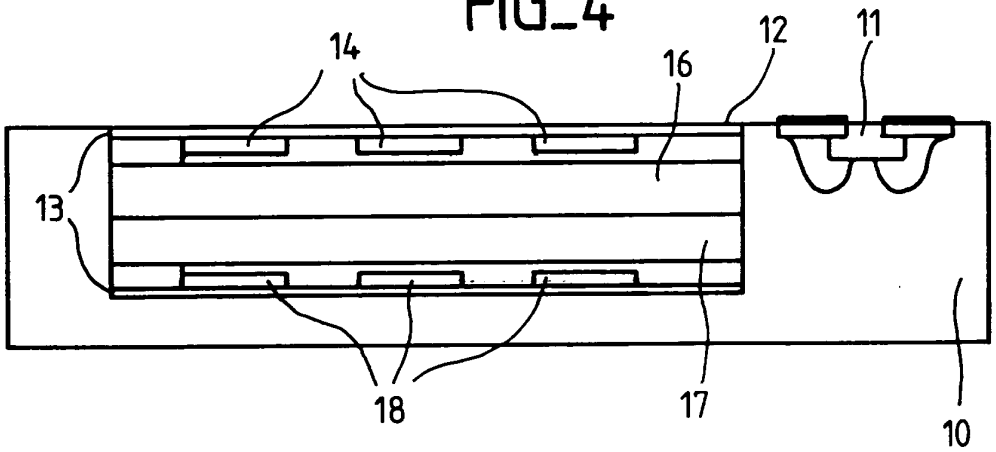


FIG_5

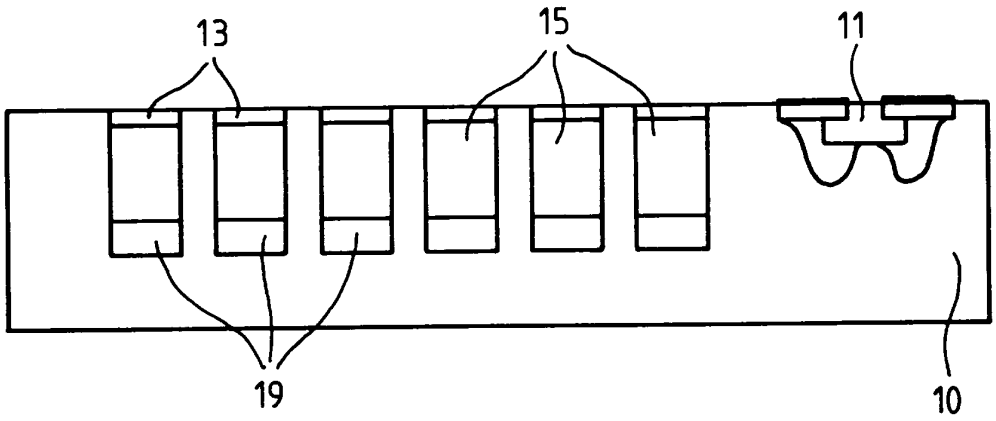
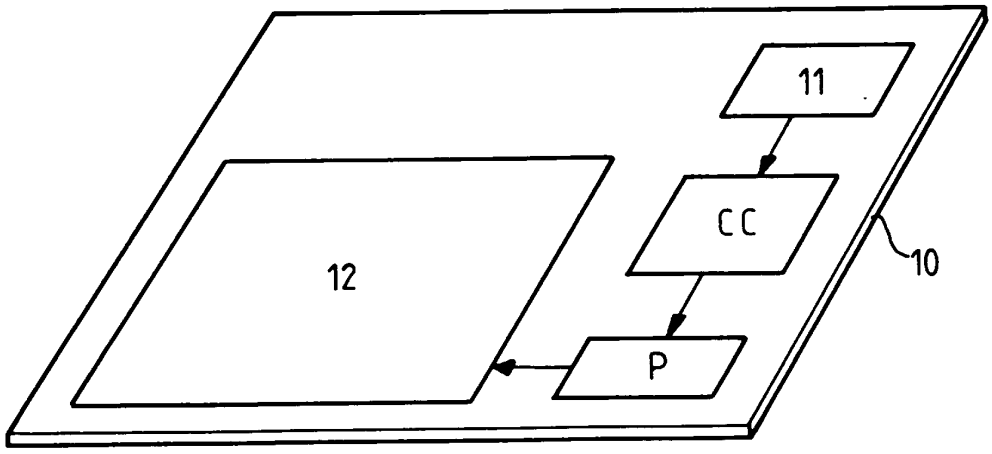


FIG_6



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

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

2731537
N° d'enregistrement national

FA 512653
FR 9502651

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE-A-31 40 743 (LICENTIA PATENT-VERWALTUNGS-GMBH) * le document en entier * ---	1,2,17, 18	
X	EP-A-0 060 650 (JOHNSON MATTHEY PUBLIC LIMITED CO.) * le document en entier * ---	1,2, 8-10,17, 18	
X	EP-A-0 405 054 (TELENORMA GMBH) * le document en entier * ---	1,10-13, 15,18	
A	EP-A-0 291 259 (SEL SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO.,LTD) * le document en entier * ---	2,3,14	
A	US-A-3 789 420 (CLAYTOR,R.N. ET AL.) * le document en entier * ---	11-13,15	
A	JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY, vol. 71, no. 11, Novembre 1988 USA, pages 905-908, CECIL E. LAND 'BISTABLE OPTICAL INFORMATION STORAGE USING ANTIFERROELECTRIC-PHASE LEAD LANTHANUM ZIRCONATE TITANATE CERAMICS' * le document en entier * -----	6,7	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)

G06K

1

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
15 Novembre 1995	Herskovic, M

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)