(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 701 133**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **93 01235**

(51) Int Cl[5] : G 06 F 13/00 , G 06 K 7/00 , 19/07

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 04.02.93.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 05.08.94 Bulletin 94/31.

(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) :** *Société anonyme dite : GEMPLUS CARD INTERNATIONAL* — FR.

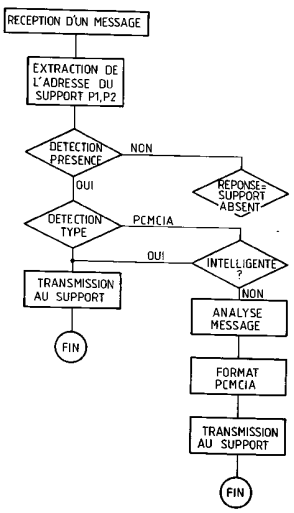
(72) **Inventeur(s) :** Le Roux Jean-Yves.

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

(74) **Mandataire :** Cabinet Ballot-Schmit.

(54) Procédé de communication avec un support portatif.

(57) Procédé de communication entre une unité de traitement associée à un programme applicatif et des supports d'informations portatifs de types différents. Il consiste à ajouter une couche de communication entre le programme applicatif et les supports, afin de n'utiliser qu'un seul protocole de communication dans le programme applicatif pour accéder aux supports quel que soit leur type.



FR 2 701 133 - A1

1

PROCEDE DE COMMUNICATION AVEC UN SUPPORT PORTATIF

L'invention concerne les supports portatifs tels que les cartes à mémoire de masse ou les cartes à puce de type carte de crédit. Elle s'applique notamment aux microordinateurs.

Les cartes à mémoire de masse amovibles ont fait leur apparition récemment comme accessoires des ordinateurs personnels ou microordinateurs, surtout pour les ordinateurs portables. Elles pourraient remplacer dans l'avenir les disquettes et autres moyens de stockage de masse de type magnétique. Elles peuvent servir de mémoire de masse d'aussi grande capacité que les disquettes magnétiques (ordre de grandeur : le million d'octets); leur encombrement n'est pas plus grand puisqu'elles ont le format carte de crédit avec une épaisseur de 3 à 5 millimètres, et elles sont beaucoup plus rapides d'accès (plusieurs milliers de fois plus rapides).

Elles peuvent même servir de mémoire vive de programme directement exécutable par l'ordinateur personnel. Dans ce cas, contrairement aux mémoires de masse magnétiques, elles n'ont pas à être chargées dans la mémoire vive (RAM) du PC pour être exécutées ensuite. Les programmes qu'elle contient sont exécutables directement par l'ordinateur personnel.

Les cartes à mémoire de masse, parfois appelées encore PC-cards, comportent plusieurs puces de mémoire et un connecteur en bout de carte (connecteur femelle de 68 broches selon la norme PCMCIA de "Personal Computer Memory Card International Association" 1030B East Duane Avenue, Sunnyvale, California). La carte est enfichable

dans un connecteur correspondant (mâle de l'ordinateur). Les connexions sont telles que la mémoire puisse être adressée par un port d'entrée-sortie parallèle du PC, comme si la mémoire était une mémoire de masse magnétique, c'est-à-dire comme si elle était une extension de mémoire vive de l'ordinateur.

Ces cartes enfichables, outre leur fonction de mémoire, peuvent offrir des fonctionnalités supplémentaires, comme par exemple des fonctions de communication. D'autres, qualifiées d'intelligentes, comportent un microprocesseur capable d'exécuter lui-même des programmes contenus en mémoire RAM de la carte. Il est aussi prévu, dans le cas de ces cartes intelligentes, que l'ordinateur puisse charger directement dans une mémoire de la carte des fichiers directement exécutables par le microprocesseur.

L'espace mémoire de ces cartes à mémoire à connecteur en bout est formaté de la même manière que les disquettes magnétiques, selon le système d'exploitation associé au microordinateur. Dans un exemple où le système d'exploitation est le système DOS (Disc Operating system) bien connu, l'espace mémoire est ainsi divisé en secteurs ou segments. Et cet espace mémoire est adressé comme celui d'une disquette magnétique : à titre d'exemple l'accès en lecture du 5ème secteur se fait en activant l'interruption DOS de lecture associé, avec comme arguments ce numéro de secteur et le nombre d'octets à lire.

Il est aussi possible d'utiliser des registres de commande d'un microordinateur pour effectuer des accès. On se reportera éventuellement au document "PMCIA Socket Services Interface Specification" diffusé par "Personal Computer Memory Card International Association" déjà cité.

Un protocole de communication entre ces cartes et un programme applicatif d'un microordinateur permet au microordinateur d'accéder à l'espace mémoire PCMCIA et d'exécuter des commandes de haut niveau : initialisation/configuration de la carte,lecture/écriture/effacement de données...

Il existe par ailleurs d'autres types de supports portatifs qui sont les cartes à puces à contacts affleurants, largement utilisées dans le grand public pour des applications telles que: cartes téléphoniques, cartes d'accès à des locaux sécurisés, cartes bancaires, etc.,. Ces cartes ne comportent généralement qu'une puce de circuit-intégré (bien qu'il ne soit pas exclu qu'elles en aient plusieurs). Les contacts ne sont plus en bout de carte, mais sur une des faces principales planes de la carte. Les contacts sont peu nombreux, entre six et huit en général. Ces cartes sont beaucoup plus minces que les cartes à mémoire au standard PCMCIA: leur épaisseur est de l'ordre du millimètre, au lieu de 3 à 5 millimètres. Elles sont destinées à être insérées dans des lecteurs spécialisés selon les applications : cabines téléphoniques, portillons d'accès pour les cartes d'accès, distributeurs de billets pour les cartes bancaires, etc. Elles comportent un espace mémoire géré par un microcontrôleur ou un microprocesseur intégré.

Dans certains cas, les cartes à puces peuvent être raccordées à un microordinateur, pour assurer la sécurité d'utilisation de celui-ci. Un lecteur de carte à puce est alors raccordé au microordinateur.

Le protocole de communication entre ces cartes et un programme applicatif d'un microordinateur ou d'une quelconque machine de traitement suit les normes ISO 7816-3 et 7816-4. De manière spécifiée, selon ces normes et comme représenté sur la figure 4a, la structure d'un

message de commande avec couche de transport comprend un entête P, un bloc de données INF et une information E de contrôle de transmission ("cheksum" en littérature anglo-saxonne). L'entête P comprend l'adresse NAD du lecteur de la carte à puce, le type PCB de bloc de données (données applicatives, d'acquittements ou de supervisions) et la longueur LEN du bloc de données. Le bloc de données INF est lui-même structuré en un en-tête H, et un corps de message B. L'entête contient la classe de l'instruction (CLA), le code de l'instruction (INS) et l'adresse dans l'espace mémoire de la carte à puce à laquelle on veut accéder (P1, P2). Le corps du message comprend le nombre d'octets (Lc) du message, les octets du message (DATA) et le nombre maximum d'octets (Le) du message attendus dans la réponse.

La classe de l'instruction identifie la structure exacte du message:

- sans corps de message: type 1;
- avec un corps de message comprenant le nombre d'octets (Lc) du message et le message (pas de réponse attendue) : type 2 (par exemple, écriture de données);
- avec un corps de message ne comprenant que le nombre maximum d'octets (Le) du message attendu dans la réponse: type 3 (par exemple, lecture de données);
- avec un corps de message complet : type 4.

Le microordinateur peut ainsi faire exécuter par la carte à puce des commande du type :

- lecture/écriture/effacement de données dans un fichier élémentaire;
- vérification de signatures électroniques;
- chiffrement, déchiffrement.

En réponse la carte à puce renvoie un message dont

la structure de la couche de transport est identique à celle du message de commande, et où le bloc de données INF comprend les octects de la réponse (DATA) et un code d'état (STATUS), le nombre total d'octets du bloc de données étant donné par la longueur LEN dans l'entête P. Cette structure du message de réponse est représentée sur la figure 4b.

On a pensé, selon l'invention, qu'il serait utile d'uniformiser les protocoles de dialogue avec les cartes à puces et les cartes de type PCMCIA, afin de faciliter leur usage mixte.

Dans ce but, il a déjà été proposé un lecteur de carte pour microordinateurs qui possède une fente d'insertion de carte et des moyens pour se connecter, soit sur un connecteur en bout de carte à mémoire, soit sur des contacts affleurants d'une carte à puce. Ce lecteur comporte ainsi un premier connecteur placé au fond de la fente d'insertion pour recevoir une carte à mémoire à connecteur en bout et un deuxième connecteur pour cartes à puce à contacts affleurants, placé sur une des faces principales de la fente.

Pour faciliter encore une utilisation généralisée des cartes à puce à contacts affleurants, l'invention propose un procédé de communication qui permet à un microordinateur d'accéder indifféremment à un lecteur de carte à mémoire à connecteur en bout ou à un lecteur de carte à puce à contacts affleurants, sans avoir à se soucier du type de support portatif ainsi accédé.

Selon le procédé de l'invention, un programme applicatif dans le microordinateur utilise un seul protocole de communication entre le programme applicatif et les supports portatifs. Inversement, les messages que le programme applicatif reçoit de ces supports suivent le même protocole de communication, grâce à cette couche

de communication.

Un tel procédé permet à un utilisateur d'accéder très facilement aux différents types de cartes, puisqu'il rend ce type transparent pour l'utilisateur.

Selon l'invention, le procédé de communication consiste à ajouter une couche de communication entre un programme applicatif du microordinateur et des supports d'informations de types différents, afin de n'utiliser qu'un seul protocole de communication pour accéder aux supports, quel que soit leur type. La couche de communication met en oeuvre principalement les étapes suivantes, sur réception d'un message du programme applicatif:

- extraction dans le message de l'adresse du lecteur du support;
- détection de présence d'un support à cette adresse et identification du type correspondant;
- dans le cas où le support est du type carte à puce à contacts affleurants ou carte à mémoire intelligente à connecteur en bout, transmission directe du message au support;
- dans le cas où le support est du type carte à mémoire à connecteur en bout, analyse du message et codage pour le rendre compatible avec le support.

D'autres caractéristiques et avantages sont présentés dans la description qui suit à titre indicatif et non limitatif de l'invention, en référence aux dessins et documents annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une illustration d'une carte à mémoire à connecteur en bout;
- la figure 2 est une illustration d'une carte à puce à contact affleurants;
- les figures 3a et 3b représentent un lecteur bistandard dans lequel on introduit

(a) une carte PCMCIA;

(b) une carte à puce;

- les figures 4a et 4b représentent respectivement la structure de message de commande et de réponse avec une couche de transport selon les normes ISO 7816-3 et -4 et
- la figure 5 est un organigramme du procédé selon l'invention.

Sur la figure 1, une carte 10 du type PCMCIA est représentée. Cette carte pour microordinateur est enfichable. Elle comporte un connecteur en bout 11. Cette carte à une épaisseur e1 de l'ordre de 3 à 5 millimètres, pour une largeur d'environ 5cm et une longueur d'environ 8cm. On parlera par la suite de carte PCMCIA.

Sur la figure 2, une carte 20 du type carte à puce est représentée. Son épaisseur e2 est inférieure au millimètre. Cette carte à puce possède un connecteur 21 à contacts affleurants placé sur une des faces principales planes de la carte. Ce connecteur est classiquement constitué d'un petit nombre (en général six à huit) de surfaces de contact individuelles placées côte-à-côte.

Dans le cas de la carte PCMCIA, le contact avec l'extérieur se fait par enfichage de 68 broches mâles dans des logements femelles, comme représenté sur la figure 3a.

Dans le cas de la carte à puce, et comme représenté sur la figure 3b, il se fait par pressions de lames de contact contre les 6 à 8 surfaces de contact individuelles de la carte. Les lames peuvent être en forme de balais venant frotter sur les surfaces de contact du connecteur 21, ou en forme de bossages 32 venant s'appuyer sur ces surfaces.

Un microordinateur ayant les lecteurs appropriés peut ainsi se connecter à des cartes PCMCIA ou à des

cartes à puce. Mieux, il peut comporter un lecteur mixte du type représenté sur les figures 3a et 3b, qui peut lire ou bien une carte PCMCIA ou bien une carte à puce. Un tel lecteur est décrit dans la demande de brevet FR 92 01470 déposée au nom de la Demanderesse.

Il possède principalement une fente 30 d'insertion de carte, des moyens 31 pour se connecter sur un connecteur en bout de carte à mémoire, et des moyens 32, 33 pour se connecter sur des contacts affleurants d'une carte à puce. Le lecteur comporte ainsi un premier connecteur 31 au fond de la fente d'insertion pour recevoir une carte à mémoire à connecteur en bout (figure 3a) et un deuxième connecteur 32 pour cartes à puce à contacts affleurants placé sur une des faces principales de la fente (figure 3b).

Mais le microordinateur qui veut accéder à ces différents supports portatifs insérés dans des fentes de lecteurs de type carte à puce, PCMCIA ou mixtes, doit utiliser le protocole de communication approprié.

Notamment la carte PCMCIA suit le protocole de communication associé au système d'exploitation du microordinateur, comme toute mémoire de masse. La carte à puce suit elle un protocole spécifique conforme aux normes ISO 7816-3 et 4 déjà décrit en référence aux figures 4a et 4b qui montrent la structure du message de commande et de réponse avec couche de transport selon ces normes.

Dans l'invention, un procédé de communication va permettre au microordinateur de traiter indifféremment ces différents supports portatifs.

Un programme applicatif lancé par le microordinateur utilise selon l'invention un seul protocole de communication avec les supports portatifs. Dans un exemple, c'est le protocole de communication des cartes

à puce qui est retenu.

Une couche de communication entre le programme applicatif et un support amovible reçoit les commandes du programme applicatif selon ce protocole de communication.

On rappelle que la structure d'un message de commande répondant aux normes ISO comprend (figure 4-a):

- un entête P contenant notamment l'adresse NAD du lecteur destinataire,
- un bloc de données INF contenant la commande.
- une information E de contrôle de transmission.

La couche de communication selon l'invention met alors en oeuvre les étapes suivantes :

- extraction de l'adresse NAD du lecteur destinataire;
- détection de présence d'une carte à cette adresse;
- si une carte est présente et si elle est du type carte à puces, transmission directe du message de commande au lecteur;
- si une carte est présente et si elle est du type carte PCMCIA, analyse du bloc de données INF contenant la commande pour la mettre au format correspondant.
- si il n'y a pas de carte, renvoi d'un message de réponse : "carte absente" au programme applicatif.

La détection de présence d'une carte ainsi que la détermination de son type peuvent être effectuées par des moyens mécaniques, optiques ou magnétiques. Par exemple un petit contacteur électrique est actionné par la connexion de la carte sur son connecteur.

Si la carte est du type carte PCMCIA, l'analyse de la commande consiste alors à extraire les différentes informations du bloc de données INF (figure 4a) contenant la commande pour en déduire le contenu des

différents paramètres de cette commande. Le bloc de données INF est de la forme :

H				B		
CLA	INS	P1	P2	Lc	DATA	Le

avec un en-tête H constitué des éléments référencés CLA, INS, P1, P2 et un corps de message B constitué des éléments référencés Lc, DATA, Le

où :

CLA : est le type de l'instruction
INS : est le code de l'instruction
P1 donnent l'adresse de base de l'élément
P2 : mémoire où l'on veut accéder
Lc : est le nombre d'octets de l'élément DATA
DATA : sont les données transmises
Le : est le nombre maximum d'octets attendu dans la réponse.

L'instruction peut être de 4 types (paramètres CLA).

Le type 1 correspond à un message constitué seulement par un entête (exemple d'instruction = initialisation de la carte);

Le type 2 correspond à un message comprenant l'entête et les éléments Lc et DATA (exemple d'instruction: écriture);

Le type 3 correspond à un message comprenant l'entête et l'élément Le (exemple d'instruction : lecture);

Le type 4 correspond au message complet (exemple d'instruction : lecture/écriture).

Si le support amovible adressé concerne une carte du type PCMCIA, la couche de communication va analyser le message au format ISO pour le traduire au format

PCMCIA.

Dans un exemple, pour une commande de lecture, au format ISO, le champ CLA indique que l'instruction est du type 3. Le bloc de donnée INF est constitué par conséquent des champs suivants :

H				B
CLA	INS	P1	P2	Le

Ce sont les paramètres P1, P2 qui donnent au système d'exploitation l'adresse de base de l'élément de mémoire que l'on veut lire et c'est le champ Le qui donne le nombre d'octets à lire.

Les paramètres de la commande PCMCIA correspondante, lorsque par exemple la carte PCMCIA est formatée sous le système DOS sont alors :

le code d'instruction donné par le champ INS,

le numéro de secteur donné par les champs P1, P2,

le nombre d'octets à lire donnés par le champ Le.

Par exemple dans le système d'exploitation DOS, si le code instruction qui se trouve dans le champ INS est le code de lecture, le système exécute la commande de lecture à partir du numéro de secteur donné par P1 et P2 et du nombre d'octets à lire donné par Le.

En ce qui concerne les réponses, en reprenant l'exemple de l'instruction de lecture, la carte PCMCIA renvoie les Le octets lus et le code d'état.

La couche de communication selon l'invention reçoit donc ces Le octets de réponse de la carte PCMCIA et le code d'état. Elle présente ces Le octets et le code d'état selon le format de réponse avec la couche de transport pour les renvoyer au programme applicatif du microordinateur, soit selon le format suivant :

P			INF		E
NAD	PCB	LEN	DATA	STATUS	EDC

où NAD et PCB sont les mêmes que dans le message de commande et LEN égal à Le : nombre d'octets de la réponse DATA.

Ainsi pour chaque instruction, la couche de communication permet, selon le type d'instruction, d'aller chercher dans les différents champs du bloc de donnée INF de la commande, les informations nécessaires pour que le système d'exploitation du microordinateur puisse exécuter l'instruction qu'il reconnaît.

Dans un autre exemple où on veut effectuer une écriture, la structure du message sera

P			INF						E
NAD	PCB	LEN	CLA	INS	P1	P2	Lc	DATA	EDC

Si l'adresse NAD désigne un lecteur de carte PCMCIA, on extrait du corps du message INF le numéro du secteur à écrire (P1, P2), le nombre de données (Lc) et les données (DATA) à y écrire pour les transmettre à la carte PCMCIA. Celle-ci revoie simplement un code d'état indiquant la bonne opération ou une erreur d'exécution vers la couche de communication de l'invention. Celle-ci présente alors la réponse selon le format requis de réponse avec couche de transport, soit ici :

P			INF	E
NAD	PCB	LEN	STATUS	EDC

où LEN est alors égal au nombre d'octets du code d'état STATUS.

Selon l'invention, quel que soit le type de support amovible utilisé dans le microordinateur, un programme applicatif n'utilise qu'un seul protocole de communication.

Dans le cas où le support amovible est une carte PCMCIA intelligente, on prévoit que le message lui est envoyé directement au format ISO. La détermination du caractère intelligent de la carte PCMCIA se fait alors par exemple par lecture d'une adresse mémoire particulière de la carte PCMIA.

On obtient ainsi avantageusement un seul protocole de communication quel que soit le type de support et quel que soit le type de lecteur dans lequel le support est inséré.

REVENDICATIONS

1.- Procédé de communication entre une unité de traitement associée à un programme applicatif et des supports d'informations portatifs de types différents, caractérisé en ce qu'il consiste à ajouter une couche de communication entre le programme applicatif et les supports, afin de n'utiliser qu'un seul protocole de communication dans le programme applicatif pour accéder aux supports quel que soit leur type.

2.- Procédé de communication selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche de communication met en oeuvre les étapes suivantes sur réception d'un message du programme applicatif :

- extraction dans le message de l'adresse du lecteur; détection de présence d'un support à cette adresse et identification du type correspondant;
- dans le cas où le support est du type carte à puce à contacts affleurants ou carte à mémoire intelligente à connecteur en bout, transmission directe du message au support ;
- dans le cas où le support est du type carte à mémoire à connecteur en bout, analyse du message et codage pour le rendre compatible avec le support.

3.- Procédé de communication selon la revendication 2, caractérisé en ce que la couche de communication met en oeuvre les étapes suivantes sur réception d'un message du support :

- identification du type du support;
- dans le cas où le support est du type carte à puce à contacts affleurants ou carte à mémoire à connecteur en bout intelligente, transmission directe du message au programme applicatif;

- dans le cas où le support est du type carte à mémoire à connecteur en bout, analyse du message et codage pour le rendre compatible avec le programme applicatif.

4.- Procédé de communication selon la revendication 2 ou la revendication 3, dans lequel le lecteur comporte deux types de connecteur pour lui permettre de recevoir soit une carte à puce à contacts affleurants, soit une carte à mémoire à connecteur en bout, caractérisé en ce que la détection de présence consiste à aller lire une information de présence sur chacun des connecteurs, identifiant ainsi le type de la carte qui a été introduite.

5.- Procédé de communication selon la revendication 4, caractérisé en ce que, lorsque le type identifié est la carte à mémoire à connecteur en bout, on effectue une lecture à une adresse particulière de cette carte pour déterminer si cette carte est intelligente ou non.

FIG_1

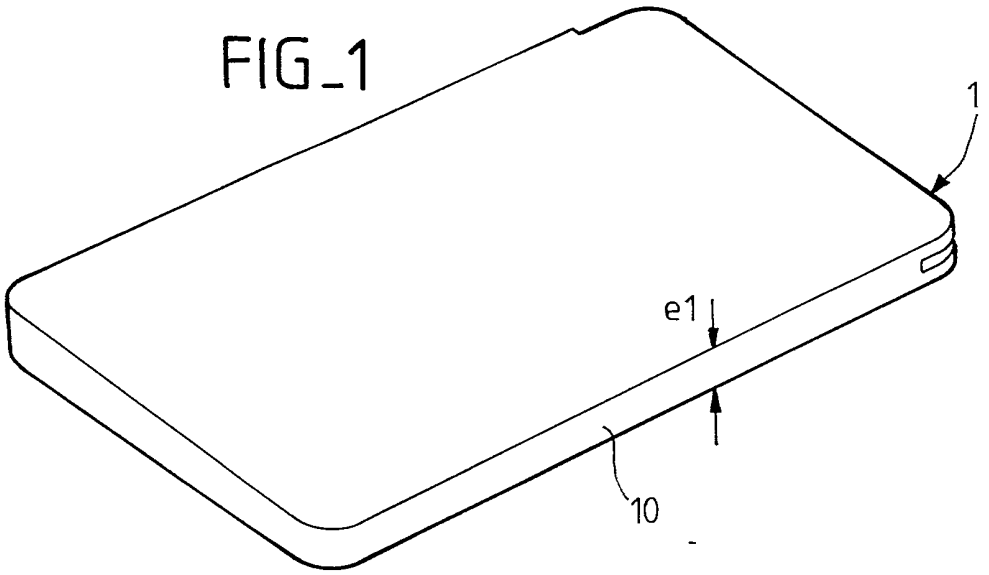


FIG_2

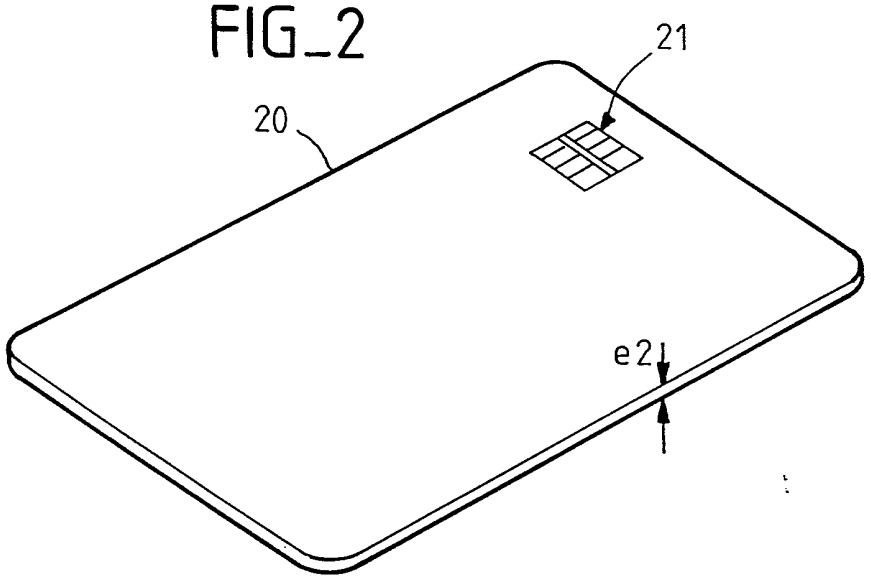


FIG_3a

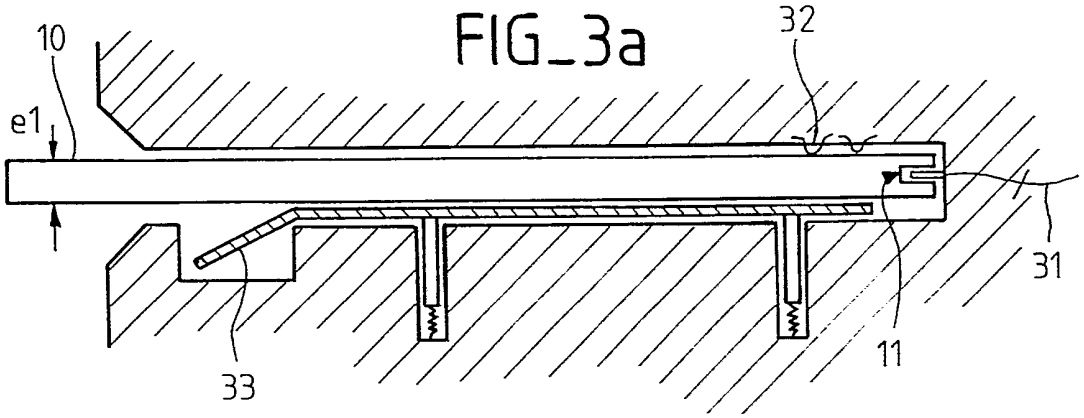


FIG_3b

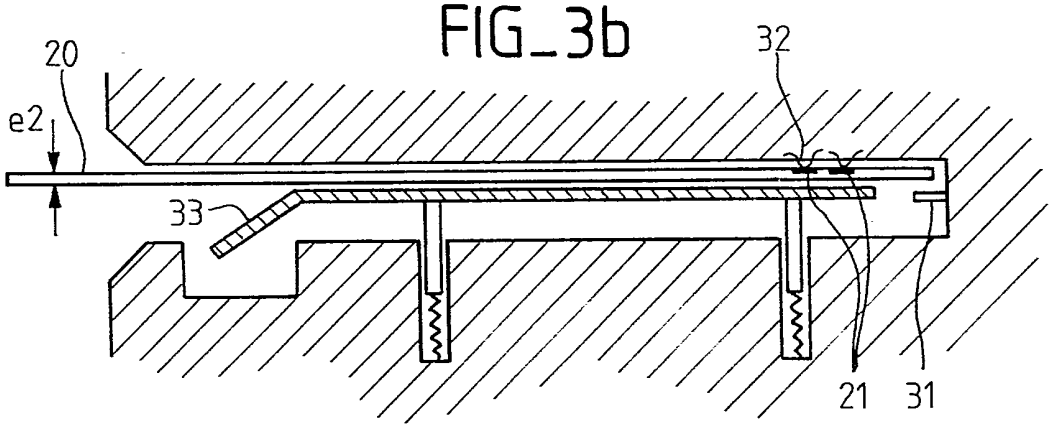


FIG_4a

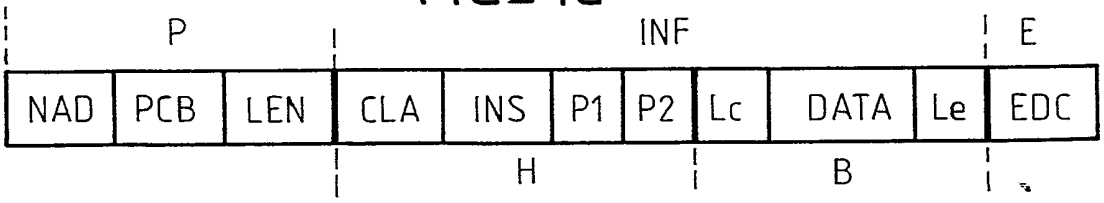
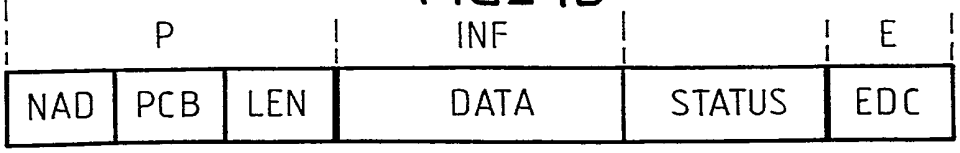


FIG_4b



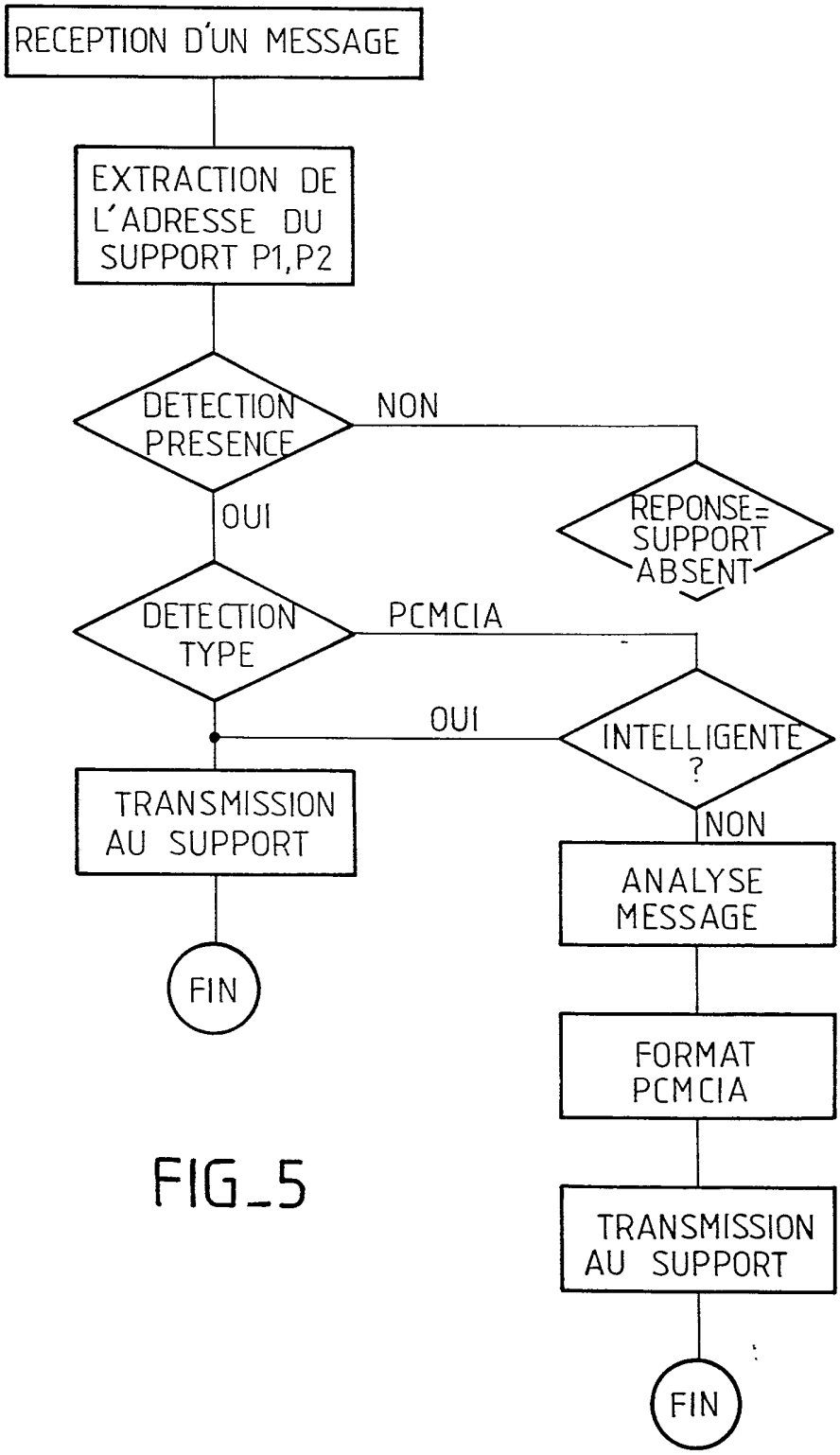

RECEPTION D'UN MESSAGE
EXTRACTION DE L'ADRESSE DU SUPPORT P1,P2
DETECTION PRESENCE
NON
OUI
REPONSE= SUPPORT ABSENT
DETECTION TYPE
PCMCIA
OUI
INTELLIGENTE ?
NON
TRANSMISSION AU SUPPORT
ANALYSE MESSAGE
FIN
FORMAT PCMCIA
TRANSMISSION AU SUPPORT
FIN

FIG_5

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2701133

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national
FR 9301235
FA 484692

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X Y	EP-A-0 259 659 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) * colonne 1, ligne 23 - ligne 54 * * colonne 3, ligne 16 - colonne 4, ligne 15 * * colonne 4, ligne 42 - colonne 8, ligne 19 * * abrégé; figure 1 *	1 2-5	
Y	GB-A-2 226 192 (SAGEM) * page 1, alinéa 5 - page 3, alinéa 6 * * page 4, ligne 8 - page 5, ligne 35 * * revendications 1-2; figure 1 *	2-5	
A	EP-A-0 273 136 (HONEYWELL BULL INCORPORATION) * page 2, ligne 11 - ligne 21 * * page 3, ligne 35 - ligne 5 * * page 4, ligne 56 - page 6, ligne 30 *	1-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) G06F G06K

Date d'achèvement de la recherche
25 OCTOBRE 1993

Examinateur
NGUYEN XUAN HIEP C.

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 (P0413)

1