(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: 0 018 889
A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 80400547.8

(22) Date de dépôt: 22.04.80

(51) Int. Cl.³: G 07 C 11/00
G 06 K 19/06

(30) Priorité: 25.04.79 FR 7910561

(43) Date de publication de la demande:
12.11.80 Bulletin 80/23

(84) Etats Contractants Désignés:
CH DE GB IT LI NL SE

(71) Demandeur: COMPAGNIE INTERNATIONALE POUR L'INFORMATIQUE CII - HONEYWELL BULL (dite CII-HB)
94, avenue Gambetta
F-75020 Paris(FR)

(72) Inventeur: Mollier, Jean Henri
20, rue du Chemin de Fer
F-78380 Bougival(FR)

(72) Inventeur: Ugon, Michel
6, rue des Cépages
F-78310 Maurepas(FR)

(74) Mandataire: Lincot, Georges
94, avenue Gambetta
F-75960 Paris Cedex 20(FR)

(54) Dispositif de recyclage de supports d'enregistrement identifiables à l'aide de données d'identification et composés de mémoires monolithiques non volatiles effaçables.

(57) Le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de lecture (13) et d'interprétation (7) des données d'identification pour autoriser l'effacement des informations mémorisées dans le support d'enregistrement (2) et pour commander des moyens d'écriture (7) d'un code de validation du support d'enregistrement afin de le rendre apte à d'autres services lorsque l'opération d'effacement a été autorisée par les moyens d'interprétation (7) des données d'identification.

EP 0 018 889 A1

./...

"DISPOSITIF DE RECYCLAGE DE SUPPORTS D'ENREGISTREMENT IDENTIFIABLES A L'AIDE DE DONNEES D'IDENTIFICATION ET COMPOSES DE MEMOIRES MONOLITHIQUES NON VOLATILES EFFACABLES".

La présente invention concerne un dispositif permettant la réutilisation ou le recyclage de supports d'enregistrement identifiables à l'aide de données d'identification enregistrées sur/dans lesdits supports et composés de mémoires monolithiques non volatiles, effaçables.

Les mémoires non volatiles ont la propriété de conserver en permanence des informations qu'elles contiennent en l'absence d'alimentation électrique extérieure. Les bandes magnétiques, les mémoires à tores magnétiques, les mémoires à bulles, les mémoires à semi-conducteurs réalisées en technologie MNOS, abréviation du terme anglo-saxon "Métal Nitride Oxyde Silicium" constituent des mémoires non volatiles. Ces mémoires sont aussi effaçables par l'action d'organes électroniques externes à ces mémoires.

Toutes les mémoires peuvent contenir un nombre maximum d'informations qui dépend du nombre des cellules élémentaires qu'elles contiennent et qui définissent leur capacité.

La capacité d'une mémoire non volatile limite donc dans le temps son utilisation. Lorsque le nombre d'informations

BAD ORIGINAL

mémorisées atteint la capacité utile de la mémoire, deux solutions s'offrent à l'utilisateur de la mémoire.

Il peut s'en déssaisir et en prendre une autre, vide d'informations. Il peut aussi songer à effacer (vider) le contenu de la partie utilisée lors de l'usage du support d'information de façon à rendre disponible la mémoire pour une autre utilisation.

La première solution est chère, la deuxième est de loin préférable. Cependant, dans certaines applications, type carte de crédit, il est impératif qu'en cours d'utilisation, les informations déjà mémorisées ne puissent être altérées, ce qui retirerait toute crédibilité aux dispositifs utilisant de tels supports d'enregistrement. Dans ces applications, les détenteurs de ces mémoires ne peuvent modifier ou même effacer les informations déjà mémorisées.

Le but de l'invention est donc de réaliser un dispositif qui permette l'effacement des mémoires non volatiles du type précité seulement dans certaines conditions, en privant les titulaires des supports d'enregistrement munis desdites mémoires de toute possibilité leur permettant de procéder eux-mêmes à cet effacement.

Selon l'invention, l'effacement des mémoires composant les supports d'enregistrement ne pourra avoir lieu que dans un service privé ou administratif accrédité à le faire.

Ceci suppose naturellement que des précautions soient prises au niveau des supports d'enregistrement eux-mêmes, de façon à dissuader les porteurs peu scrupuleux de ces supports d'enregistrement d'en altérer le contenu.

BAD ORIGINAL

On sait en effet que les mémoirees monolithiques non volatiles et effaçables sont pour la plupart réalisées à l'aide de semi-conducteurs sensibles à certaines perturbations physiques externes. L'exposition de ces mémoires à des rayonnements électromagnétiques notamment les ultra-violets, peut modifier la grandeur des charges électriques réparties, modifiant ainsi la nature des informations stockées.

Ainsi pour une information mémorisée sous la forme d'un mot à M éléments binaires et comprenant N éléments binaires dans l'état 1 et les M-N restant dans l'état 0, l'exposition à un rayonnement peut modifier l'état des éléments binaires constituant cette information, si bien qu'il peut en résulter un mot binaire modifié dans lequel N + q éléments binaires se retrouvent dans l'état 1 et les M - (N+q) restants se retrouvent dans l'état 0.

Des accès répétés diminuent progressivement les quantités d'électricité stockées. Des défauts des générateurs de courant ou de tension alimentant ces mémoires peuvent perturber et modifier les informations mémorisées.

Plusieurs dispositifs peuvent être mis en oeuvre pour garder l'intégrité des informations mémorisées. Il est possible de disposer des écrans d'absorption entre les mémoires et les sources de rayonnement, de créer des cycles de régénération des charges électriques stockées, de prévoir des dispositifs de sécurité au niveau des alimentations en énergie électrique ou de réserver une zone de la mémoire à l'inscription d'un caractère témoin avertissant par son état que la mémoire a été exposée à des perturbations physiques extérieures. Un dispositif de

BAD ORIGINAL

mémorisation contenant un caractère témoin est décrit dans les demandes de brevet françaises n° 78 36 545 et n° 78 36 543. L'introduction d'un caractère témoin dans les mémoires non volatiles effaçables rend l'utilisation de ces mémoires aussi sûre que celle obtenue avec des mémoires dont la technologie rend l'écriture irréversible. Les mémoires à diode semiconductrice sont des mémoires irréversibles, car la mémorisation d'un élément d'information s'effectue en claquant la jonction séparant les zones semiconductrices N & P constituant une diode.

Le dispositif selon l'invention doit être apte à fonctionner avec des supports d'enregistrement munis des sécurités précitées et doit rendre inéfficace les manipulations frauduleuses au niveau de la mémoire du support d'enregistrement. L'effacement du support d'enregistrement par le dispositif de l'invention n'aura lieu que par l'action d'une personne habilitée pour introduire dans le dispositif d'effacement les informations nécessaires à sa mise en service. Ces informations sont comparées à l'intérieur du dispositif à des informations correspondantes mémorisées à l'intérieur de la mémoire du support d'enregistrement pour révéler au dispositif la véritable identité des supports d'enregistrement. L'identité dudit support sera constituée soit à l'aide d'un numéro de série qui lui sera attribué lors de sa fabrication, ou bien à l'aide d'une clé d'identification qu'il aura reçue lors de sa délivrance à son titulaire et par un caractère de validation qui permettra de reconnaître que toutes les données situées à l'intérieur du support d'enregistrement sont crédibles ou encore par l'ensemble de ces deux possibilités.

Pour atteindre ces objectifs, le dispositif pour

BAD ORIGINAL

l'effacement d'informations mémorisées à l'intérieur d'un support d'enregistrement contenant des données d'identification selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de lecture et d'interprétation des données d'identification pour autoriser l'effacement des informations mémorisées sur le support d'enregistrement et pour commander des moyens d'écriture d'un code de validation du support d'enregistrement afin de le rendre apte à d'autres services lorsque l'opération d'effacement a été autorisée pour les moyens d'interprétation des données d'identification.

Une autre caractéristique de l'invention est qu'il est prévu un code particulier pour l'écriture des données d'identification du support d'enregistrement ou code N parmi M dans lequel N représente le nombre d'éléments binaires à l'état binaire 1 ou le nombre d'éléments binaires à l'état 0 parmi les M éléments binaires utilisés de façon que le dispositif puisse détecter qu'une tentative d'effacement a eu lieu qui aura eu pour conséquence de modifier la configuration M parmi N adoptée par changement du nombre N de 1 ou de 0 composant le code des données d'identification. La conformité des données d'identification à cette règle sera vérifiée par les moyens d'interprétations. En cas de non conformité, un caractère d'invalidation sera écrit à l'intérieur du support d'enregistrement comprenant N + q éléments binaires à 0 ou N + q éléments binaires à 1 parmi les M éléments binaires constituant ce caractère, de façon à interdire tout usage ultérieur du support d'enregistrement. Pour ce dernier caractère, n'importe quel code pourra être utilisé, y compris le code M parmi N en particulier ce code pourra être constitué d'une suite alternée de 0 ou de 1 dans le but d'obtenir une plus grande sécurité.

BAD ORIGINAL

Dans un mode particulier de réalisation de l'invention, pour assurer l'inviolabilité des informations contenues dans la mémoire du support d'enregistrement, il est prévu d'incorporer dans ledit support les moyens de commande et d'adressage de la mémoire dudit support.

Sans cette précaution, une personne peu scrupuleuse pourrait, par simple observation des signaux échangés entre la machine de recyclage et la mémoire du support d'enregistrement, connaître la nature des informations mémorisées, le scénario nécessaire pour réaliser l'effacement de ces informations et le code de validation du support pour un nouvel usage.

L'incorporation des moyens de commande audit support constitue alors un obstacle physique infranchissable car dans ce cas, les opérations séquentielles de commande se déroulent entièrement à l'intérieur du support d'enregistrement sans que le milieu extérieur puisse en avoir connaissance ou puisse en découvrir le secret. Dans ce cas, le test interne de la validité de la clé pour donner l'ordre d'effacement, entraînera s'il est négatif une altération par les moyens de commande précités de la zone du caractère d'invalidation qui ne pourra jamais revenir à son état d'origine et par conséquent interdira tout usage ultérieur du support d'enregistrement. Les moyens de commande incorporés au support d'enregistrement interdiront par contrôle de ce caractère tout usage du support d'enregistrement. Dans ce mode particulier de réalisation de l'invention, les moyens entrant dans la composition du dispositif pour l'effacement d'informations mémorisées à l'intérieur du support d'enregistrement se retrouvent incorporés audit support.

La figure 1 est une représentation simplifiée du dispositif de réutilisation ou de recyclage de support d'enregistrement selon l'invention.

La figure 2 montre un mode de réalisation de la machine de recyclage représentée à la figure 1 et de ses liaisons avec d'autres éléments nécessaires à son fonctionnement.

La figure 3 est une représentation d'un quadrillage de l'espace mémoire d'un support d'enregistrement.

La figure 4 est une représentation détaillée des moyens de commandes utilisés pour commander l'opération de recyclage et entrant dans la composition du dispositif de recyclage selon l'invention.

La figure 5 est un diagramme montrant les différentes opérations exécutées par la machine de recyclage et les moyens de commande pour effacer un support d'enregistrement et le rendre apte à un autre usage.

La figure 6 est une variante de réalisation de la machine de recyclage représentée à la figure 1 dans laquelle les éléments de commande de l'opération de recyclage et entrant dans la composition du dispositif de recyclage se trouvent situés à l'intérieur du support d'enregistrement.

Le dispositif représenté à la figure 1 se compose d'une machine de recyclage coopérant d'une part avec le support d'enregistrement 2 à effacer et à valider pour d'autres usages et d'autre part avec un fichier 3 permettant de vérifier l'identité du support d'enregistrement à effacer et d'une carte d'habilitation 4 appartenant à l'opérateur

BAD ORIGINAL

accrédité pour effectuer l'opération de recyclage et dans laquelle se trouve enregistré un code d'identification.

Dans le fichier 3 se trouvent consignés les numéros de série de tous les supports d'enregistrement qui ont été fabriqués par l'organisme émetteur desdits supports.

A chaque numéro de série correspond un support d'enregistrement qui, lorsqu'il est remis à son détenteur par l'organisme accrédité reçoit un autre code d'identification ou clé. Ainsi, à chaque numéro de série correspond une clé. Une représentation de la correspondance clé numéro de série est consignée dans le fichier 3.

Le fichier 3 pourra être conservé sur n'importe quel support d'enregistrement, bandes magnétiques ou disques magnétiques comme cela est représenté à la figure 2. L'opération de recyclage pourra commencer lorsque le dispositif aura vérifié que l'opérateur est bien accrédité. Pour cela, l'opérateur devra introduire dans le dispositif une carte d'habilitation contenant le code d'identification de l'opérateur et simultanément frapper son code d'identification ou mot de passe sur un clavier.

Si la relation entre le code d'identification de la carte et le mot de passe frappé sur le clavier est correcte, la carte d'habilitation communiquera à la machine où son utilisation est prévue les informations nécessaires au recyclage. Dans une version simplifiée la carte d'habilitation pourra être constituée d'une simple carte magnétique ou d'une mémoire à semi-conducteurs du type ROM ou PROM abréviations des termes anglo-saxons "Read Only Memory" ou "Programmable Read Only Memory". Dans une version plus complexe, on pourra adjoindre à la carte

d'habilitation des moyens de commande programmés.

La vérification des identités à la fois de l'opérateur et du code du support d'enregistrement à effacer, de même que l'opération d'effacement proprement dite et de validation du support d'enregistrement pour de nouveaux usages nécessitent l'exécution d'une suite d'opérations entre la machine de recyclage et le support d'enregistrement. Cette suite d'opérations pourra être exécutée séquentiellement à l'aide de circuits logiques électroniques séquentiels ou à l'aide d'une structure banalisée comme l'est celle des microprocesseurs actuels auxquels sera adjoint un programme d'exploitation. Dans cette deuxième solution, il sera possible d'utiliser le microprocesseur 8080 commercialisé par la Société des Etats Unis d'amérique "INTEL". Un exemple de réalisation de la machine de recyclage à l'aide d'un microprocesseur est montré à la figure 2.

Un mode particulier de réalisation de la machine de recyclage est montré en 1 sur la figure 2. Elle comprend un microprocesseur 7 auquel est adjoint deux mémoires, une mémoire morte PROM 8 et une mémoire vive RAM 9. On sait qu'une mémoire vive a la propriété d'être effaçable et qu'il est possible de lire et de récrire tout ou partie des informations qui y sont contenues. Par contre, une mémoire morte n'est pas effaçable et seule la lecture des informations qui y sont mémorisées est possible. Le BUSD ou encore la ligne de donnée D véhicule les données ou informations transmises entre le microprocesseur 7, la mémoire PROM 8, la mémoire RAM 9 et les organes externes reliés à la machine de recyclage. Les organes externes sont le support d'enregistrement à recycler 2, l'unité de disque magnétique 3, le clavier d'introduction du mot de passe 5, le lecteur de carte 6 dans lequel est introduit la carte

BAD ORIGINAL

d'habilitation de l'opérateur 4.

Les mémoires PROM, RAM 9 ainsi que la mémoire M du support d'enregistrement à recycler sont adressées à partir du microprocesseur 7 par le BUS A ou ligne d'adresse A. Le microprocesseur 7 envoie les diverses commandes des organes externes pour la liaison C_0, décomposée elle-même en C_1, C_2, C_3 et C_4 sur la figure 2.

La figure 3 représente l'organisation des zones de la mémoire M 10 du support d'enregistrement à recycler 2. Cette mémoire est une mémoire non volatile effaçable qui sera réalisée de préférence en technologie MOS (Metal Oxyde Semi Conducteur) afin que les informations mémorisées puissent être conservées très longtemps (des années) sans être altérées tout en pouvant être effacées en tout ou partie à n'importe quel instant. La mémoire représentée contient 300 mots de 4 bits chacun. On rappelle ici que le mot bit sert à désigner la plus petite quantité d'informations qui, exprimée dans un langage binaire, ne peut prendre que deux états 0 ou 1. L'adressage de cette mémoire se fait par mots et dans l'exemple représenté, la mémoire a une organisation matricielle de 76 lignes et 4 colonnes. Un mot se trouve à l'intersection d'une ligne et d'une colonne. Les emplacements des mots de la mémoire sont repérés par un numéro de 0 à 299. A la ligne 0 correspond les mots 0 à 3 à la ligne 1 les mots 4 à 7, etc... à la ligne 75 les mots 296 à 299. L'adressage d'un mot mémoire est effectué en déposant un mot d'adresse à 9 bits sur le BUS A représentant 512 adresses possibles bien que 300 ici soient utiles.

Les 2 bits de poids les plus faibles sont utilisés pour l'adressage des colonnes 0 à 3 de la mémoire alors que les

7 autres bits sont utilisés à l'adressage des lignes. Les 2 bits d'adressage des colonnes sont décodés par le décodeur de position D POS 12, les 7 bits d'adressage des lignes sont décodés par le décodeur d'adresse D ADM 11. Le code d'adressage utilisé est le code binaire naturel. Un emplacement mémoire ainsi adressé peut être lu ou écrit. Lorsqu'il est lu, une commande de lecture 2 positionne les circuits de lecture de la mémoire et le contenu de l'emplacement adressé de la mémoire est placé dans le registre de données RD. Lorsqu'il est écrit, une commande d'écriture E positionne les circuits d'écriture de la mémoire et les données à écrire sont dans un premier temps placées sur le BUS D pour être transférées dans le registre RD 13 puis dans un deuxième temps transférées à l'emplacement adressé de la mémoire. Le registre RD a une longueur de 16 bits, il peut donc contenir 4 mots. Les emplacements RD (0 à 3) du registre RD sont destinés à recevoir les mots de la colonne 0 de la mémoire, de même les emplacements RD (4, 7) reçoivent les mots de la colonne 1, RD (8 à 11) reçoivent les mots de la colonne 3 et RD (12 à 15) reçoivent les mots de la colonne 3. Il est rappelé ici que les BUSA et D sont reliés au microprocesseur 7 de la figure 2.

La mémoire est organisée en deux zones. La zone 1 contient tous les attributs du support d'enregistrement nécessaires à son identification que ce soit pendant son utilisation pour le service auquel le support est normalement destiné ou pendant l'opération de recyclage. La zone 2 est une zone de travail réservée au stockage des informations recueillies pendant l'usage normal de support d'enregistrement. Durant l'opération de recyclage toutes les informations présentes dans la zone 2 devront être effacées. La zone 1 est partagée en quatre espaces. Le

BAD ORIGINAL

premier espace adressé par ADMO, POS = 0 et POS = 1 est réservé à la mémorisation d'un caractère témoin, le contenu de cet espace sera contrôlé pendant les usages multiples du support d'enregistrement pour vérifier que la mémoire n'a pas été perturbée par des phénomènes physiques externes comme cela est expliqué dans les demandes de brevet précédemment citées. Le deuxième espace adressé par ADM = 0, POS = 2 et 3 est réservé à la mémorisation d'un numéro de série que le support d'enregistrement reçoit au cours de sa fabrication. Le troisième espace adressé par ADM = 1 POS = 0 et 1 est réservé au caractère de validation du support d'enregistrement. Ce caractère est inscrit lorsque tous les attributs du support permettant son identification sont corrects, son inscription a lieu avant la délivrance du support d'enregistrement à son titulaire. Le quatrième espace est réservé à la mémorisation du caractère clé du support d'enregistrement, il est adressé pour ADM = 1 POS = 2 et 3. Si au cours de l'utilisation d'un support d'enregistrement le caractère clé se trouve modifié et ne correspond plus au caractère clé mis en circulation par l'organisme émetteur du support d'enregistrement, le caractère d'invalidation sera inscrit dans une autre zone de la mémoire ou à la place du caractère clé comme cela est représenté sur la figure 3.

Le caractère clé sera représenté de préférence avec un code composé de M bits comprenant un nombre N prédéterminé de bits à 1 ou à 0 (code M par N). Avec cette précaution supplémentaire, il sera possible au dispositif de détecter qu'une tentative d'effacement a eu lieu, puisque dans ce cas une nouvelle configuration binaire inscrite dans cet emplacement ne vérifiera plus la règle "M parmi N" +.

La même règle pourra être adoptée pour le caractère de validation, si le caractère de validation a été écrit dans un code M parmi N et si M représente le nombre de bits il suffira d'ajouter un bit 1 supplémentaire au caractère de validation pour le rendre invalide. Il pourra lors de l'opération de recyclage revenir à sa forme originelle.

La figure 4 est une représentation détaillée des moyens de commande utilisés pour commander l'opération de recyclage. Ces moyens de commande étant constitués par le microprocesseur.

Ce microprocesseur comprend un bus de données, un bus d'adresses et un bus de commandes, une unité arithmétique logique 14, un registre accumulateur 15, un registre de mémorisation de résultats d'opération SR 14, un registre d'adresse RA 17, un registre d'instructions RI18, un décodeur d'instruction 19, un compteur ordinal (program compteur) 20, un registre de sauvegarde SP21, des registres d'entrée/sortie de données IO23 et IB 24. Un opérande placé sur le bus D est transmis à l'entrée 1 de l'unité arithmétique logique ALU14 par la liaison d4, le deuxième opérande est pris dans le registre accumulateur ACCU15 et est transmis sur l'entrée 2 de l'unité 2 de l'unité arithmétique logique ALU15, le résultat du calcul effectué entre ces deux opérandes peut être transmis dans le registre SR 16 ou dans le registre accumulateur 15 par les liaison d7, d9, BUS D et d5. Le registre SR 16 mémorise les bits d'état C, S, F qui sont des résultats de calcul et qui permettent des opérations de branchement vers d'autres sous programmes.

Une instruction placée sur le bus D est transmise dans le registre RI 18 par la liaison D1.

Le registre RI contient essentiellement deux emplacements, un réservé à la mémorisation du code opération de l'instruction (COP), l'autre à son adresse. Le code opération est transmis au décodeur d'instruction 19 pour la ligne d3, qui transmet sur la ligne C4 puis sur le bus C les commandes nécessaires à l'exécution de l'instruction. La partie adresse de l'instruction est transmise pour la ligne d2 sur le BUS D. Le registre RA contient l'adresse de la donnée ou de l'information recherchée dans le dispositif de recyclage, cette adresse peut être dans l'une des deux mémoires PROM 8 ou RAM 9 ou dans le support d'enregistrement 2, elle est transmise sur le BUS A par la liaison a_1. Le compteur ordinal PC 20 est chargé à partir du BUS D par l'intermédiaire de la ligne d10, la sortie 2 est reliée à l'entrée du registre SP21 dont la sortie 2 est reliée par la ligne d12 au bus de données BUS D. La sortie 2 du compteur 20 est aussi reliée par la ligne a_2 au bus d'adresse BUS A. Le contenu du compteur ordinal 20 peut être incrémenté d'une unité à partir d'une horloge non représentée. Les registres IO 22 et IB 23 ont leurs entrées/sorties toutes deux reliées au BUS D et servent de registre tampon. Les programmes et microprogrammes contenus dans les mémoires 8, 9 ou 10 pourraient donc être adressés indifféremment par le compteur ordinal PC 20 ou par le registre RA 17.

Les informations lues aux emplacements adessés de ces mémoires seront transférées sur le BUS D dans le registre d'instruction RI 18, s'il s'agit d'instruction, ou transférées à l'entrée 1 de l'unité arithmétique logique ou dans le registre accumulateur 15 ou dans le registre IO 22 s'il s'agit de données. Ces transferts auront lieu en fonction du type d'instruction utilisé. Les informations à

écrire dans les emplacements des mémoires adressées par l'information d'adresse présentée sur le BUS A seront transférées sur le BUS D par l'intermédiaire du registre tampon IB 23. Le BUS D sera aussi utilisé pour transférer des données ou des informations entre registres. La partie adresse de l'instruction contenue dans le registre RI pourra être transférée d'un sous programme ou microprogramme dont le déroulement est nécessaire pour exécuter l'instruction.

Le résultat d'une opération obtenu sur deux opérandes pourra être rangé dans le registre accumulateur 15, dans la mémoire vive RAM 9 dans le registre RD du support d'enregistrement 2 ou dans le registre IB en vue de son transfert par exemple vers l'unité de disque 3.

Le dispositif qui vient d'être décrit permet donc d'exécuter séquentiellement les opérations nécessaires au recyclage des supports d'enregistrement. Ces opérations nécessitent l'exécution par les moyens de commande d'un programme d'entrée/sortie pour exécuter le transfert des informations de la mémoire à disque 3 dans la mémoire RAM 9 de la figure 2. Le disque 3 contient comme il a été dit précédemment le fichier de correspondance des clés et numéro de série des supports d'enregistrement en circulation. Au moment de l'initialisation du dispositif, les informations mémorisées sur le disque (instruction et fichier sont transférées dans la mémoire vive RAM 9). Cette opération d'entrée/sortie de transfert de données d'un disque dans la mémoire vive RAM 9 est une opération très classique qui est similaire à celle rencontrée dans tous les systèmes de traitement de données. L'homme de l'art pourra se reporter utilisement au livre de RODNAY ZAKS et PIERRE LE BEUX, intitué "les microprocesseurs" édité par

SYBEX - 313, rue Lecourbe - 75015 PARIS, dans lequel ces types de transferts sont décrits.

Ces opérations de transfert étant terminés, l'opération de recyclage proprement dite est engagée conformément à l'organigramme représenté à la figure 5.

A l'étape 51, le caractère d'invalidation mémorisé sur le support d'enregistrement est testé ; si ce test est positif, le support d'enregistrement est rendu inutilisable. Si le test est négatif, le caractère de validation du support d'enregistrement est effacé (étape 53). Le caractère d'invalidation du support d'enregistrement ayant été testé à l'étape 51, l'étape 54 consiste à lire le numéro de série du support d'enregistrement afin d'obtenir la clé associée par l'intermédiaire du fichier de la machine de recyclage. Par les moyens de commande une comparaison est faite entre la clé ainsi recherchée et la clé contenue dans le support d'enregistrement (étape 54 et 55). Si le test est correct un caractère de validation est écrit dans le support d'enregistrement (étape 56). Le dispositif vérifie à l'étape 57 que ce caractère a été correctement écrit, si tel est le cas, l'opération d'effacement des autres zones de la mémoire du support d'enregistrement est effectuée (étape 58). Si les tests effectués aux étapes 51 et 55 s'avèrent incorrects, le support d'information est définitivement mis hors d'usage par écriture d'un caractère d'invalidation (étape 59). Toutes autres tentatives de recyclage seront par la suite infructueuses car les moyens de commande en lisant la clé du support d'enregistrement à l'étape 51 détecteront une clé fausse qui empêchera la poursuite des opérations 52 à 58. Si le test du caractère de validation de l'étape 57 s'avère incorrect, le

dispositif n'entamera pas l'effacement des autres zones de la mémoire et reprendra les étapes 51 à 57 jusqu'à ce que l'écriture du caractère de validation s'avère fructueuse. Pour éviter un nombre répété d'écritures infructueuses du caractère de validation on pourra limiter le nombre des essais infructueux par exemple à 10. On observera la symétrie des opérations associées au déroulement normal (étape 56 à 57) avec le déroulement des opérations associées à une erreur (étape 59 à 60) où l'étape 60 consiste à tester le caractère d'invalidation de façon à réaliser une symétrie de fonctionnement du microprocesseur et à tester que le caractère a bien été écrit. Cette symétrie rend inefficace tous essais d'observation des signaux sur les lignes de transmission ou d'alimentation en vue d'empêcher le positionnement du caractère d'invalidation. La suite des opérations qui vient d'être indiquée pourra être exécutée à l'aide d'un microprogramme inscrit dans la mémoire PROM 8.

Au début de l'opération du recyclage, le registre d'instruction RI 18 contient l'adresse de début du microprogramme dans la mémoire PROM 8. Cette adresse est transférée dans le compteur ordinal PC 20. La progression du compteur ordinal PC 20 d'une unité à partir de l'adresse de début du microprogramme permettra l'exécution nécessaire des microinstructions correspondant à ce microprogramme. Les microinstructions seront successivement chargées dans le registre d'instructions RI 18. Elles contiennent un code opération spécifiant le type d'opération à effectuer et une partie adresse spécifiant l'emplacement dans le dispositif où se trouve la donnée ou l'opérande sur lequel une opération spécifiée par le code opération doit s'effectuer. On suppose que l'adresse début du microprogramme de recyclage est située à l'adresse PROM = 0000. La liste des

BAD ORIGINAL

microinstructions repérée par l'état du compteur ordinal PC 20 est la suivante :

PC	Microinstruction	Signification
0000	PRØM (0000) ⟶ RA	Le registre RA est chargé avec le contenu de la mémoire PRØM lu à l'adresse 0000. ADM = 1 PØS = 2 sont chargés dans RA.
0001	Lire M à l'adresse ADM = 1 PØS = 2 indiquée par le contenu de RA L = 1 M ⟶ RD	Les 4 bits du caractère d'invalidation correspondant à l'adresse ADM = 1, PØS 2 dans M sont transférés dans RD.
0002	PRØM (0002) ⟶ RA	Le registre RA est chargé avec le contenu de la mémoire PRØM lu à l'adresse 0002, ADM = 1 PØS = 3 sont chargés dans RA
0003	Lire M à l'adresse indiquée par le contenu de RA 1 ⟶ L M ⟶ RD	Les 4 bits du caractère d'invalidation correspondant à l'adresse ADM = 1 PØS 3 dans M sont transférés dans RD
0004	0200 ⟶ RA	Charger l'adresse 0200 dans le registre RA
0005	RAM ⟶ ACCU	Le caractère d'invalidation contenu dans la mémoire RAM à l'adresse 0200 est transféré dans ACCU
0006	RD ⟶ ACCU	Test caractère d'invalidation Résultat dans F. Si F = 0

0007 Si F = 0

faire PC + 1 ⟶ PC

si F = 1

Faire X ⟶ PC

La commande d'effacement est exécutée

Si F = 1, le caractère d'invalidation est réécrit

0008 0 ⟶ RD

Le registre RD est remis à zéro.

0009 RD ⟶ M

$\begin{pmatrix} ADM = 1 \\ PØS = 0 \end{pmatrix}$

Le contenu de RD est transféré dans M à l'adresse ADM = 1, PØS = 0

000A RD ⟶ M

$\begin{pmatrix} ADM = 1 \\ PØS = 1 \end{pmatrix}$

Le contenu de RD est transféré dans M à l'adresse ADM = 1, PØS = 1

(Le caractère de validation du support d'enregistrement est remis à zéro.

000B $M \begin{pmatrix} ADM = 0 \\ PØS = 2 \end{pmatrix} \longrightarrow RD\ (8,\ 11)$

000C $M \begin{pmatrix} ADM = 0 \\ PØS = 3 \end{pmatrix} \longrightarrow RD(12,\ 15)$

Le numéro de série du support d'enregistrement est lu et placé dans le registre RD de la position du bit 8 à la position du bit 15.

000D Charger l'adresse RAM 0201 dans le registre RA

000C RA :: 0201 + N

Si RA 0201 + N

faire PC + 1 ⟶ PC

Si RA = 0201 + N

faire X ⟶ PC

000D Lire RAM à l'adresse contenue dans RA

RAM ⟶ ACCU

000E ACCU :: RD résultat dans F

000F Si F = 0 faire

RA + 1 ⟶ RA

000C ⟶ PC

Si F = 1 faire

PC + 1 ⟶ PC

Les numéros de série sont lus dans le fichier pour incrémentation du registre RA à partir de l'adresse 0201 et sont rangés après chaque lecture dans le registre accumulateur. A chaque numéro de série est associée une clé. Cette clé est rangée dans le registre ACCU en même temps que l'est le numéro de série correspondant.

BAD ORIGINAL

0010	Lire M à l'adresse ADM = 1 POS 2 M ⟶ RD	La clé de la mémoire M est transférée dans le registre RD
0011	Lire M à l'adresse ADM = 1 POS : 3 M ⟶ RD	
0012	RD :: ACCU Résultat dans F	Le numéro de clé contenu dans le registre RD est composé du No de clé contenu dans le registre accumulateur
0013	Si F = 0 Faire Z ⟶ PC Si F = 1 Faire PC + 1 ⟶ PC	Si la comparaison est négative, continuer à l'adresse Z. Si la comparaison est positive l'écriture du caractère de validation peut commencer
0014	0201 + (N+1) ⟶ RA	Le caractère de validation est lu dans RAM et tranféré dans RD, ACCU et M.
0015	RAM ⟶ RD	
0016	RD ⟶ ACCU	
0017	RD ⟶ M ADM = 1 PØS = 0	
0018	RD ⟶ M ADM = 1 PØS = 1	
0019	M ⟶ RD (0, 3) ADM = 1 PØS = 0	Le caractère de validation qui vient d'être écrit est transféré dans RD.
001A	M ⟶ RD -4, 7) ADM = 1 PØS = 1	
001B	ACCU :: RD résultat dans F si F = 0 faire 0000 ⟶ PC si F = 1 faire PC + 1 PC	Comparaison du caractère de validation écrit dans le support d'enregistrement avec le caractère de validation provenant de la mémoire RAM est inscrit dans le registre ACCU
001C	0 ⟶ RD	Le registre RD est remis à zéro.

BAD ORIGINAL

```
001D    RD ——→ M
        ADM = 2
        PØS = 0
```

Effacement des emplacements mémoire successifs de l'adresse ADM = 2 PØS = 0 à ADM = 75 PØS = 31.

```
013 B   RD ——→ M
        ADM = 75
        PØS = 3
013C    FIN.
X       ACCU ——→ RD
X = 1   RD ——→ M
        ADM = 1
        PØS = 0
X + 2   RD ——→ M
        ADM = 1
        PØS = 1
X + 3   M ——→ RD
        ADM = 1
        PØS = 0
X + 4   M ——→ RD
        ADM = 1
        PØS = 1
```

Le caractère d'invalidation est chargé dans le registre RD puis écrit dans la mémoire M.

```
X + 5   RD :: ACCU
        Résultat F
X + 6   Si F = 1
        PC + 1 ——→ PC
        Si F = 0
        X ——→ PC
X + 7   FIN
```

Le caractère d'invalidation qui vient d'être décrit est testé.

BAD ORIGINAL

La figure 6 est une variante de réalisation de la machine de recyclage représentée à la figure 1 dans laquelle les éléments de commande de l'opération de recyclage se retrouvent situés à l'intérieur du support d'enregistrement. Dans ce mode de réalisation, le microprocesseur 7, la mémoire PROM 8 et la mémoire de données M 10 se retrouvent incorporés sur le même support. De cette façon, les moyens de commande de la mémoire M se trouvent intégrés au support d'informations. De préférence, il sera donné une structure monolithique à l'ensemble des éléments électroniques incorporés au dit support afin de rendre impossible des tests sur les signaux transitant entre la mémoire 10, le microprocesseur 7 et la mémoire PROM 8.

Dans ce mode de réalisation, la machine de recyclage 1 est constitué principalement de la mémoire RAM 9 et des éléments nécessaires (non représentés) pour établir les liaisons entre le support d'enregistrement 2, le clavier 5, le disque 3 et le lecteur de la carte d'habilitation 4.

L'exemple qui vient d'être donné d'une réalisation préférée de l'invention n'est nullement limitatif, il va de soi que tout homme de l'art bien au fait des techniques des systèmes de traitement de données pourra trouver d'autres modes de réalisation sans pour autant sortir du cadre même de l'invention.

BAD ORIGINAL

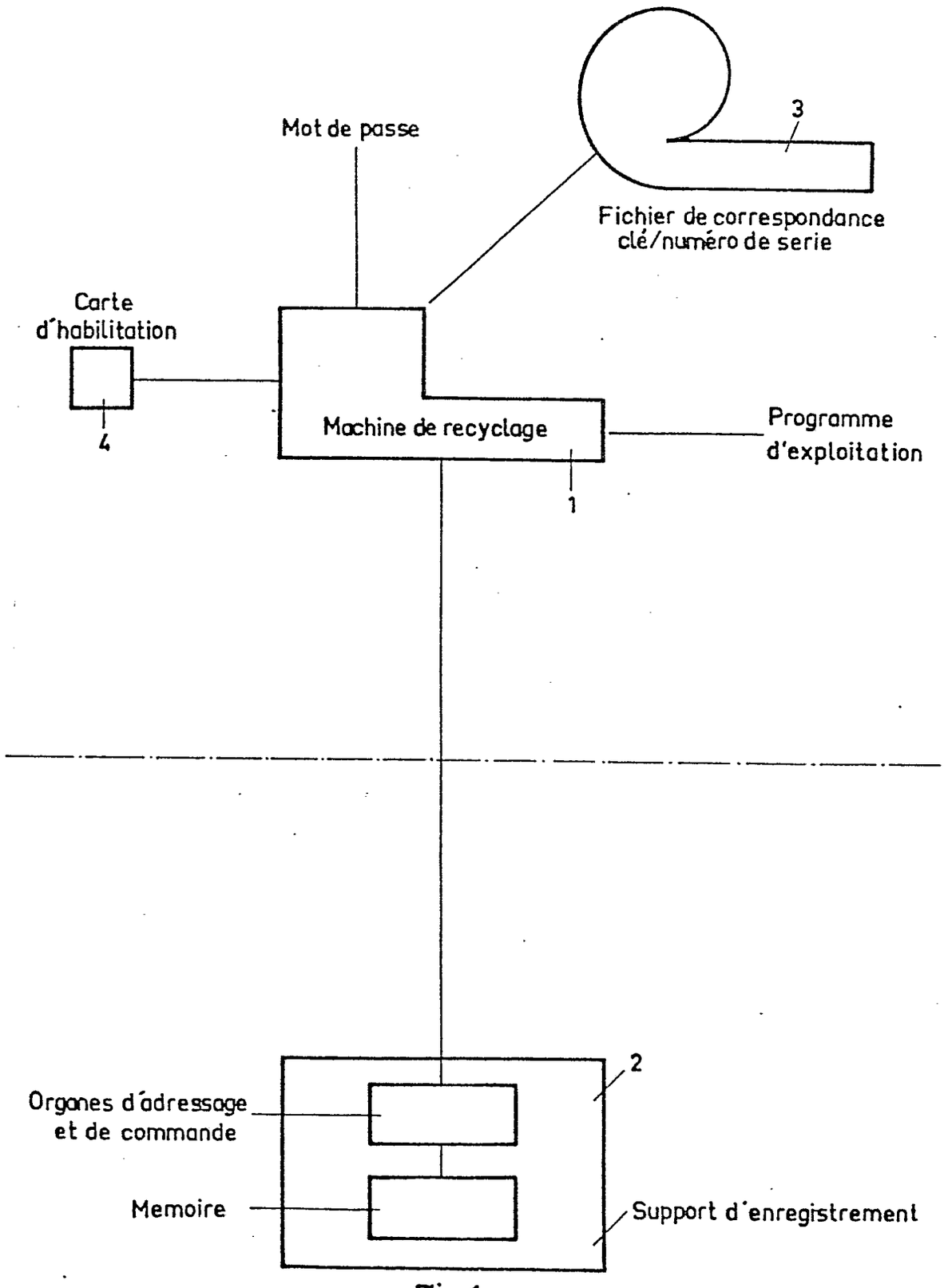
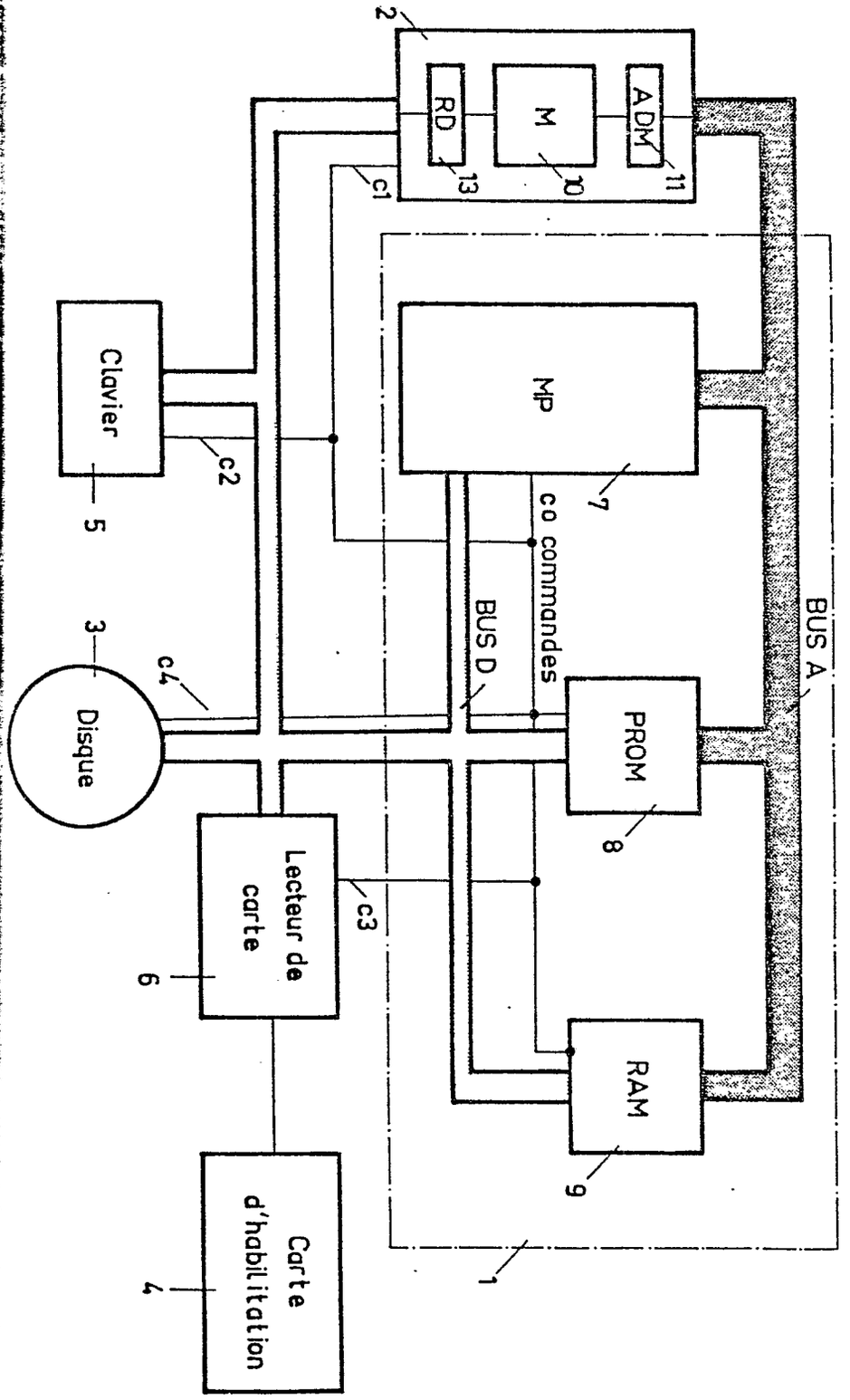

3
Mot de passe
Fichier de correspondance
clé/numéro de serie
Carte
d'habilitation
4
Machine de recyclage
1
Programme
d'exploitation
2
Organes d'adressage
et de commande
Memoire
Support d'enregistrement

Fig 1


2
RD
M
ADM
13
10
11
c1
Clavier
c2
5
MP
7
co commandes
BUS D
BUS A
3
c4
Disque
PROM
8
Lecteur de carte
c3
6
RAM
9
Carte d'habilitation
4
1

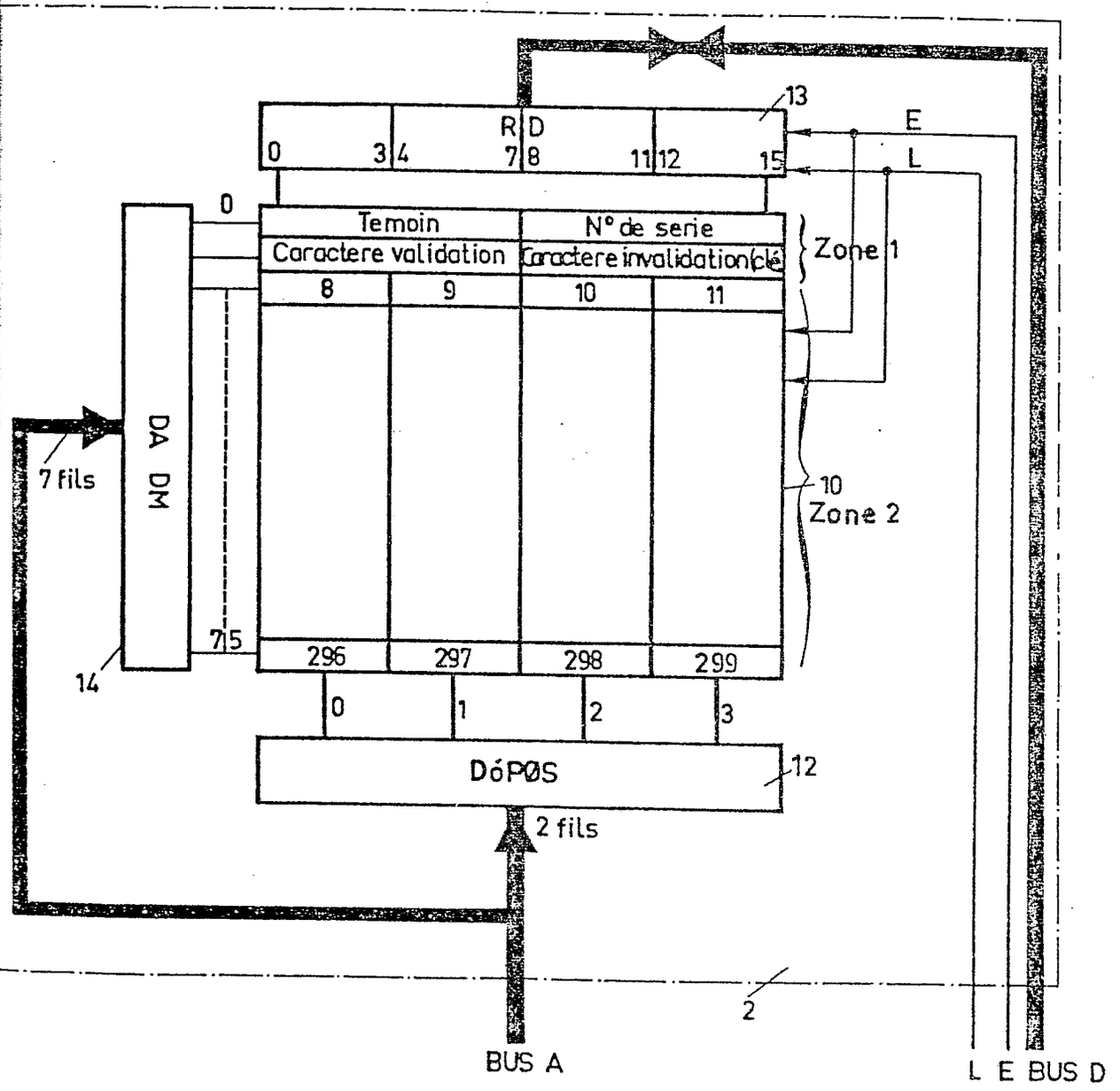

13
R
D
E
L
0
3
4
7
8
11
12
15
0
Temoin
N° de serie
Caractere validation
Caractere invalidation(clé)
Zone 1
8
9
10
11
DA DM
7 fils
10
Zone 2
7
15
14
296
297
298
299
0
1
2
3
DóPØS
12
2 fils
2
BUS A
L E BUS D

Fig 3

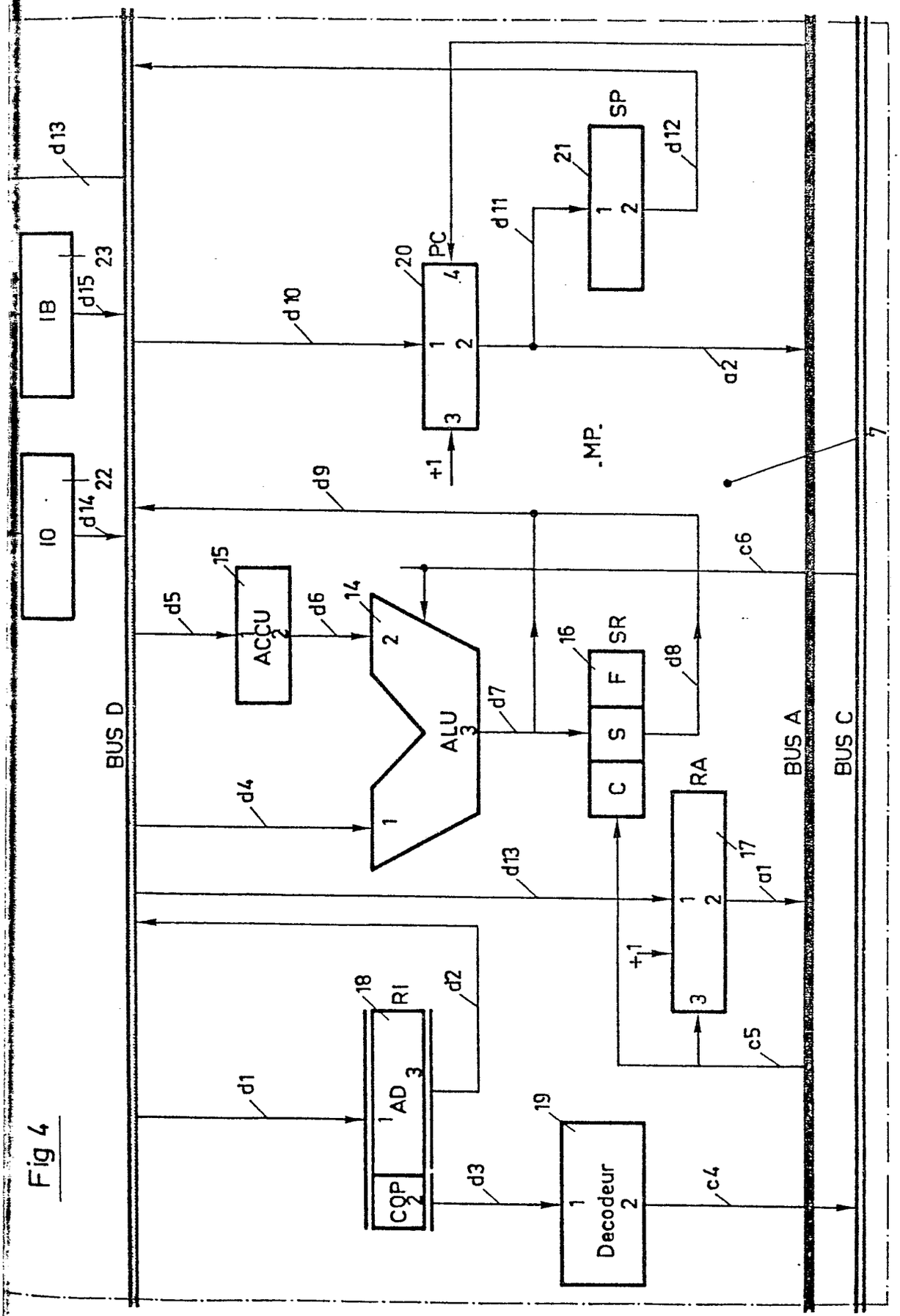

BUS D
BUS A
BUS C
IB
IO
ACCU
ALU
SR
C
S
F
RA
PC
SP
RI
AD
COP
Decodeur
.MP.
+1
d1
d2
d3
d4
d5
d6
d7
d8
d9
d10
d11
d12
d13
d14
d15
a1
a2
c4
c5
c6

Fig 4

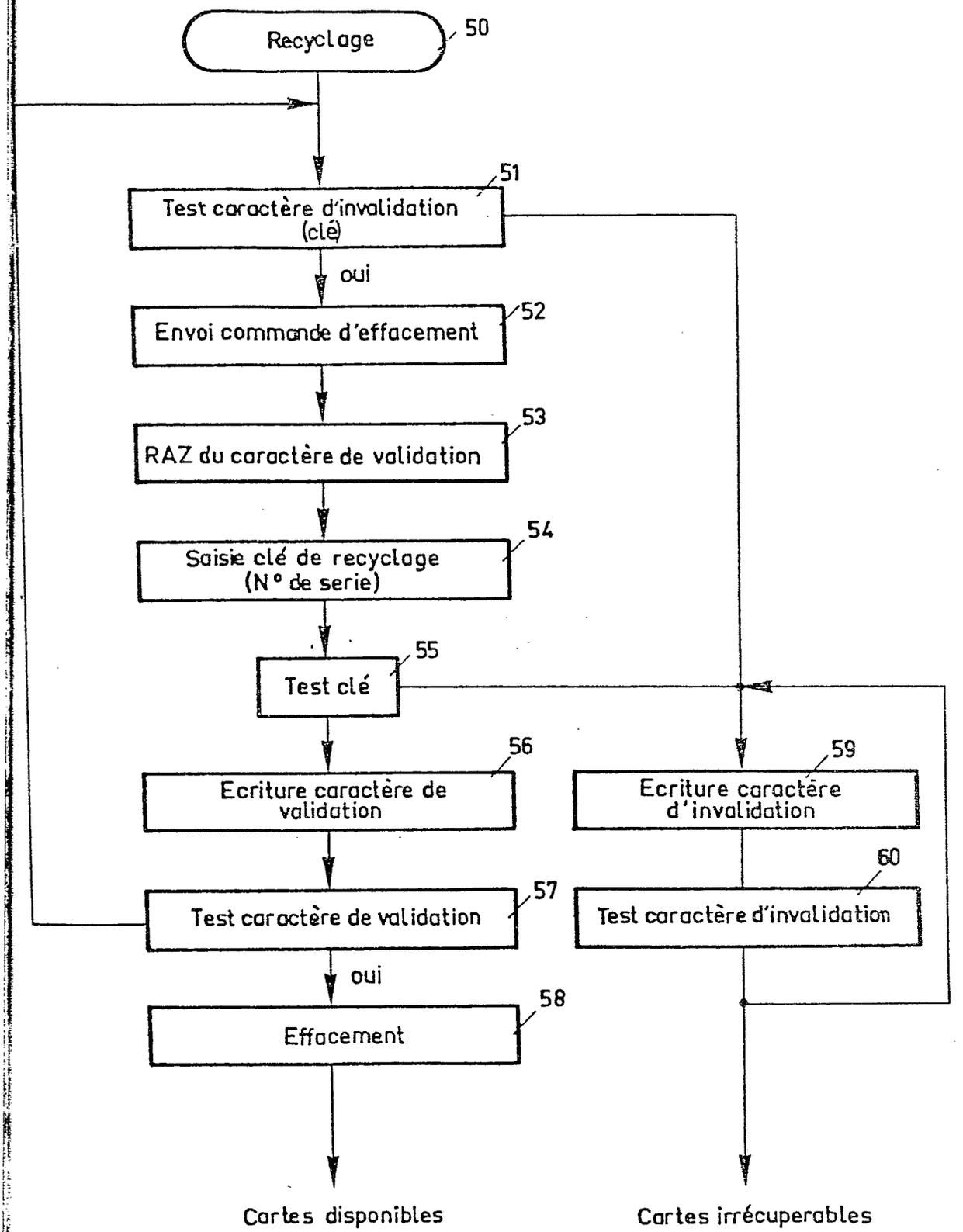

Recyclage
50
Test caractère d'invalidation (clé)
51
oui
Envoi commande d'effacement
52
RAZ du caractère de validation
53
Saisie clé de recyclage (N° de serie)
54
Test clé
55
Ecriture caractère de validation
56
Test caractère de validation
57
oui
Effacement
58
Ecriture caractère d'invalidation
59
Test caractère d'invalidation
60
Cartes disponibles
Cartes irrécuperables

Fig 5

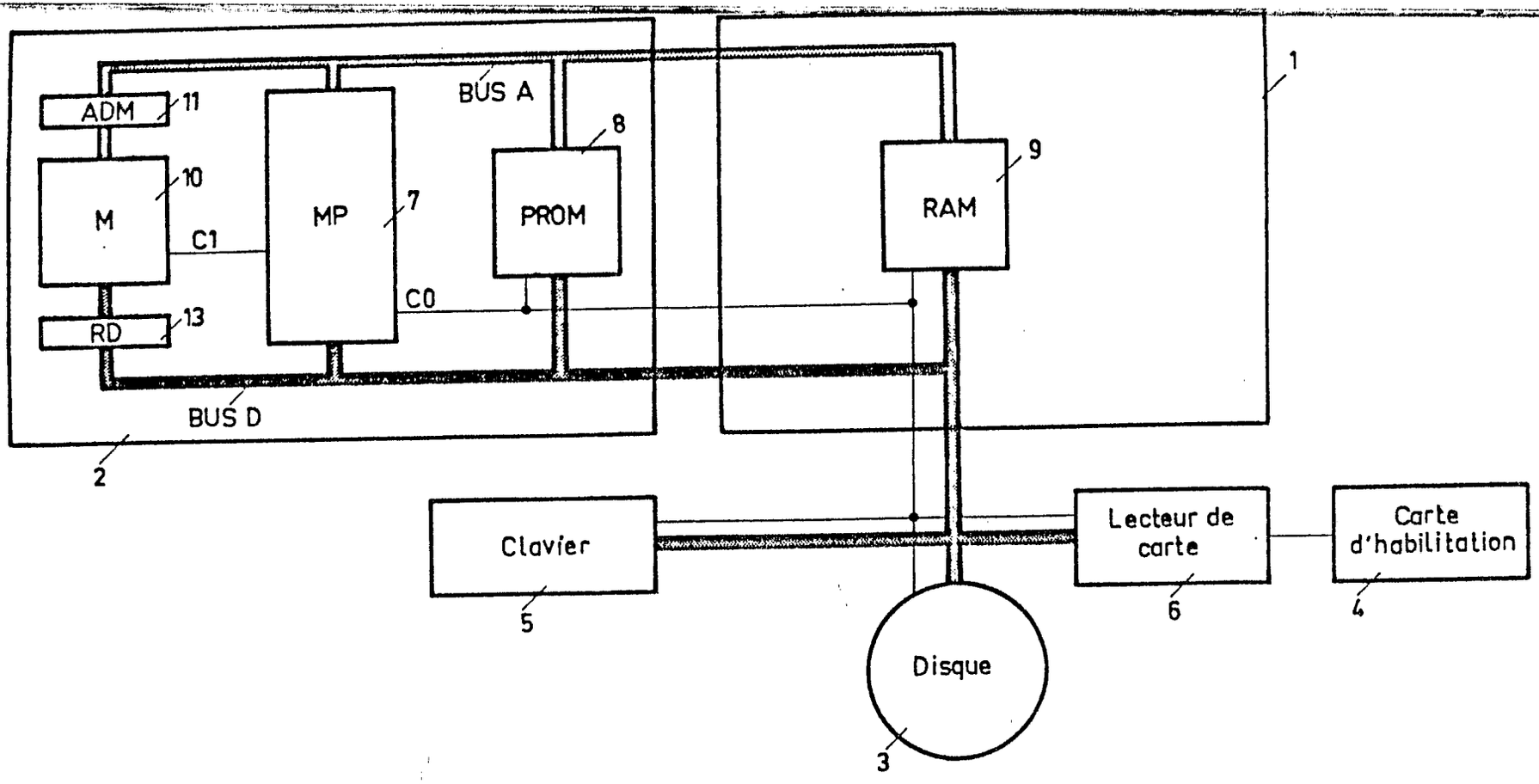


Fig 6

0018889

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 80 40 0547

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
	FR - A - 2 304 989 (SOCIETE INTERNATIONALE POUR L'INNOVATION) * Revendications * --	1-4,7,8	G 07 C 11/00 G 06 K 19/06
	DE - A - 2 738 113 (J. DETHFOFF) * Pages 11-17; figures 1-3 * --	1,3,7,8	
A	US - A - 3 806 874 (K. EHRAT) * Abrégé; figures 1,5-8,16,17; colonne 1, lignes 34-64; colonne 2, ligne 34 - colonne 3, ligne 15; colonne 8, ligne 16 - colonne 10, ligne 29 * --	1,7,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) G 07 C 11/00 G 07 F 7/00 7/02 7/08 7/10 G 06 K 19/06
A	FR - A - 2 304 992 (SOCIETE INTERNATIONALE POUR L'INNOVATION) * Revendications * ----	1,2,7,8	

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

- X: particulièrement pertinent
- A: arrière-plan technologique
- O: divulgation non-ecrite
- P: document intercalaire
- T: théorie ou principe à la base de l'invention
- E: demande faisant interférence
- D: document cité dans la demande
- L: document cite pour d'autres raisons

&: membre de la même famille, document correspondant

X Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
La Haye	07-08-1980	DAVID