

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication : **2 648 255**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : **89 07617**

51 Int Cl<sup>5</sup> : G 06 K 9/22, 19/00.

12 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION** A1

22 Date de dépôt : 8 juin 1989.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 50 du 14 décembre 1990.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

71 Demandeur(s) : *GAZALE Midhat* — FR.

72 Inventeur(s) : *Midhat Gazale*.

73 Titulaire(s) :

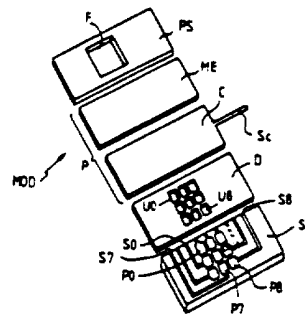
74 Mandataire(s) : *Cabinet Netter*.

54 Dispositif électromécanique de reconnaissance de caractères exécutés manuellement.

57 Le dispositif comprend un module MOD comportant :  
— un support SU possédant sur une face supérieure iso-  
lante une distribution prédéterminée de pastilles conductrices  
PO-P8;

— des moyens propres à définir un domaine utile de  
tracage F dudit caractère, en regard de l'ensemble des pas-  
tilles, domaine à l'intérieur duquel est susceptible d'être excitée  
sélectivement une seule pastille conductrice à la fois sous  
l'action d'un instrument de tracage manuel;

l'analyse de la suite d'excitations desdites pastilles permet-  
tant la reconnaissance dudit caractère.



FR 2 648 255 - A1

1

Dispositif électromécanique de reconnaissance de caractères  
exécutés manuellement.

L'invention concerne la reconnaissance de caractères, en  
5 particulier alphanumériques, exécutés manuellement.

Elle trouve une application avantageuse mais non limitative  
dans le domaine des interfaces alphanumériques entre un  
utilisateur et un micro-ordinateur par exemple.

10

Le traditionnel clavier alphanumérique s'avère être un moyen  
d'interface qui, pour offrir une efficacité optimale, re-  
quiert une bonne vitesse de frappe des caractères ainsi  
qu'une habileté certaine dans son utilisation. Il s'avère  
15 alors particulièrement intéressant, pour l'entrée des don-  
nées dans un micro-ordinateur, de pouvoir s'affranchir d'un  
tel clavier et d'exécuter manuellement des caractères alpha-  
numériques, à l'aide par exemple d'un stylo à bille, qui  
pourront être reconnus par le micro-ordinateur.

20

Pendant, les graphismes de tels caractères sont soumis  
aux aléas de l'écriture manuelle et peuvent conduire parfois  
à des confusions dans l'interprétation de caractères dont  
les formes sont voisines. Or, un tel risque de confusion  
25 doit être extrêmement réduit pour minimiser autant que pos-  
sible le nombre des erreurs de reconnaissance qui, s'il  
s'avérait être trop élevé, tendrait à discréditer un tel  
dispositif de reconnaissance aux yeux de l'utilisateur.

30

Le respect nécessaire de cette contrainte majeure n'a pas  
jusqu'à présent conduit à la réalisation de dispositifs  
de reconnaissance de caractères offrant une bonne fiabilité  
de fonctionnement tout en étant simples à réaliser à un  
coût industriellement raisonnable.

35

L'invention vise à apporter une solution à ce problème.

Un but de l'invention est de proposer un dispositif de reconnaissance de caractères technologiquement simple à réaliser et minimisant les risques de confusion dans la reconnaissance de ces caractères.

L'invention a encore pour but de proposer un dispositif de ce type qui soit modulaire.

10

Un autre but de l'invention est de permettre l'adaptation de tels dispositifs sur des micro-ordinateurs du commerce.

L'invention vise encore la réalisation d'un dispositif de petite taille aisément transportable.

15

L'invention a encore pour but de permettre la réalisation d'un tel dispositif à un coût industriellement raisonnable.

20 Selon une caractéristique générale de l'invention, le dispositif électromécanique proposé de reconnaissance d'un caractère comprend un module comportant :

- un support possédant sur une face supérieure isolante une distribution prédéterminée de pastilles conductrices, et

25

- des moyens propres à définir un domaine utile de traçage dudit caractère, en regard de l'ensemble des pastilles, domaine à l'intérieur duquel est susceptible d'être excitée sélectivement une seule pastille conductrice à la fois sous l'action d'un instrument de traçage manuel.

30

L'analyse de cette suite d'excitations desdites pastilles permet alors la reconnaissance dudit caractère.

35

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après et des dessins annexés sur lesquels :

- 5 - la figure 1 est une vue schématique éclatée d'un module d'un dispositif selon l'invention,
  - la figure 2 est une coupe transversale schématique du module de la figure 1,
  - 10 - la figure 3 illustre plus en détail un dispositif selon l'invention incorporant le module de la figure 1,
  - les figures 4 à 16 illustrent schématiquement des exemples  
15 de tracés de caractères, et
  - la figure 17 illustre schématiquement un dispositif selon l'invention dans une application particulière.
- 20 Les dessins comportent pour l'essentiel des éléments de caractère certain. A ce titre ils font partie intégrante de la description et pourront non seulement mieux faire comprendre la description détaillée ci-après mais aussi contribuer, le cas échéant, à la définition de l'invention.
- 25 Un élément essentiel de l'invention consiste en un module électromécanique MOD dont les différents constituants sont représentés sur les figures 1 et 2.
- 30 Ce module comporte un support SU possédant, sur une face supérieure isolante, une distribution prédéterminée de pastilles conductrices PØ-P8. Dans cet exemple, la distribution comporte neuf pastilles régulièrement réparties à l'intérieur d'un rectangle et reliées chacune à l'un des  
35 bords du support par un conducteur métallique. On définit

ainsi un circuit imprimé possédant neuf sorties S $\emptyset$ -S8.

Sur ce support est placée une feuille isolante intermédiaire rigide D, dans laquelle est ménagée une distribution d'ouvertures U $\emptyset$ -U8 correspondant respectivement à la distribution de pastilles P $\emptyset$ -P8. En d'autres termes, chaque pastille Pi vient en regard de l'ouverture U correspondante.

Cet empilement se poursuit par une plaque P, élastiquement déformable, composée d'une membrane C, en matière caoutchouteuse conductrice, reposant sur la feuille isolante rigide D, et d'une membrane de matière synthétique souple ME supportée par la membrane conductrice C. Ainsi qu'on le verra ci-après, c'est sur cette membrane ME que le caractère est destiné à être exécuté manuellement par exemple à l'aide de la pointe d'un stylo à bille. Aussi, il s'est avéré possible de choisir la matière de cette membrane de manière à ne conserver qu'un minimum de traces d'encre et à reprendre sa forme initiale après le traçage d'un caractère, de façon à rester plate et propre malgré un usage répété.

Il convient de remarquer ici, qu'au sens de la présente description, les termes "traçage" ou "tracé" désignent une exécution manuelle d'un caractère ne laissant de préférence aucune trace sur la membrane mais pouvant éventuellement en laisser si cela est nécessaire dans certaines applications, ces termes seraient dans ce dernier cas alors synonymes d'une écriture proprement dite.

Le module MOD comporte enfin une plaque supérieure rigide PS dans laquelle est ménagée une fenêtre F disposée en regard de l'ensemble des pastilles, et délimitant un domaine utile de traçage du caractère incluant par conséquent l'ensemble des ouvertures U de la feuille D. Les dimensions de cette fenêtre doivent être de préférence au moins égales

à celles d'un caractère dactylographié majuscule. Le critère régissant le choix de ces dimensions est essentiellement ergonomique. La fenêtre doit donc être d'une façon générale de dimensions telles qu'un utilisateur puisse y exécuter  
5 son caractère, sans inconfort, à l'aide d'un stylo à bille par exemple. On considère à cet effet qu'une fenêtre de 5 à 7 mm de hauteur et de 4 à 6 mm de largeur remplit ces conditions.

10 L'épaisseur de la feuille isolante rigide D est de quelques dixièmes de millimètre. Cette dimension est suffisante pour, qu'au repos, la membrane C ne vienne pas en contact avec l'une des pastilles PØ-P8 à travers la distribution d'ouvertures, et pour que, lors du traçage d'un caractère, les  
15 membranes C et ME s'infléchissent ensemble pour établir un contact entre la membrane conductrice C et l'une des pastilles au travers de l'ouverture correspondante, juste au-dessous de la pointe du stylo à bille G.

20 Outre le module MOD le dispositif comporte des moyens de traitement MT reliés aux neufs pastilles PØ-P8. Ces moyens de traitement peuvent être incorporés par exemple à ceux du micro-ordinateur et sont associés à une mémoire MM dont la fonction sera détaillée ci-après, et qui peut elle-même  
25 consister en une partie au moins des moyens de mémoire du micro-ordinateur.

Des moyens d'alimentation électriques MAE sont reliés à une borne SC de la membrane conductrice C ce qui implique  
30 donc que l'excitation sélective d'une pastille lors du traçage du caractère s'effectue par contact de type électrique. Aussi, lors du tracé du caractère, on verra apparaître, au fur et à mesure de celui-ci, une suite d'impulsions électriques sur les sorties SØ-S7 des pastilles, correspondant  
35 chacune à un contact local entre la membrane conductrice C et une seule pastille, la suite d'impulsions étant alors

reliée au déplacement du stylo. L'excitation électrique est sélective car au fur et à mesure que la pointe du stylo à bille se déplace à l'intérieur de la fenêtre F, une liaison électrique s'établit entre la borne SC et l'une des sorties S $\emptyset$ -S8, à l'exclusion de toutes les autres, grâce notamment aux séparations isolantes entre les différentes ouvertures de la feuille D, ces séparations servant d'entretoises.

10 Les moyens de traitement sont alors aptes à analyser ladite suite de contacts électriques et reconnaissent, par comparaison avec une information de référence contenue dans la mémoire MM, dont la nature sera détaillée ci-après, le caractère exécuté manuellement et l'affichent éventuellement, dans un format prédéfini, sur un moyen d'affichage  
15 MAF tel que par exemple l'écran du micro-ordinateur.

On va maintenant décrire en détail l'algorithme de reconnaissance d'un caractère contenu dans les moyens de traitement. On illustrera cette description avec l'exemple du  
20 tracé de la lettre B représenté sur la figure 4. Sur cette figure, les neuf cases représentent respectivement les neuf pastilles P $\emptyset$ -P8. Chacune de ces cases est affectée d'un chiffre de  $\emptyset$  à 8 permettant de l'identifier. Le tracé de  
25 la lettre B représenté sur cette figure est le cas idéal. Il sera utilisé pour mettre en évidence l'algorithme de reconnaissance mais on verra que certaines excursions de traits sont tolérées dans certaines limites.

30 Pour la description de l'algorithme de reconnaissance on se réfèrera également à onze tableaux T1-T11, représentés en annexe.

Lors du tracé de la lettre B tel qu'illustré sur la figure  
35 4, les pastilles conductrices P $\emptyset$ -P8 sont sélectivement excitées selon une séquence de base Q représentée dans le ta-

bleau T1. Chaque chiffre de cette séquence est significatif du numéro de la case touchée.

Une première étape consiste alors à associer à chaque chiffre de la séquence de base, deux nombres compris entre  $\emptyset$  et 2 représentant les coordonnées en X et en Y de la position de la pastille correspondante, à l'intérieur de la matrice rectangulaire de la figure 4. On obtient alors le tableau T2 dans lequel n désigne le rang du contact établi, le premier contact ayant par convention la valeur  $\emptyset$ .

A partir du tableau T2 est élaboré un troisième tableau T3 appelé tableau des dérivées DXn et DYn. Au sens de la présente description, on désigne par dérivée DXn de X au point n la valeur de la différence ( $X_n - X_{n-1}$ ). De même, DYn est égal à ( $Y_n - Y_{n-1}$ ).

A partir des tableaux T2 et T3, les moyens d'analyse vont déterminer l'évolution temporelle des diverses positions de la pointe du stylo et vont en extraire certaines caractéristiques particulières.

Parmi celles-ci, il convient de définir trois caractéristiques fondamentales d'un élément de graphisme que l'on dénommera "rupture", "rebroussement" et "cambrement".

Au sens de la présente description on dit qu'il y a rupture au point n, lorsque la coordonnée Xn diffère de la coordonnée précédente Xn-1 de plus d'une unité, en valeur absolue. La rupture existe aussi si la coordonnée Yn diffère de Yn-1 de plus d'une unité, en valeur absolue. Ainsi, en se référant au tableau T2, on observe une rupture pour le point n = 3 puisque la coordonnée Y2 est égale à 2 et que la coordonnée Y3 est égale à  $\emptyset$ . C'est d'ailleurs la seule rupture dans ce tableau. Celle-ci est illustrée par la figure 5 sur laquelle les flèches en trait plein indiquent le tracé



réel du trait, et les flèches en pointillés représentent les parcours "en l'air" du stylo.

- On dit qu'il y a rebroussement au point  $n$ , lorsque la coordonnée  $X_n$  au point de rang  $n$  est égale à celle du point de rang  $n-2$  mais diffère de celle du rang précédent  $n-1$ . Le rebroussement existe aussi si les mêmes conditions sont remplies pour la coordonnée  $Y_n$ . A titre illustratif, les figures 6 et 7 représentent deux formes de rebroussement qui peuvent intervenir de façon générale. Pour le cas particulier de la lettre B, on constate qu'il y a rebroussement au point  $n = 9$  intervenant dans la case n° 4, puisque  $X_n = X_{n-2} = 1$  et que  $X_{n-1} = \emptyset$  (soit  $X_9 = X_7 = 1$  et  $X_8 = \emptyset$ ).
- Pour illustrer le cambrement, il convient d'examiner le tableau T3, en commençant par exemple au point  $n = 4$  et en progressant vers les valeurs supérieures de  $n$ .

Considérons tout d'abord les valeurs des dérivées  $DX_n$ . On constate que lorsque  $n$  varie de 4 à 6, la dérivée  $DX_n$  est soit égale à 1, soit égale à  $\emptyset$ . On conviendra alors de dire que, dans toute cette plage, la dérivée  $DX_n$  est égale à 1, en partant du principe que la rencontre d'une dérivée nulle ne change pas le signe de celle-ci.

- Au point  $n = 7$ , la dérivée change de signe. On dit qu'il y a alors cambrement au point  $n = 7$ . La dérivée reste ensuite égale à -1 jusqu'à la valeur  $n = 8$  puis change à nouveau de signe pour  $n = 9$ . Il y a donc également cambrement au point 9, remarque étant faite que ce cambrement se superpose à un rebroussement comme déjà indiqué.

D'une façon générale, il y a cambrement au point  $n$  lorsque l'une au moins des dérivées  $DX_n$  et  $DY_n$  change de signe en ce point.

Si l'on examine plus avant le tableau T3, on constate encore un cambrement au point  $n = 12$ . A titre d'exemple, les figures 8 et 9 illustrent deux cas de cambrement.

5 L'étape suivante de l'algorithme consiste à explorer pas par pas la séquence de contact électrique depuis la valeur  $n = \emptyset$  vers les valeurs supérieures. En chaque point, on détermine, l'existence des caractéristiques particulières suivantes : rupture, rebroussement, cambrement, dans cet  
10 ordre de priorité.

Si au point courant  $n$ , aucune de ces trois caractéristiques n'est observée, on passe alors au point suivant. On définit alors ici une notion de "segment" dans la séquence. Le seg-  
15 ment  $\emptyset$  débute au point  $n = \emptyset$  et se poursuit tant qu'aucune des trois caractéristiques ci-dessus énoncées n'est apparue. Par contre, dès l'apparition d'une caractéristique, on conviendra qu'un segment de rang supérieur débute à partir du point d'apparition de cette caractéristique.

20 Dans le cas de la lettre B, le segment de rang  $\emptyset$  débute au point  $n = \emptyset$  et se poursuit au point  $n = 1$  et  $n = 2$  puisqu'aucune caractéristique n'est constatée (tableau T4). Au point  $n = 3$ , on observe une rupture. Le segment 1 commence  
25 donc à ce point et se poursuit jusqu'au point  $n = 6$ . Au point  $n = 7$ , un cambrement est observé, ce qui marque le début du segment de rang 2. Le début du segment de rang 3 se situe au point  $n = 9$  au niveau duquel on a observé un rebroussement. Enfin, le début du segment de rang 4 se  
30 situe au point  $n = 12$  puisqu'il y a cambrement.

La lettre B est donc composée de 5 segments qui permettent de définir la séquence caractéristique suivante : rupture, cambrement, rebroussement, cambrement.

35 A ce stade d'examen de l'algorithme, on pourrait déjà tenter

de définir les séquences caractéristiques de toutes les lettres majuscules de l'alphabet et les 10 chiffres. Un un échantillon en est illustré sur le tableau T5 pour les lettres A, E, P, R.

5 Il est alors avantageux notamment pour des raisons de traitements numériques, d'associer des nombres pour les différentes caractéristiques évoquées ci-dessus. Dans cet exemple, ces nombres sont représentés dans un système de numérotation décimale par des chiffres compris entre 0 et 3. Ceci 10 est illustré dans le tableau T6 sur lequel une absence de caractéristique dans la séquence de base se traduit par le chiffre 0, une rupture par le chiffre 1, un rebroussement par le chiffre 2 et un cambrement par un chiffre 3. On peut 15 alors définir à l'aide de ces chiffres une séquence caractéristique numérique qui a par exemple la valeur 1.3.2.3 pour la lettre B.

Cependant, l'examen de l'évolution temporelle des différentes positions touchées lors du tracé à l'aide des seules caractéristiques évoquées ci-dessus peut créer des risques de confusion. En effet, la lettre F dont la séquence est rupture-rupture peut être confondue avec la lettre A. De même, la lettre D dont la séquence est rupture-cambrement 25 peut être confondue avec la lettre P.

Il est donc nécessaire, pour une meilleure fiabilité du dispositif, de définir de nouvelles caractéristiques qui seront respectivement dénommées "rupture fermée", "rupture 30 ouverte", "fermeture globale", "équerre initiale".

Une rupture fermée est une rupture dans laquelle la pointe de l'instrument de traçage revient au point de départ après la rupture. S'il s'agit d'une première rupture, le point 35 de départ est celui de la séquence, c'est le cas de la

lettre B. S'il s'agit d'une rupture de rang supérieur, le point de départ est celui du segment débutant à la rupture précédente.

- 5 Une rupture ouverte est une rupture dans laquelle l'instrument de traçage ne revient pas au point de départ après rupture. C'est notamment le cas lors du tracé de la lettre H dont le tracé est illustré sur la figure 1Ø et la séquence de base sur le tableau T7. On constate alors effectivement
- 10 une rupture ouverte au point  $n = 3$  et  $n = 6$ . Au point  $n = 3$ , l'instrument de traçage saute de la case 6 à la case 2 mais ne revient pas à la case Ø qui est le point de départ de la séquence. De même, au point  $n = 6$ , l'instrument de traçage saute de la case 8 à la case 3 mais ne revient pas à
- 15 la case 2, qui est le point de départ du segment de rang 2 après rupture au point  $n = 3$ .

On associera alors le chiffre 1 à toute rupture fermée et une succession de deux chiffres 1 pour une rupture ouverte.

20 Ainsi, par exemple, la caractéristique numérique de la lettre H est alors 1.1.1.1. puisqu'elle contient deux ruptures ouvertes successives. Il convient de remarquer que cette caractéristique numérique aurait été simplement 1.1. si l'on avait pris en compte uniquement la caractéristique

25 de rupture sans distinguer le fait qu'elle soit ouverte ou fermée.

On dit qu'il y a fermeture globale si le dernier chiffre de la séquence de base est égal au premier chiffre de celui-ci comme dans le cas de la lettre O dont la séquence de base peut être 1.Ø.3.6.7.8.5.2.1 ou bien Ø.3.6.7.8.5.2.1.Ø selon le graphisme.

On considère également qu'il y a fermeture globale lorsque

35 la première caractéristique de la séquence de base est une rupture et que la fin de la séquence coïncide avec la fin

- du segment de rang  $\emptyset$ . C'est le cas par exemple de la lettre D illustrée sur la figure 11 dont la séquence de base est  $\emptyset.3.6.\emptyset.1.2.5.8.7.6$ . En effet, il y a rupture au point  $n = 3$ . La fin du segment de rang  $\emptyset$  est la case 6. La séquence caractéristique de base se termine elle aussi sur la case 6 et il y a donc fermeture globale. C'est également le cas pour la lettre B mais ce n'est pas le cas pour la lettre P par exemple.
- 10 Il conviendra alors de rajouter le chiffre 1 à la suite de la séquence caractéristique numérique lorsqu'il y a une fermeture globale. Un exemple de telles séquences caractéristiques est illustré sur le tableau T8 pour les lettres B, P, D.
- 15 La caractéristique, dite équerre initiale, ne concerne que le segment de rang  $\emptyset$ . Ce segment possède cette caractéristique lorsque, pour des valeurs de  $n$  comprises entre  $\emptyset$  et  $n_1$ , l'une des deux coordonnées  $X_n$  et  $Y_n$  est constante, puis pour des valeurs de  $n$  comprises entre  $n_1$  et la fin du segment, l'autre coordonnée est constante. Le tracé du caractère matérialise alors deux portions orthogonales définissant une équerre (figures 14, 15, 16).
- 20
- 25 Si l'équerre initiale se traduit par une portion verticale descendante ( $X_n$  constant,  $Y_n$  croissant) suivie d'une portion horizontale orientée vers la droite ( $Y_n$  constant,  $X_n$  croissant ; figure 14) le segment  $\emptyset$  se verra affecté les chiffres  $\emptyset.1$  dans la séquence caractéristique numérique.
- 30 Si l'équerre initiale se traduit par une portion verticale descendante suivie d'une portion horizontale orientée vers la gauche ( $Y_n$  croissant,  $X_n$  décroissant ; figure 15), le segment  $\emptyset$  se verra affecté les chiffres  $\emptyset.2$ .
- 35 Si l'équerre initiale se traduit par une portion horizontale

orientée vers la droite ( $Y_n$  constant ;  $X_n$  croissant) suivie d'une portion verticale descendante ( $X_n$  constant,  $Y_n$  croissant ; figure 16) le segment  $\emptyset$  se verra affecté les chiffres  $\emptyset.3$ .

5

Les autres combinaisons de portions orientées verticales et horizontales ne sont pas illustrées ici car elles ne figurent pas dans ce système d'écriture alphanumérique. Cependant elles pourraient être envisagées dans d'autres représentations graphiques.

10

Un exemple de séquence caractéristique numérique comportant une caractéristique dite d'équerre initiale est illustré sur le tableau T9 pour les lettres L, J, U ainsi que pour le nombre 8.

15

On obtient alors le tableau T1 $\emptyset$  fournissant la correspondance entre les lettres de l'alphabet français, les nombres de  $\emptyset$  à 9, et leurs séquences caractéristiques respectives correspondant à des modes de tracés courants. Pour certains caractères, plusieurs séquences sont indiquées correspondant à différents modes d'écriture.

20

Le nombre maximum de chiffres significatifs dans une séquence caractéristique numérique a été limité à 7 dans ce tableau. Pour des raisons d'homogénéité, toutes les séquences caractéristiques numériques seront complétées par des  $\emptyset$  pour avoir la même longueur.

25

L'examen de ce tableau T1 $\emptyset$  révèle un risque extrêmement réduit de confusion si l'on prend en compte l'intégralité de la séquence caractéristique numérique de chaque graphisme.

30

Le Demandeur a toutefois observé que tous les caractères

35

alphabétiques majuscules et les nombres de  $\emptyset$  à 9, peuvent être représentés pratiquement sans risque de confusion en ne prenant en compte que les quatre premiers chiffres de la séquence caractéristique numérique.

5

Chacun de ces chiffres étant inférieur ou égal à 3, peut être représenté par deux bits dans un système binaire. Ainsi, un sous-ensemble de quatre chiffres de cette suite peut être stocké en mémoire au moyen de huit bits seulement.

10

Si l'on considère que les quatre premiers chiffres de cette suite de nombres décimaux, compris entre  $\emptyset$  et 3, sont la représentation dans un système de numération à base 4 d'un nombre décimal de référence Nref, ce dernier sera compris entre  $\emptyset$  et 255 puisqu'il sera obtenu en additionnant le premier chiffre du sous-ensemble avec le second multiplié par 4, le troisième multiplié par 16 et le quatrième multiplié par 64.

15

20 Le tableau T1 $\emptyset$  indique dans sa partie droite les différentes valeurs de ces nombres de référence Nref.

Le tableau T11 indique dans l'ordre, les nombres de référence de  $\emptyset$  à 255 dans la mesure où ils correspondent à un graphisme réel, avec, en regard le ou les caractères correspondants.

25

Pour revenir à l'exemple précis de la lettre B, les figures 12 et 13 illustrent deux tracés possibles différents de cette lettre qui correspondent à un même nombre de référence égal à 237.

30

Le tableau T11 révèle quelques ambiguïtés résiduelles qui peuvent être facilement levées, soit en interdisant certains tracés, soit en prenant en compte dans l'algorithme, en

35

cas d'ambiguïté seulement, des chiffres de la séquence caractéristique numérique au-delà des quatre premiers, comme dans le cas des tracés des lettres E et H qui correspondent au même nombre de référence égal à 85. Pour lever cette  
5 ambiguïté, on peut observer par exemple que le tracé de la lettre E comporte un segment de plus que celui de la lettre H. De même, les tracés des caractères G, Ø et 9, correspondent tous les trois au nombre de référence 191 mais ils comportent respectivement 4, 5 et 7 segments.

10

D'une façon générale, le nombre ou information de référence est stocké dans la mémoire MM. Les moyens de traitement établissent la séquence caractéristique numérique pour tout caractère tracé effectué et la comparent à un tableau de  
15 nombres de référence.

Bien entendu, si l'on n'est pas limité par la capacité de la mémoire MM, on peut encore minimiser le risque de confusion en utilisant un sous-ensemble de cinq ou six chiffres  
20 de la séquence caractéristique numérique pour l'établissement du nombre de référence, au lieu des quatre premiers.

Bien que l'invention trouve ses pleins avantages dans ce mode de réalisation, il est envisageable qu'un utilisateur  
25 particulier génère son propre tableau de correspondance entre les nombres de référence et ses caractères propres. Il suffit pour cela de prévoir au départ une zone de mémoire vierge et de demander à l'utilisateur d'entrer chaque graphisme par l'intermédiaire du module MOD et de taper en  
30 parallèle sur un clavier alphanumérique classique le caractère correspondant.

Dans cet état d'apprentissage, les moyens de traitement génèrent à chaque fois un nombre de référence et le stockent  
35 en mémoire vis-à-vis du caractère tapé sur le clavier. Les



moyens de traitement passent, ensuite, dans leur état de travail décrit ci-avant.

Un mode de réalisation particulier du dispositif, utilisé  
5 dans le cas d'un interface avec un micro-ordinateur par exemple, est illustré sur la figure 17.

L'écran MAF de ce micro-ordinateur possède par exemple 20  
lignes de 80 caractères chacune. Au bas de cet écran sont  
10 matérialisées 80 fenêtres F destinées au traçage de caractères. En d'autres termes, on dispose ici de 80 modules MOD identiques mutuellement disposés de façon adjacente. Sur le côté droit de l'écran, on trouve une colonne de 20  
15 ouvertures H respectivement placées en regard de chacune des lignes de l'écran. L'ensemble est relié aux moyens de traitement de l'ordinateur par une liaison R.

L'utilisateur commence par exemple par choisir une ligne  
y de l'écran sur laquelle il souhaite matérialiser un caractè-  
20 re alphanumérique. Il peut alors à cet effet enfoncer la pointe de son stylo dans l'ouverture Hy correspondante pour établir un contact par exemple de type électrique. Tant qu'il n'aura pas placé l'extrémité de son stylo dans d'autres ouvertures, la ligne y recevra les uns après les autres  
25 les caractères qu'il va tracer dans les fenêtres F.

L'opérateur ayant par exemple choisi la fenêtre Fx, effectue  
son tracé dans le domaine utile ainsi délimité et les moyens  
de traitement reconnaissent alors le caractère tracé à l'ai-  
30 de de l'algorithme ci-avant décrit.

Le caractère est alors affiché en format standard en regard  
de la fenêtre Fx sur la ligne y. Si ce caractère affiché  
correspond bien aux souhaits de l'opérateur celui-ci passe  
35 au caractère suivant.

Le passage d'un caractère à un autre peut être interprété par le système comme une validation de la reconnaissance du caractère précédent. Si au contraire, l'utilisateur constate une erreur de reconnaissance, il redessine le caractère dans la même fenêtre. Le système peut chercher alors en mémoire les caractères voisins du caractère incriminé et qui sont classés dans cette mémoire comme susceptibles d'être entachés d'ambiguïté pour un graphisme donné. Le système peut alors proposer à l'opérateur un second et éventuellement un troisième graphisme.

On peut également imaginer, qu'en bout de ligne, le système passe automatiquement à la ligne suivante et ainsi de suite jusqu'à remplissage de la page.

On remarque alors que le dispositif selon l'invention permet d'entrer des caractères en un point choisi quelconque de la page ce qui est particulièrement précieux pour la réalisation de tableaux de lettres et de chiffres ainsi que pour des corrections.

Des touches supplémentaires AUX peuvent servir à recevoir des fonctions particulières telles que "majuscules", "espace".

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation ci-dessus décrit, mais en embrasse toutes les variantes notamment les suivantes :

- les moyens de traitement peuvent être incorporés dans le module MOD lui-même en tout ou partie ;

- l'algorithme de ces moyens de traitement peut être réalisé par logiciel ou bien à l'aide de composants câblés spécifiques ;

- la partie conductrice de la membrane C peut se limiter au domaine de traçage ;

5 - l'excitation sélective des pastilles pourrait s'effectuer par d'autres moyens que la membrane conductrice C, par exemple directement au moyen d'un instrument de traçage possédant une pointe conductrice ;

10 - les moyens de traitement peuvent reconnaître le caractère mais ne pas l'afficher sur un écran si une notion de confidentialité de la donnée entrée est exigée dans une application particulière ;

15 - il peut en être ainsi dans le cas d'une validation de code confidentiel par exemple présent au sein d'une carte de crédit. A cet effet, la carte de crédit comporterait une mémoire propre à loger un code confidentiel prédéterminé, (celui habituellement associé à une carte de crédit ou un autre). Le dispositif serait alors de taille réduite  
20 et implanté sur la carte pour permettre l'écriture du code confidentiel par l'utilisateur. L'alimentation électrique pourrait être réalisée à l'aide d'une cellule photoélectrique. En cas de concordance entre le code confidentiel écrit par l'utilisateur, et reconnu par les  
25 moyens de traitement et celui stocké dans la mémoire, un indicateur lumineux, placé sur la carte certifierait que l'utilisateur est bien le propriétaire effectif de cette carte. En variante il peut être prévu un boîtier séparé  
30 contenant les moyens de traitement et susceptible de coopérer avec la carte par des contacts électriques placés sur le bord de celle-ci.

- d'autres applications du dispositif selon l'invention sont envisagées. L'une d'entre elles peut consister en un  
35

répertoire téléphonique portatif de la taille d'une petite  
calculatrice de poche, semblable aux répertoires que l'on  
trouve dans le commerce, à la différence que l'inscription  
des noms et des numéros de téléphone se fait par graphismes  
5 manuscrits sur une tablette prévue à cet effet plutôt que  
par un clavier. Une autre application peut consister en  
un système de titrage de films vidéo.

Bien entendu, certains des moyens décrits ci-dessus peuvent  
10 être omis dans les variantes où ils ne servent pas.

ANNEXE 1

T1

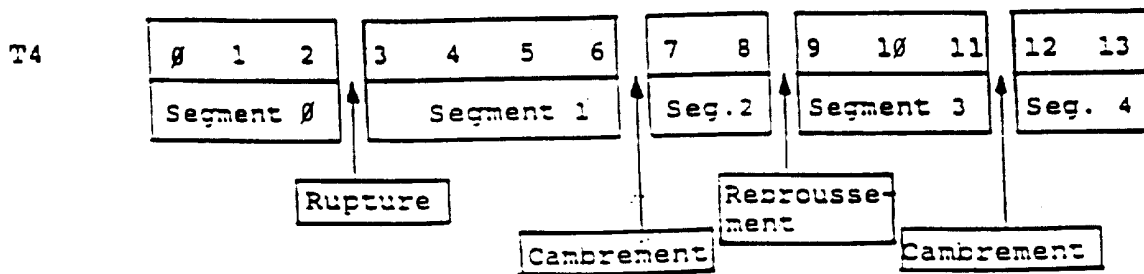
Q:	∅	3	6	∅	1	2	5	4	3	4	5	8	7	6
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

T2

n:	∅	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X:	∅	∅	∅	∅	1	2	2	1	∅	1	2	2	1	∅
Y:	∅	1	2	∅	∅	∅	1	1	1	1	1	2	2	2

T3

n:	∅	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	11	12	13
DXn:	∅	∅	∅	∅	1	1	∅	-1	-1	1	1	∅	-1	-1
DYn:	∅	1	1	-2	∅	∅	1	∅	∅	∅	∅	1	∅	∅



T5

A =	Rupture, Rupture
E =	Rupture, Rupture, Rupture
P =	Rupture, Cambrement
R =	Rupture, Cambrement, Rebroussement

T6

∅:	Absence de propriété
1:	Rupture
2:	Rebroussement
3:	Cambrement

T7

Q:	∅	3	6	2	5	8	3	4	5
n:	∅	1	2	3	4	5	6	7	8

T8

B:	1	3	2	3	1
P:	1	3			
D:	1	3	1		

T9

1:	∅	1					
2:	∅	2	3				
3:	∅	1	3				
4:	∅	3	3	3	3	3	1



ANNEXE 3

TABIEAU 10 (2ème partie)

Caractère	Séquence de base	Séquence caractéristique numérique	Nref
Ø	2 1 Ø 3 6 7 8 5 2 4 6	3 3 2 Ø Ø Ø	47
Ø	1 Ø 3 6 7 8 5 2 1 2 4 6	3 3 3 2 2 Ø Ø	191
1	1 4 7 6 7 8	Ø 2 2 Ø Ø Ø	4Ø
1	2 5 8 6 7 8	1 1 1 Ø Ø Ø	21
2	Ø 1 2 5 4 3 6 7 8	Ø 3 3 3 Ø Ø Ø	252
2	Ø 1 2 4 6 7 8	Ø 3 2 Ø Ø Ø	44
3	Ø 1 2 5 4 3 4 5 8 7 6	Ø 3 3 2 3 Ø Ø	188
4	Ø 3 4 5 1 4 7	Ø 1 2 2 Ø Ø Ø	164
4	Ø 3 4 5 2 5 8	Ø 1 3 2 Ø Ø Ø	18Ø
4	2 5 8 2 1 3 4 5	1 2 Ø Ø Ø Ø	9
5	1 4 5 8 7 1 2	Ø 1 3 1 1 Ø Ø	116
6	2 1 Ø 3 6 7 8 5 4 3	3 3 3 Ø Ø Ø	63
7	Ø 1 2 5 8	Ø 3 Ø Ø Ø Ø	12
7	Ø 1 2 4 6	Ø 3 Ø Ø Ø Ø	12
8	1 2 5 4 3 6 7 8 4 Ø 1	Ø 3 3 3 2 2 1	252
8	1 2 4 6 7 8 4 Ø 1	Ø 3 2 2 2 1 Ø	172
8	1 Ø 4 8 7 6 4 2 1	2 2 2 2 1 Ø Ø	17Ø
8	2 1 Ø 4 8 7 6 4 2	2 2 2 1 Ø Ø Ø	1Ø6
9	2 1 Ø 3 4 5 2 5 8	3 3 2 Ø Ø Ø	47
9	1 Ø 3 4 5 2 1 2 5 2 8 7	3 3 3 2 2 1 1	191

## ANNEXE 4

TABLEAU 11

<u>Nref</u>	<u>Caractère</u>
Ø	I
2	T V
3	C
4	L
5	X Y
8	J
9	N 4
1Ø	H Y
12	7
13	P
15	S
21	F 1
29	D
31	O
37	K T
4Ø	1
41	M
44	2
45	R
47	Ø 9
52	U
56	J
63	6
84	E
85	E H
88	A
1Ø6	8
1Ø8	Z
116	5
127	O
164	W 4
17Ø	8
172	8
18Ø	4
188	3
191	G Ø 9
237	B
244	Q
252	2 8
255	Q



Revendications

1. Dispositif électromécanique de reconnaissance d'un caractère, caractérisé en ce qu'il comprend un module (MOD) comportant :

5 - un support (SU) possédant sur une face supérieure isolante une distribution prédéterminée de pastilles conductrices (P $\emptyset$ -P8),

10 - des moyens propres à définir un domaine utile de traçage dudit caractère, en regard de l'ensemble des pastilles, domaine à l'intérieur duquel est susceptible d'être excitée sélectivement une seule pastille conductrice à la fois sous

15 l'action d'un instrument de traçage manuel,

l'analyse de la suite d'excitations desdites pastilles permettant la reconnaissance dudit caractère.

20 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'excitation sélective de la pastille s'effectue par contact de type électrique,

25 et en ce que le dispositif comprend en outre des moyens de traitement, reliés auxdites pastilles, aptes à analyser ladite suite de contacts électriques.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le module (MOD) comporte en outre une plaque (P), située au voisinage supérieur du support et possédant ledit domaine utile de traçage dudit caractère, en regard de l'ensemble des pastilles, domaine à l'intérieur duquel ladite plaque est susceptible d'être élastiquement déformée sous l'action dudit instrument de traçage manuel

35 (G) pour exciter sélectivement une seule pastille conduc-

trice à la fois.

4. Dispositif selon les revendications 2 et 3 prises en combinaison, caractérisé en ce que, au moins à l'intérieur  
5 du domaine utile, la face inférieure de la plaque en regard desdites pastilles, est électriquement conductrice.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend une feuille isolante intermédiaire (D), placée  
10 entre la face supérieure du support et ladite plaque, et comportant, en regard du domaine utile, une distribution d'ouvertures (UØ-U8), correspondant respectivement à la distribution de pastilles (PØ-P8),

15 et en ce qu'il comprend en outre une plaque supérieure (PS) située sur ladite plaque élastiquement déformable (P), et muni d'une fenêtre (F) délimitant ledit domaine de traçage.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le support comporte neuf pastilles régulièrement réparties à l'intérieur d'un rectangle.  
20

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les moyens de traitement déterminent la position de chaque pastille touchée au sein de ladite distribution,  
25 ainsi que l'évolution temporelle de ces diverses positions.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens de traitement déterminent l'existence de caractéristiques particulières de cette évolution temporelle appartenant au groupe des caractéristiques suivantes définies dans la description : rupture, rupture fermée, rupture ouverte, rebroussement, cambrement, fermeture globale,  
35 équerre initiale.

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'à la suite d'excitations d'un caractère est associé une suite de nombres,

5 en ce que les moyens de traitement utilisent au moins un sous-ensemble de cette suite de nombres pour la reconnaissance du caractère,

10 et en ce que cette reconnaissance s'effectue par comparaison dudit sous-ensemble avec une information de référence déduite d'une suite de nombres de référence.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'à la suite d'excitations est associée une suite de  
15 nombres décimaux supérieurs ou égaux à zéro et inférieurs ou égaux à trois, en ce que ladite information de référence est un nombre décimal de référence (Nref) dont la décomposition dans un système de numération à base 4 correspond aux quatre premiers chiffres de la suite de nombres décimaux.

20

11. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen d'affichage (MAF) des caractères selon un format choisi.

25 12. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de modules identiques mutuellement disposés de façon adjacente.

30 13. Application du dispositif selon l'une des revendications précédentes, pour la validation d'un code confidentiel notamment présent au sein d'une carte de crédit.

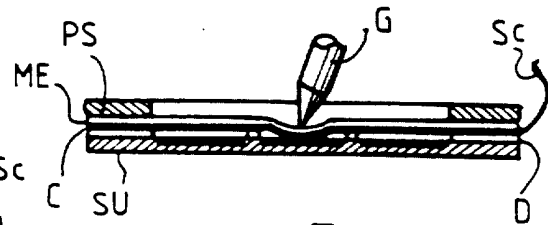
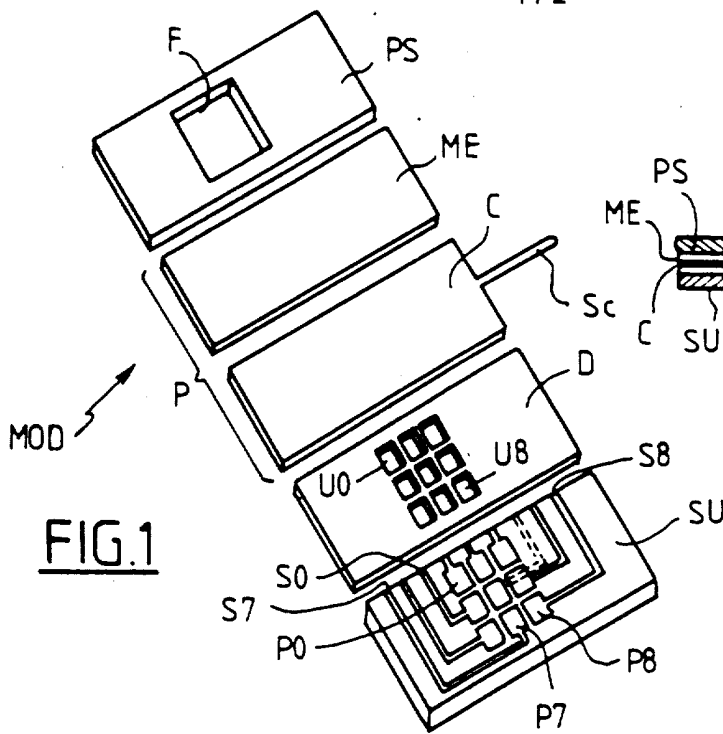


FIG. 3

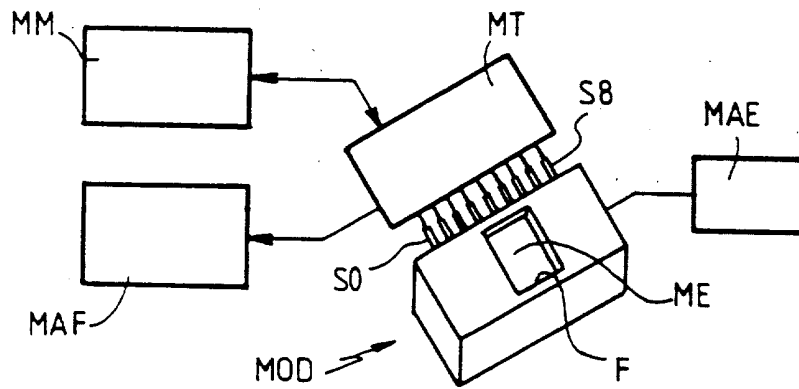


FIG. 17

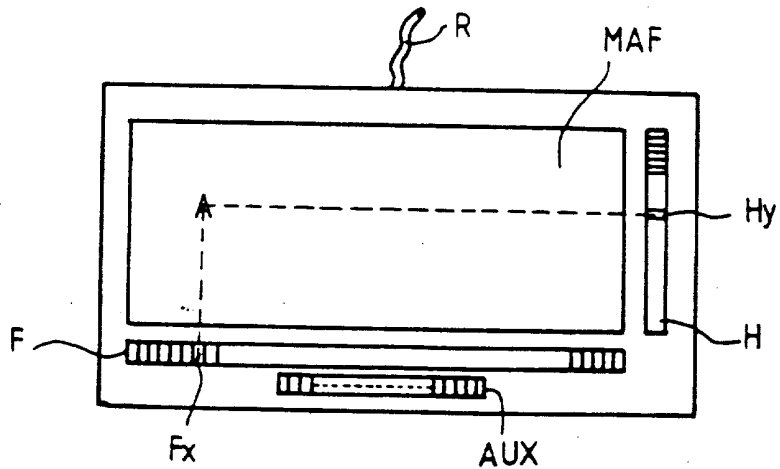


FIG. 4

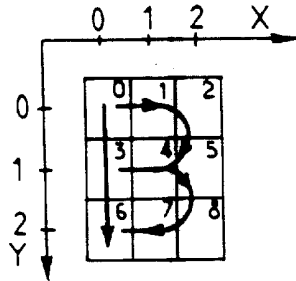


FIG. 5

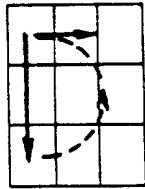


FIG. 6

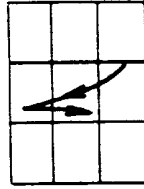


FIG. 7

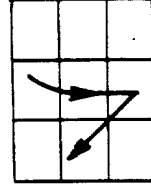


FIG. 8

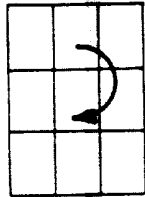


FIG. 9

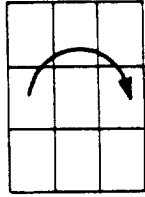


FIG. 10

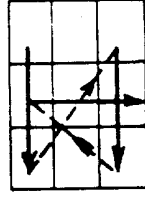


FIG. 11



FIG. 12

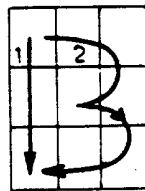


FIG. 13

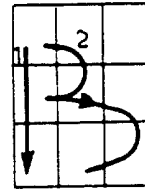


FIG. 14

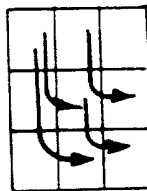


FIG. 15



FIG. 16

