

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Numéro de publication:

**0 178 232
B1**

12

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

45

Date de publication du fascicule du brevet:
13.07.88

51

Int. Cl.⁴: **B 42 D 15/02**

21

Numéro de dépôt: **85401984.1**

22

Date de dépôt: **11.10.85**

54

Document d'identité difficilement falsifiable et procédé de fabrication d'un tel document.

30

Priorité: **11.10.84 FR 8415607**

43

Date de publication de la demande:
16.04.86 Bulletin 86/16

45

Mention de la délivrance du brevet:
13.07.88 Bulletin 88/28

84

Etats contractants désignés:
DE GB IT SE

56

Documents cités:
WO - A - 83/00570

**IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES,
vol.ED-30, no. 8, août 1983, pages 898-904, IEEE, New
York, US; Y. TOKUNAGA et al.: "New gray-scale
printing method using a thermal printer"**

73

Titulaire: **MATRA, 4 rue de Presbourg, F-75116 Paris (FR)**

72

Inventeur: **Boissler, Alain, 26, avenue de St Germain,
F-78160 Marly Le Roi (FR)**
Inventeur: **Glatigny, Alain, 4, rue Charles Gounod,
F-92500 Rueil Malmaison (FR)**

74

Mandataire: **Fort, Jacques et al, CABINET
PLASSERAUD 84, rue d'Amsterdam, F-75009 Paris (FR)**

EP 0 178 232 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention concerne les documents d'identité du type comportant des informations alphanumériques portées en clair, spécifiques au titulaire et/ou au document, ainsi fréquemment qu'une partie figurative, sur un fond tramé. Une application particulièrement importante est constituée par les documents, tels que carte d'identité et carte de crédit, portant des informations spécifiques au porteur, dont certaines sont alphanumériques (nom et prénoms, etc.) et généralement représentées par des signes matérialisés par deux niveaux d'absorption ou de réflexion de lumière, c'est-à-dire un seul contraste (noir sur blanc par exemple) et d'autres sont figuratives (photographie par exemple) et représentées par un nombre de niveaux très supérieur à deux.

On utilise couramment un fond tramé pour compliquer la falsification de documents par grattage et substitution d'indications. Mais les techniques de tramage connues ont des inconvénients: ou bien la trame est simple et bien visible et, dans ce cas, peut être reconstituée, ou bien elle a un niveau de complexité qui rend pratiquement impossible de vérifier son état par simple examen visuel du document.

L'invention vise à fournir un document d'identité du type ci-dessus défini dont la trame, répétitive et recouvrant l'ensemble du document, présente, avec une partie au moins des indications alphanumériques, une corrélation interdisant la modification de ladite partie sans une disparition de la corrélation qui est décelable par un examen visuel de courte durée.

Dans ce but, l'invention propose un document du type ci-dessus défini, comportant des indications graphiques et de façon générale, graphiques à au moins deux niveaux d'absorption de lumière, la surface du document étant décomposée en un réseau de pixels macroscopiques (ou macropixels) présentant chacun un niveau d'absorption moyen déterminé, caractérisé en ce que chaque micropixel est constitué à son tour par une matrice de pixels élémentaires ou micropixels ayant chacun une absorption choisie parmi au moins deux (et généralement 2^p) niveaux et répartis de façon à maintenir l'absorption moyenne de chaque macropixel et à constituer une trame reproduisant à échelle microscopique une partie au moins des indications spécifiques au document.

On voit que toute falsification va détruire la corrélation: si la date de naissance est modifiée sur un document d'identité, il suffit pour détecter la fraude soit d'examiner la trame sous les caractères falsifiés, soit de comparer un renseignement (la date par exemple) représenté par les macropixels avec le renseignement correspondant (qui doit être identique) reproduit par les micropixels dans la trame. Cette vérification peut être faite par examen à la loupe, les micropixels pouvant former des indications alphanumériques qui sont alors visibles, sous forme de matrices 5×7 de micropixels de $20 \mu\text{m} \times 20 \mu\text{m}$ par exemple.

Lorsque le document d'identité ne comporte que des indications alphanumériques, il suffit en général de disposer de 4 niveaux d'absorption de lumière pour les micropixels, car une lettre ou un chiffre occupe toujours moins de la moitié de la matrice de micropixels qui le représente. Un seul contraste (noir sur blanc ou inversement) peut même être suffisant dans quelques cas. Par contre, les parties figuratives et notamment les photographies exigent entre 16 et 64 niveaux d'absorption (niveaux de gris) pour être acceptables. Il faut alors disposer d'une échelle de quantification de contraste, pour les micropixels, ayant un nombre de niveaux largement supérieur à 2.

On voit que l'invention implique de pouvoir représenter chaque macropixel d'un élément alphanumérique visible à l'œil nu par un caractère alphanumérique microscopique dont l'absorption moyenne est la même que celle du macropixel représenté en contraste entre deux niveaux d'absorption seulement. Pour que cela soit possible il faut que, parmi les niveaux disponibles pour constituer les micropixels, deux au moins correspondent respectivement à des absorptions de lumière plus forte et plus faible que celles qui appartiennent à la plage d'absorption que peuvent prendre les macropixels. Cela implique que, pour une impression allant du noir au blanc des micropixels, les macropixels ne prennent que des valeurs de gris: en d'autres termes les inscriptions apparaîtront en gris foncé sur gris clair, le gris foncé étant le même sur tous les graphèmes d'un même caractère de trame.

Dans le cas d'indications graphiques, telles qu'une photographie, comportant une dynamique d'absorption très étendue, allant du noir au blanc, il faudra dans une première étape de traitement compresser la dynamique d'absorption selon une loi arbitraire, choisie toutefois pour ne pas dénaturer les images.

Dans un mode avantageux, parce que relativement simple, de mise en œuvre de l'invention, chaque macropixel contient un élément alphanumérique microscopique et constitue le «pavé» de base pour la constitution des caractères alphanumériques. En contrepartie la définition de ces caractères est alors limitée par la taille des macropixels, qui représenteront chacun par exemple $6 \times 8 = 48$ micropixels. Une autre solution, plus compliquée à mettre en œuvre mais permettant d'améliorer la définition, consiste à décomposer chaque macropixel contenant un caractère alphanumérique de trame en micropixels ayant des absorptions déterminées de façon à améliorer la définition du document.

L'invention propose également un procédé de fabrication de documents d'identité comportant des informations alphanumériques en clair, et éventuellement une partie figurative, sur un fond tramé, caractérisé en ce qu'on compresse la dynamique de contraste des informations graphiques à reproduire pour la réduire à une plage de contraste inférieure à celle pouvant être obtenue au niveau de micropixels: on décompose les indications graphiques en macropixels ayant une di-

mension supérieure ou égale à celle des micropixels, on détermine, dans chaque macropixel, la densité optique à donner à chaque micropixel pour représenter à l'échelle microscopique un caractère de trame dans chaque macropixel et laisser inchangé son contraste global, et on imprime les micropixels sur le document.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit des modes particuliers de mise en œuvre de l'invention, donnés à titre d'exemple non limitatif. La description se réfère aux figures qui l'accompagnent dans lesquelles:

Les figures 1 à 4 sont des schémas montrant respectivement des indications graphiques à reproduire sur un document constitué par 5 macropixels accolés; un exemple de trame à insérer dans le document; les indications macroscopiques après compression de dynamique de contraste; et la représentation tramée des indications macroscopiques sur le document.

La figure 5 est un graphique montrant une échelle de détermination du type de représentation à adopter pour un caractère de trame.

La figure 6 montre, à grande échelle, une représentation possible de la lettre M après tramage.

La figure 7 montre un fragment de la lettre A représentée par tramage suivant une variante de réalisation de l'invention.

La figure 8 est un schéma synoptique de principe d'un appareil de saisie de données en vue de la mise en œuvre de procédé suivant l'invention.

La figure 9 est un schéma synoptique d'un appareil de génération de pixels et d'impression utilisable pour la mise en œuvre de l'invention.

Avant de donner une description complète de la représentation utilisée par l'invention dans le cas le plus général, on considérera un cas simple, celui où les indications macroscopiques à reproduire sur le document sont constituées par cinq macropixels accolés ayant une absorption de lumière régulièrement croissante, du blanc au noir. Ces cinq macropixels 10_1 , 10_2 , 10_3 , 10_4 , 10_5 peuvent être considérés comme l'image initiale. Ils ont été montrés en figure 1 par des rectangles adjacents, des points de plus en plus serrés indiquant les niveaux successifs de gris. Chacun d'eux sera représenté sur le document par une matrice de 6×8 micropixels, chaque matrice représentant un caractère alphanumérique de la trame, sur 5×7 micropixels. Ces caractères de la trame reproduisent une partie des indications alphanumériques représentées par les macropixels sur le document et donc visibles à l'œil nu. Dans le cas montré en figure 2, il s'agit du mot MATRA, qui sera donné par la trame de façon répétitive.

L'image qui apparaîtra à l'œil nu sur le document ne pourra pas être l'image initiale (figure 1) allant du blanc au noir mais une image corrigée (figure 3) présentant une dynamique réduite, allant du gris très clair (macropixel 12_1) au gris très foncé (macropixel 12_5). A la loupe, les macropixels 14 apparaîtront, du fait du tramage, avec la constitution montrée en figure 4. Chaque matrice de micropixels 14 aura la même absorption moyenne que le macropixel 12 correspondant de l'image

corrigée et sera constituée de micropixels ayant chacun une absorption choisie parmi n valeurs qui, dans le cas représenté, sont au nombre de cinq, allant cette fois du blanc au noir.

On décrira maintenant de façon détaillée d'abord un mode possible de compression de l'échelle de contraste d'absorption de lumière, ensuite la détermination des niveaux de gris des micropixels en fonction du caractère alphanumérique à représenter par le macropixel et des niveaux de quantification disponibles, allant du blanc au noir. Il faut par ailleurs comprendre que les mots blancs, noirs et gris ne sont utilisés ici que pour la commodité de l'exposé et que l'invention serait également applicable à un document en couleur.

Compression de l'échelle d'absorption.

La première étape de traitement des informations graphiques, lorsque ces dernières sont disponibles dans une échelle allant du noir blanc, consiste à modifier la dynamique de l'image pour permettre d'écrire des caractères de trame avec un contraste non nul à l'intérieur des macropixels les plus clairs et les plus foncés. Si on suppose que la réflexion de lumière (niveau de gris) li de chaque micropixel est compris entre 0 et 1:

0 = point noir

1 = point blanc

on doit modifier la dynamique des niveaux de gris afin que l'échelle ne s'étende qu'entre deux valeurs intermédiaires, par exemple

$li_{\min} = 0,05$ se substituant à $li_{\min} = 0$

$li_{\max} = 0,95$ se substituant à $li_{\max} = 1$

La loi faisant correspondre le niveau de gris li dans l'échelle transformée au niveau li d'origine pourra être:

$$li' = \left(\frac{li - li_{\min}}{li_{\max} - li_{\min}} \right) \times 0,9 + 0,05$$

Chaque macropixel, qu'il appartienne à une image ou à un caractère alphanumérique, aura ainsi un niveau de gris qui n'atteindra jamais le blanc ou le noir, que peuvent par contraire être imprimés à l'échelle du micropixel.

Tramage des macropixels

Chaque macropixel, de niveau de réflexion ou densité optique déterminé, est ensuite représenté par un caractère formé par une matrice de micropixels ayant l'un ou l'autre des deux niveaux de réflexion optique. Ces micropixels ont une dimension telle qu'ils ne sont pas perceptibles à l'œil nu. Le tracé du caractère de trame étant imposé, les paramètres disponibles sont:

— le niveau de gris commun des graphèmes du caractère,

— le niveau de gris du fond sur lequel apparaissent les graphèmes.

La condition à remplir est que la valeur moyenne de réflexion optique soit égale à li .

On considérera le cas particulier où chaque macropixel est constitué de $m = 6 \times 8$ micropixels et

où ce macropixel contient un caractère alphanumérique.

Il faut d'abord déterminer quel est le niveau de gris du macropixel, c'est-à-dire du caractère à représenter qui peut être écrit en foncé sur clair (contraste positif) ou en clair sur foncé (contraste négatif).

Si les graphèmes comptent n micropixels et que ces derniers sont noirs, le niveau de gris moyen sera :

$$li = n/m$$

En contraste négatif, les graphèmes étant écrits en blanc sur noir, le niveau de gris moyen sera au contraire :

$$li = (m - n)/m$$

Dans le cas par exemple de la lettre A (figure 2) les graphèmes représentent $n = 18$ micropixels dans une matrice de $m = 48$ micropixels.

Pour chaque caractère de trame à représenter, on pourra donc établir une échelle du type montré en figure 5, sur laquelle apparaissent les niveaux de gris moyens 0,05 et 0,95 qui correspondent aux limites de gris des macropixels à représenter, et les valeurs li et \overline{li} caractérisant le caractère de trame à placer dans le macropixel.

Le mode de représentation du caractère de trame, à l'aide de deux niveaux parmi plusieurs qui sont disponibles (et vont du noir au blanc) dépendra alors de celle des pages 18, 20, 22 et 24 (figure 5) dans laquelle se trouve le niveau de gris moyen du macropixel à représenter.

1er cas : page 18 (macropixel très foncé)

On part alors du caractère écrit en contraste négatif (sur fond noir) et on éclaircit les graphèmes afin de ramener le niveau de gris moyen de ce macropixel tramé à la valeur li . Dans le cas d'une matrice de $n = 48$ micropixels, on obtient un contraste l du caractère sur fond noir, en donnant au niveau de gris des graphèmes la valeur :

$$1 - 48 \frac{(li - l'i)}{n}$$

c'est-à-dire pour la lettre A :

$$\frac{48 li}{18}$$

On a ainsi une représentation de la lettre A du genre montré pour la dernière lettre du mot MATRA en figure 4.

2e cas : page 20

On part encore du caractère écrit en contraste négatif et on éclaircit le fond, auquel on donne un niveau de gris défini par la formule

$$\frac{l'i - li}{48 - n} \times 48$$

Le contraste du caractère est alors $1 - l$

3e cas : page 22

On part cette fois du caractère écrit en contraste positif et on noircit le fond pour foncer le macropixel.

Le niveau de gris des pixels élémentaires du fond sera choisi à la valeur :

$$1 - \left(\frac{\overline{li} - li}{48 - n} \right) \times 48$$

4e cas : page 24 (macropixel très clair)

On part du caractère écrit en contraste positif en éclaircissant les graphèmes. Le niveau de gris des pixels élémentaires du caractère est choisi égal à :

$$\left(\frac{li - \overline{li}}{n} \right) \times 48$$

Le contraste du caractère est alors $1 - l$

La représentation est alors du genre montré pour la première lettre A sur la figure 4.

Le résultat du tramage du document apparaît sur la figure 6, qui montre à grande échelle la représentation obtenue de la lettre M qui, de noir sur blanc qu'elle était dans le document d'origine, est transformée en une lettre où les graphèmes apparaissent en gris foncé sur un fond gris clair, du moins à l'œil nu. Chacun des macropixels de la matrice de 6×8 occupée par la lettre et par l'espace entre deux lettres successives contient un caractère de trame, en gris foncé sur fond noir dans le cas des macropixels des graphèmes, en gris très clair sur fond blanc pour le fond. Les caractères de la trame reproduisent, à échelle microscopique, ceux qui figureront sur le document dans son ensemble. On voit en particulier réapparaître le mot «MATRA» et des fragments d'adresse.

La figure 7 montre un fragment de la lettre A telle qu'elle est représentée par tramage suivant une variante de réalisation de l'invention. Dans le mode de réalisation de la figure 7, les macropixels sont réduits à la taille des micropixels, au lieu d'être constitués chacun d'un exemple de micropixels tel que celui indiqué en 48. La définition est alors très améliorée, ce qui est particulièrement intéressant pour la reproduction des parties figuratives. On peut en particulier relever que chaque lettre destinée à être visible à l'œil nu est codée sur 30×48 micropixels.

En contrepartie, il devient plus difficile de calculer les niveaux de gris des micropixels après tramage, si l'on souhaite que les niveaux de gris moyens, calculés par groupes de pixels, restent inchangés après tramage.

Pour éviter dans ce cas une complication excessive on peut alors se contenter de modifier le niveau de gris des points constituant la trame (micropixels) en ajoutant ou en retranchant au niveau de gris du pixel correspondant, dans l'image initiale, une valeur constante. L'opération est une addition ou une soustraction suivant que

le niveau de gris du pixel de l'image initiale est inférieur à 0,5 ou supérieur à 0,5.

A titre d'exemple de réalisation, on peut indiquer que des résultats satisfaisants sont obtenus lorsque le document (carte d'identité par exemple) est constitué de micropixels de $20 \times 20 \mu$, chaque macropixel étant constitué de 6×8 micropixels et chaque caractère alphanumérique lisible occupant 6×8 macropixels. De façon générale une hauteur de caractère alphanumérique ou graphique comprise entre 1 et 5 mm sera satisfaisante.

Pour éviter la reproduction non autorisée du document par photographie, on peut utiliser comme support un papier filigrané ou inclure un filigrane à l'intérieur d'une protection plastique pour le document, dans la mesure où cette protection n'est pas détachable du document sans dommages irréversibles pour ce dernier.

Par ailleurs, on peut obtenir des documents colorés par diverses techniques, notamment l'utilisation d'un support sensible à la couleur, l'utilisation d'un document préimprimé avec des plages ou des motifs colorés et l'utilisation d'une protection plastique sur laquelle sont sérigraphiées des plages transparentes colorées.

La fabrication du document qui vient d'être décrit peut être effectuée par divers procédés. Cependant ces procédés comporteront en règle générale une série d'étapes communes:

- établissement d'un bordereau contenant les indications alphanumériques et fourniture d'une photo par le candidat, ou bien introduction directe des données alphanumériques par l'opérateur et prise de photographie sur place, l'ensemble des données étant de toute façon numérisé et stocké sur le même support de mémorisation
- génération des micropixels par un calculateur rapide qui doit calculer la valeur moyenne des pixels macroscopiques, générer la trame et calculer la valeur des pixels élémentaires en temps réel suivant un algorithme déterminé, et commander l'impression
- impression par un système rapide, qui sera généralement à prisme tournant et faisceau laser modulé par des moyens acousto-optiques.

Etant donné le coût élevé de l'appareil d'impression proprement-dit, il sera souvent utile de scinder le dispositif de fabrication en deux parties. La première partie est constituée par un appareil de saisie des données, de numérisation des informations et de mémorisation sur un support transportable. La seconde partie est constituée par l'appareil de calcul et d'impression. Ce dernier appareil, fonctionnant en temps différé peut traiter les supports de mémorisation provenant d'un grand nombre d'appareils de saisie des données.

La figure 8 montre, à titre d'exemple, une constitution possible d'un appareil de saisie et d'enregistrement des données, utilisable notamment pour l'établissement de cartes d'identité.

L'appareil dont la constitution de principe est montrée en figure 8 constitue un terminal autonome, dont un exemplaire peut être implanté

dans chaque centre administratif afin de collecter les renseignements à la source.

L'appareil de la figure 8 comprend un organe de gestion 30 comportant un microprocesseur 32 et un générateur de caractères 34, relié à des organes d'entrée/sortie. En général, ces organes comporteront notamment ceux qui vont maintenant être décrits.

L'organe de gestion est relié à deux caméras vidéo 36 et 38 respectivement prévues pour fournir une image du visage et de l'empreinte digitale u demandeur. Un multiplexeur vidéo 40 permet d'afficher, sur un moniteur de télévision 42, l'une ou l'autre des images fournies par les caméras 36 et 38. Un second multiplexeur 44 permet d'orienter vers un organe de stockage 48, représenté sous forme d'un magnétoscope, les informations fournies par les caméras et celles qui proviennent d'une console d'opérateur 50 munie d'un clavier d'entrée de données. En cas d'emploi d'un magnétoscope, les images sont avantageusement enregistrées sur la voie vidéo, tandis que les informations alphanumériques codées par le générateur de caractères 34 sont enregistrées simultanément sur la bande son.

L'appareil peut être complété par une imprimante qui fournit une copie des informations enregistrées par l'opérateur et qui peut être validée par le demandeur, par exemple par opposition d'une signature ou d'une empreinte. Un lecteur de badge peut également être prévu, n'autorisant l'introduction des données que par un opérateur qui a préalablement introduit son badge d'identification et frappé au clavier un mot de passe connu de lui seul.

L'enregistrement ainsi réalisé peut alors être transporté pour exploitation par l'appareil de génération des pixels et d'impression.

Cet appareil peut avoir la constitution générale montrée en figure 9, de nombreuses autres constitutions étant possibles. L'appareil schématisé en figure 9 comprend un bus 52 auquel sont reliés des organes d'entréesortie et des organes processeurs. Lorsque l'appareil est destiné à recevoir les informations sous forme d'enregistrement magnétoscopique, l'appareil comprend une interface de magnétoscope 54 relié au magnétoscope 56. Une carte microprocesseur 58 également reliée au bus traite les données introduites à l'aide d'un clavier opérateur 60 et restitue sur un organe de visualisation, tel qu'une imprimante 62, les informations à conserver. Les informations concernant un document à fabriquer lues par le magnétoscope 56 sont stockées dans une mémoire vive 64. Une capacité de 256 k.octets est généralement suffisante pour stocker l'ensemble des informations correspondant à une carte d'identité.

Les moyens de détermination de la trame, c'est-à-dire du niveau de gris à donner à chaque micropixel, comportent un séquenceur d'adresses 66 comportant une mémoire vive tampon. Cette mémoire tampon va stocker le texte qui doit être reproduit de façon répétitive dans la trame, constitué de 256 octets au maximum, codés en binaire,

et les niveaux de gris disponibles allant du noir au blanc, codés sur 8 bits par exemple.

Le séquenceur reçoit, cette fois du microprocesseur 58, d'une part les indications de ligne et de colonne de chaque micropixel, en succession, et d'autre part les paramètres choisis pour la réalisation. Le séquenceur est piloté par une horloge qui donne la cadence d'impression des points successifs et détermine la teneur de la trame associée à chaque ligne de micropixels à son tour. Une table de correspondance adressable par le séquenceur permettra de fournir la valeur des micropixels correspondants à chaque ligne à l'appareil de restitution 70 qui peut être soit du type à impression directe sur papier, soit du type photographique.

Le procédé mis en œuvre est alors le suivant: chaque fois que les éléments d'une nouvelle carte à fabriquer apparaissent, la carte microprocesseur charge les caractères du texte à insérer sous forme de trame dans la mémoire vive de 256 caractères alphanumériques, en même temps que la valeur d'un paramètre indiquant la longueur du texte de trame. Le fonctionnement va ensuite intervenir à une cadence fixée par une horloge incorporée au restituteur 70. Cette horloge fournit des impulsions à la cadence d'impression des points d'une ligne et des impulsions de retour ligne. Les impulsions de retour ligne sont écartées d'une valeur telle qu'une partie seulement de la durée de ligne sont utilisés pour la transmission des informations concernant les micropixels à imprimer. Pendant ce temps de longueur d'une ligne, les données transmises au restituteur 70 sont transcrites sur le support, par exemple le papier. Le reste du temps est ignoré par le restituteur. Il est utilisé par la carte à microprocesseur qui assure la gestion du système. Pendant cette durée de la période de ligne, la carte à microprocesseur charge dans le séquenceur:

- l'échelle des niveaux de gris,
- les dimensions de la matrice de définition des caractères de la trame (c'est-à-dire le nombre de micropixels dans un macropixel, dans le sens horizontal et le sens vertical)
- les commandes nécessaires au séquenceur,
- le préchargement du compteur de texte de trame, permettant de piloter l'organisation de la trame dans le sens horizontal et le sens vertical.

Grâce à cette commande à base de logiciels, on peut aisément modifier:

- la police de caractères, avec la définition associée (nombre de micropixels dans un macropixel),
- la dimension de la carte d'identité à réaliser,
- la définition de l'image, puisque les niveaux de gris qui la constituent sont mis à jouer à chaque ligne de micropixels,
- la définition des caractères visibles à l'œil nu, indépendamment de la police de caractère constituant la trame.

La table de correspondance 68 est prévue pour déterminer la vidéo du restituteur 70 en fonction de plusieurs paramètres qui sont:

- le niveau de gris moyen de la carte à un emplacement déterminé, c'est-à-dire pour macropixels donnés,

- les paramètres de définition des caractères de la trame (c'est-à-dire les dimensions de ces caractères en micropixels),
- le type de caractères à imprimer.

Cette table devra en conséquence avoir une grande dimension, si du moins on souhaite un nombre de niveau de gris élevé et un grand nombre de caractères différents. Si par exemple on souhaite disposer de 64 niveaux de gris, afin d'avoir une bonne reproduction des parties figuratives et pouvoir restituer aussi bien des caractères latins que d'autres caractères (par exemple arabes), une table de 500 k.mots pourra être nécessaire. Cette table pourra être constituée par une mémoire morte programmable, recevant en entrée un code représentatif du caractère (7 bits), un code représentant le niveau de gris moyen (6 bits) et un code représentatif de la police de caractères (6 bits). En sortie, la table fournit en séquence, sur 6 bits au cas où niveaux de gris sont disponibles, un signal représentatif de l'absorption des micropixels successifs.

L'invention est susceptible de nombreuses variantes. Elle permet de réaliser des documents en caractères autres que latins (la même machine pouvant en alternance imprimer plusieurs types de caractères ou plusieurs polices). Le document réalisé peut avoir une trame codée suivant un code simple permettant une vérification très rapide à l'aide d'une calculette contenant la clef de décodage.

Revendications

1. Document d'identité difficilement falsifiable comportant des indications graphiques à au moins deux niveaux d'absorption de lumière, comprenant des informations alphanumériques ou plus généralement graphiques, portées en clair, spécifiques au titulaire et/ou au document et éventuellement une partie figurative, les indications apparaissant sur un fond tramé, caractérisé en ce que la surface du document est décomposée en un réseau de macropixels présentant chacun un niveau d'absorption moyen déterminé et en ce que chaque macropixel est constitué à son tour par une matrice de micropixels ayant chacun une absorption choisie parmi au moins deux niveaux et répartis de façon à maintenir l'absorption moyenne de chaque macropixel et à constituer la trame qui reproduit à échelle microscopique une partie au moins des indications spécifiques.

2. Document selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque macropixel est constitué par une matrice de micropixels en nombre suffisant pour permettre de représenter un caractère alphanumérique ou graphique de trame dans chaque macropixel.

3. Document selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les informations alphanumériques et graphiques sont formées de macropixels décomposés en micropixels ayant des absorptions de lumière déterminées de façon à améliorer la définition des indications alphanumériques et graphiques.

4. Document suivant la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que chaque caractère alphanumérique ou graphique de trame est réalisé sur une matrice de plusieurs micropixels et en ce que chaque caractère alphanumérique ou graphique porté en clair et visible à l'œil nu correspond à la surface occupée par plusieurs caractères alphanumériques ou graphiques de trame, d'une hauteur comprise entre 1 mm et 5 mm.

5. Document selon la revendication, caractérisé en ce que chaque caractère alphanumérique de trame est représenté dans un macropixel par des graphèmes ayant une absorption déterminée sur un fond ayant une autre absorption déterminée, de sorte que chaque macropixel contient seulement deux niveaux d'absorption de lumière.

6. Document selon la revendication 5, caractérisé en ce que les niveaux d'absorption disponibles pour constituer les macropixels sont compris entre 4 et 64, les niveaux extrêmes étant constitués par le blanc et le noir, les indications graphiques portées par le document apparaissant alors dans une plage allant du gris très clair au gris très foncé.

7. Procédé de fabrication d'un document d'identité comportant des indications graphiques à au moins deux niveaux d'absorption de lumière constitué par des informations alphanumériques portées en clair, spécifiques au titulaire ou au document, et éventuellement par une partie figurative, sur un fond tramé, caractérisé en ce qu'on compresse la dynamique de contraste des informations graphiques à reproduire pour la réduire à une plage de contraste inférieure à celle pouvant être obtenue au niveau de micropixels; on décompose les indications graphiques en macropixels ayant une dimension supérieure ou égale à celle des micropixels, on détermine, dans chaque macropixel, la densité optique à donner à chaque micropixel pour représenter à l'échelle microscopique un caractère de trame dans chaque macropixel et laisser inchangé son contraste global, et on imprime les micropixels sur le document.

Patentansprüche

1. Fälschungssicheres Identifikationsdokument mit grafischen Zeichen mit wenigstens zwei Lichtabsorptionsniveaus, mit alphanumerischen oder allgemeiner mit grafischen Informationen, welche im Klartext Kennzeichen des Inhabers und/oder des Dokumentes und evtl. einen bildlichen Teil tragen, wobei die Zeichen auf einem gerasterten Grund erscheinen, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des Dokumentes in ein Raster von Makrobildpunkten aufgelöst ist, welche jeweils ein bestimmtes durchschnittliches Absorptionsniveau aufweisen, und dass jeder Makrobildpunkt seinerseits aus einer Matrix von Mikrobildpunkten besteht, welche jeweils eine unter wenigstens zwei Niveaus gewählte Absorption aufweisen und derart aufgeteilt sind, dass die durchschnittliche Absorption jedes Makrobildpunktes aufrechterhalten wird, und ein Raster bildet, welches mit einer

mikroskopischen Abstufung einen Teil wenigstens der bezeichneten Zeichen reproduziert.

2. Dokument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Makrobildpunkt aus einer Matrix von Mikrobildpunkten mit einer ausreichenden Anzahl besteht, um ein alphanumerisches oder grafisches Zeichen des Rasters in jedem Makrobildpunkt darzustellen.

3. Dokument nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die alphanumerischen und grafischen Informationen von Makrobildpunkten gebildet sind, welche in Mikrobildpunkte aufgelöst sind, die eine bestimmte Lichtabsorption aufweisen, derart, dass die Auflösung der alphanumerischen und grafischen Zeichen verbessert wird.

4. Dokument nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedes alphanumerische oder grafische Zeichen des Rasters durch eine Matrix mehrerer Mikrobildpunkte verwirklicht ist und dass jedes alphanumerische oder grafische Zeichen im Klartext und mit dem bloßen Auge sichtbar mit der durch mehrere alphanumerische oder grafische Zeichen des Rasters besetzten Oberfläche übereinstimmt, wobei die Höhe zwischen 1 und 5 mm liegt.

5. Dokument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes alphanumerische Zeichen des Rasters in einem Makrobildpunkt durch Zeichen dargestellt ist, welche eine bestimmte Absorption auf einem Grund aufweisen, welcher eine andere bestimmte Absorption aufweist, derart, dass jeder Makrobildpunkt nur zwei Lichtabsorptionsniveaus enthält.

6. Dokument nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die verfügbaren Absorptionsniveaus zur Bildung der Makrobildpunkte zwischen 4 und 64 liegen, wobei die äussersten Niveaus aus weiss und schwarz bestehen und die grafischen Zeichen auf dem Dokument dann auf einem von hellgrau bis dunkelgrau verlaufenden Grund erscheinen.

7. Verfahren zur Herstellung eines Identifikationsdokumentes mit grafischen Zeichen mit wenigstens zwei Lichtabsorptionsniveaus, wobei die alphanumerischen Informationen im Klartext Kennzeichen eines Inhabers oder eines Dokumentes oder evtl. einen bildlichen Teil auf einem gerasterten Grund tragen, dadurch gekennzeichnet, dass man die Kontrastkraft der grafischen Informationen zur Reproduktion verdichtet, um sie mit einem geringen Kontrastgrund mit dem zu reduzieren, was im Niveau der Mikrobildpunkte erhalten werden kann, dass man die grafischen Zeichen in Makrobildpunkte auflöst, welche ein grösseres oder mit den Makrobildpunkten gleiches Format aufweisen, dass man in jedem Makrobildpunkt die optische Dichte bestimmt, um jedem Mikrobildpunkt zur Darstellung einer mikroskopischen Abstufung ein Rasterzeichen in jedem Makrobildpunkt zu geben und seinen Gesamtkontrast unverändert zu lassen, und dass man die Mikrobildpunkte auf das Dokument druckt.

Claims

1. Identity document difficult to falsify having graphical information with at least two levels of light absorption, comprising alphanumerical data or more generally graphical data in uncoded form, specific to the holder and/or to the document, and possibly a figurative portion, the information appearing on a framed background, characterized in that the surface of the document is broken down into a network of macropixels each having a predetermined average absorption level and in that each macropixel consists in turn of a matrix of micropixels each having an absorption selected among at least two levels and so distributed as to maintain the average absorption of each macropixel and to constitute the frame which reproduces part at least of the specific information on a microscopic scale.

2. Document according to claim 1, characterized in that each macropixel consists of a matrix of micropixels in sufficient number for representing an alphanumerical or graphical character of the frame within each macropixel.

3. Document according to claim 1 or 2, characterized in that the alphanumerical and graphical data consist of macropixels which are broken up into micropixels having predetermined light absorption levels so selected as to improve the definition of said alphanumerical and graphical information.

4. Document according to claim 1, 2 or 3, characterized in that each alphanumerical or graphical character of the frame is represented on a matrix of a plurality of micropixels and in that each uncoded eyereadable alphanumerical or

graphical character corresponds to the surface of a plurality of alphanumerical or graphical characters of the frame, with a height of from 1 to 5 millimeters.

5. Document according to claim 1, characterized in that each alphanumerical character of the frame is represented within a macropixel by graphemes which have a predetermined absorption level on a background having another predetermined absorption level, whereby each macropixel has two light absorption levels only.

6. Document according to claim 5, characterized in that the absorption levels available for constituting the macropixels are selected among a set of from 4 to 64 absorption levels, the extreme ones of said absorption levels being white and black, graphical data carried by the document then appearing in a range from very light grey to very dark grey.

7. A process for manufacturing an identity document having graphical information with at least two light absorption levels consisting of alphanumerical uncoded data, specific to the holder or to the document, and possibly of a figurative part on a frame background, characterized in that the contrast dynamic range of the graphical data to be reproduced is compressed for reducing it to a contrast range lower than that which can be obtained at a micropixel level; the graphical information are broken down into macropixels having a size greater than or equal to that of the micropixels; the optical density to be given to each micropixel in each macropixel is computed for representing a frame character on a microscopic scale in each macropixel and for leaving its overall contrast unchanged; and the micropixels are printed on the document.

FIG.1.

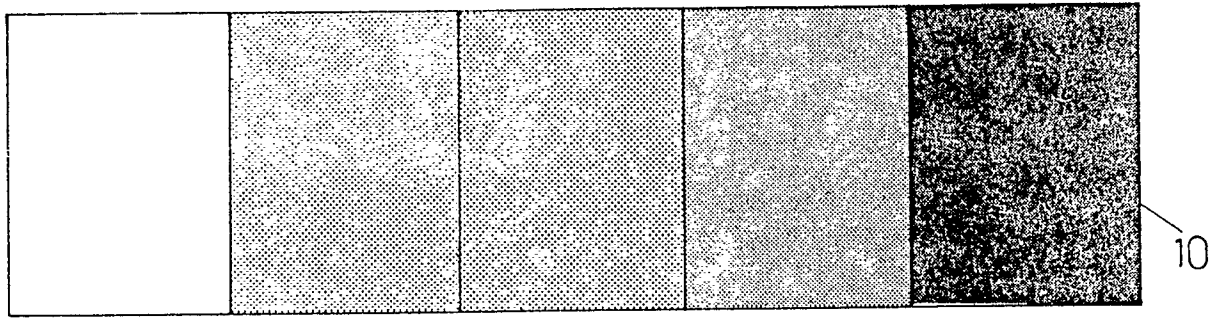


FIG.2.

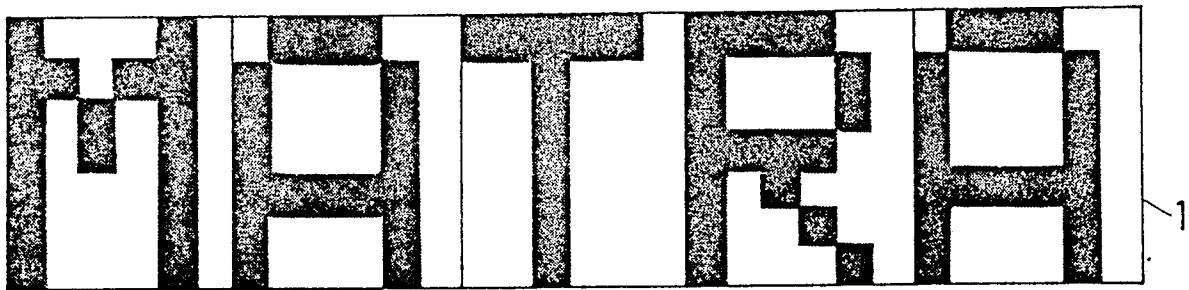


FIG.3.

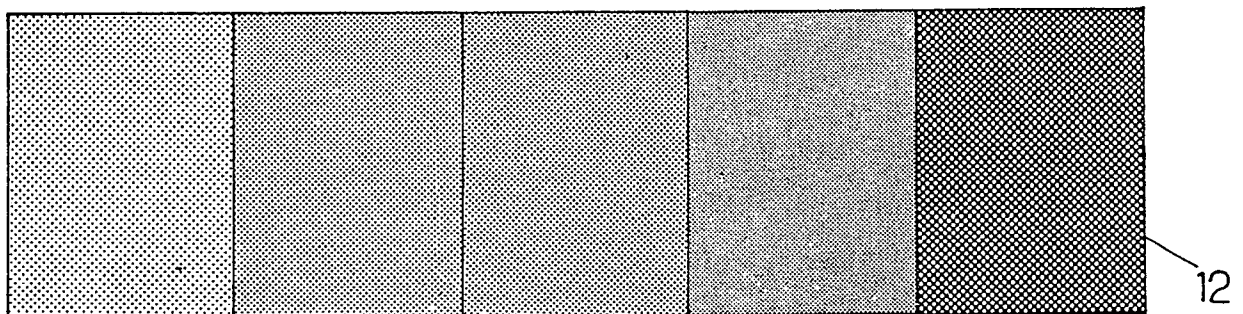
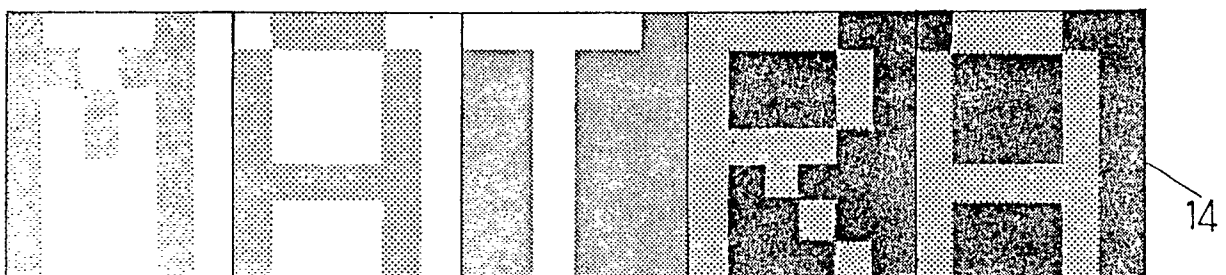


FIG.4.



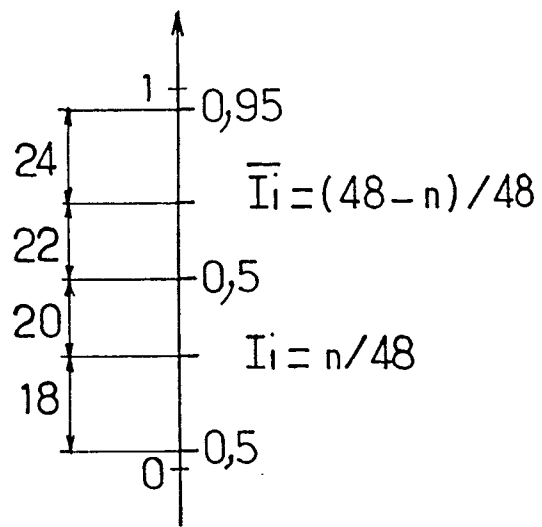
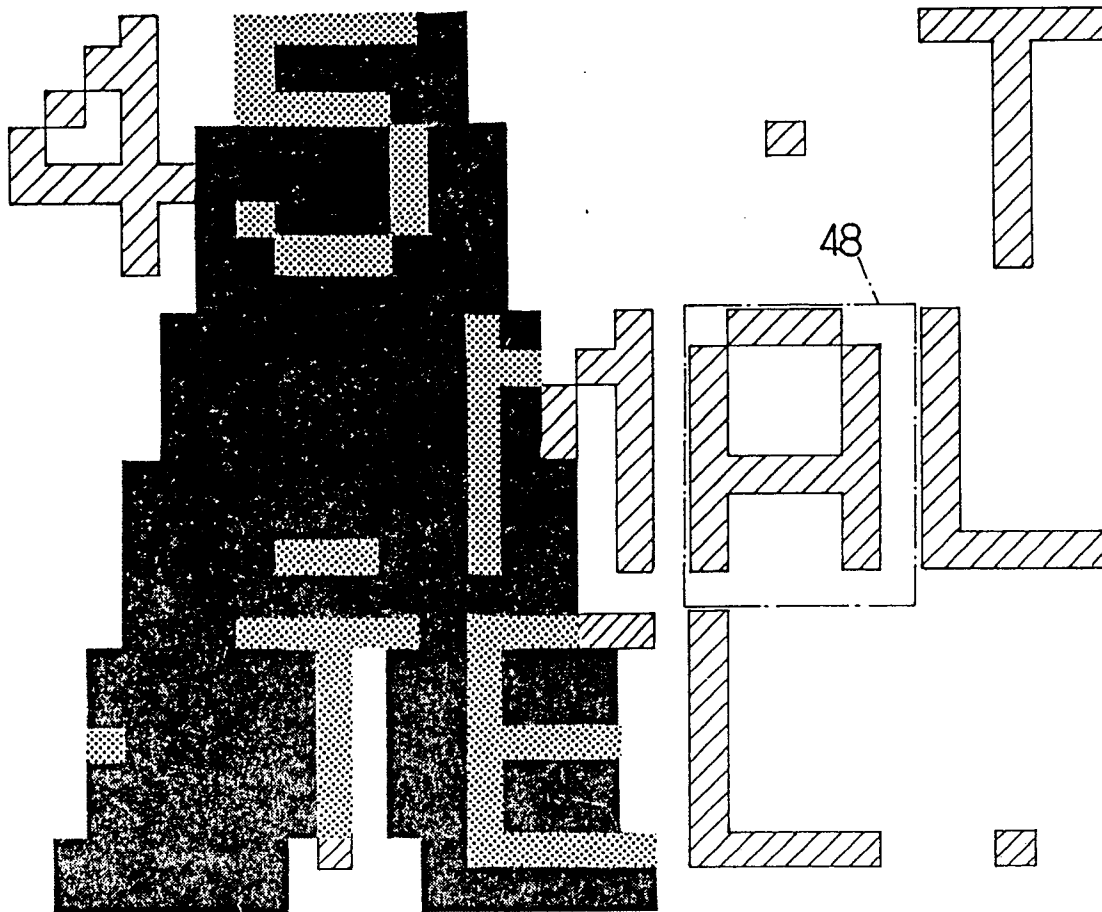


FIG. 7.



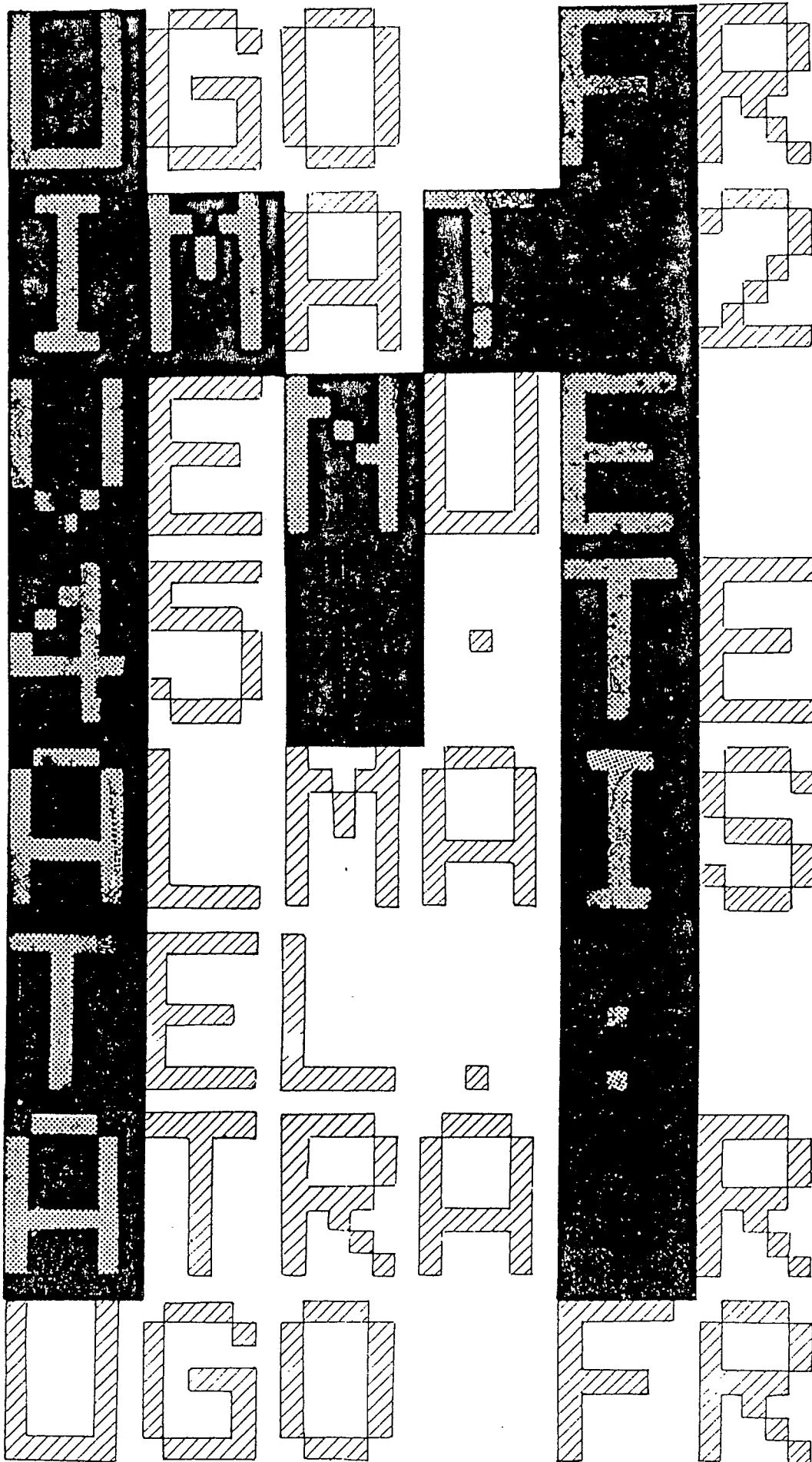


FIG. 6.

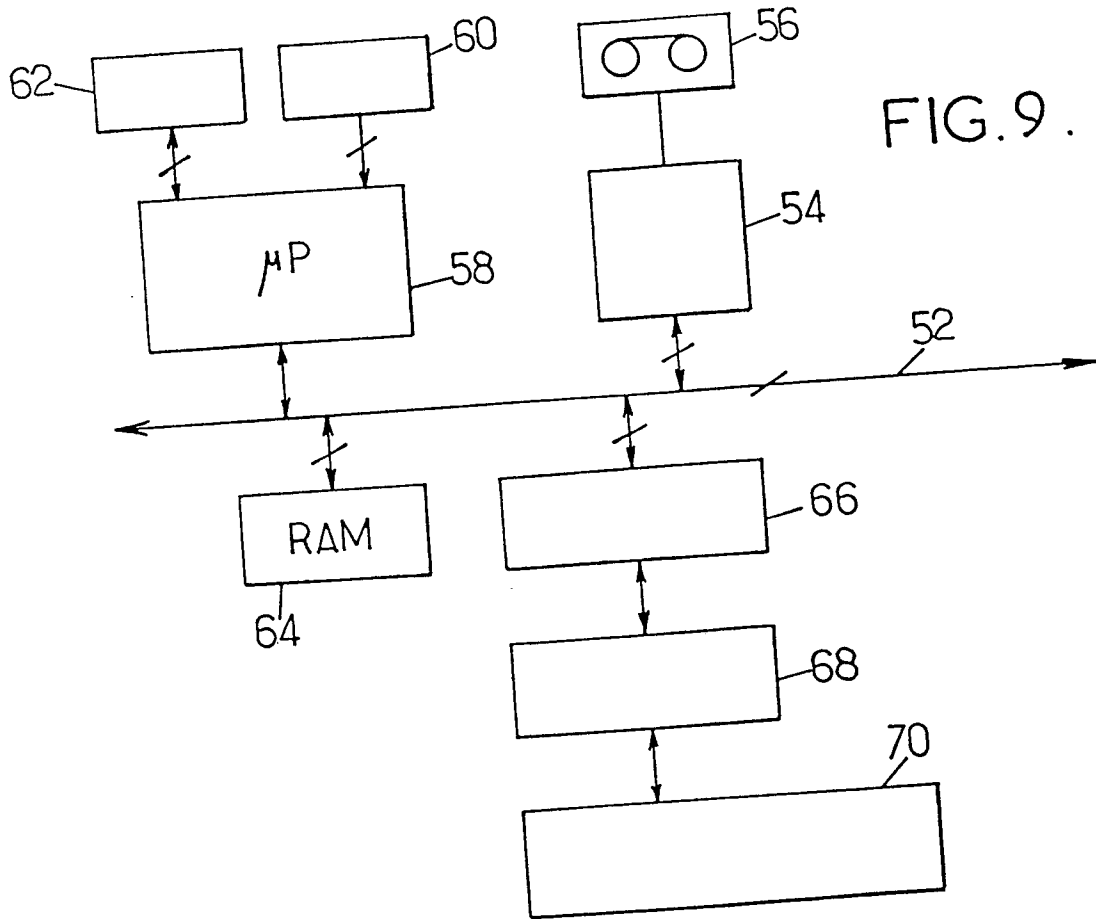


FIG. 9.

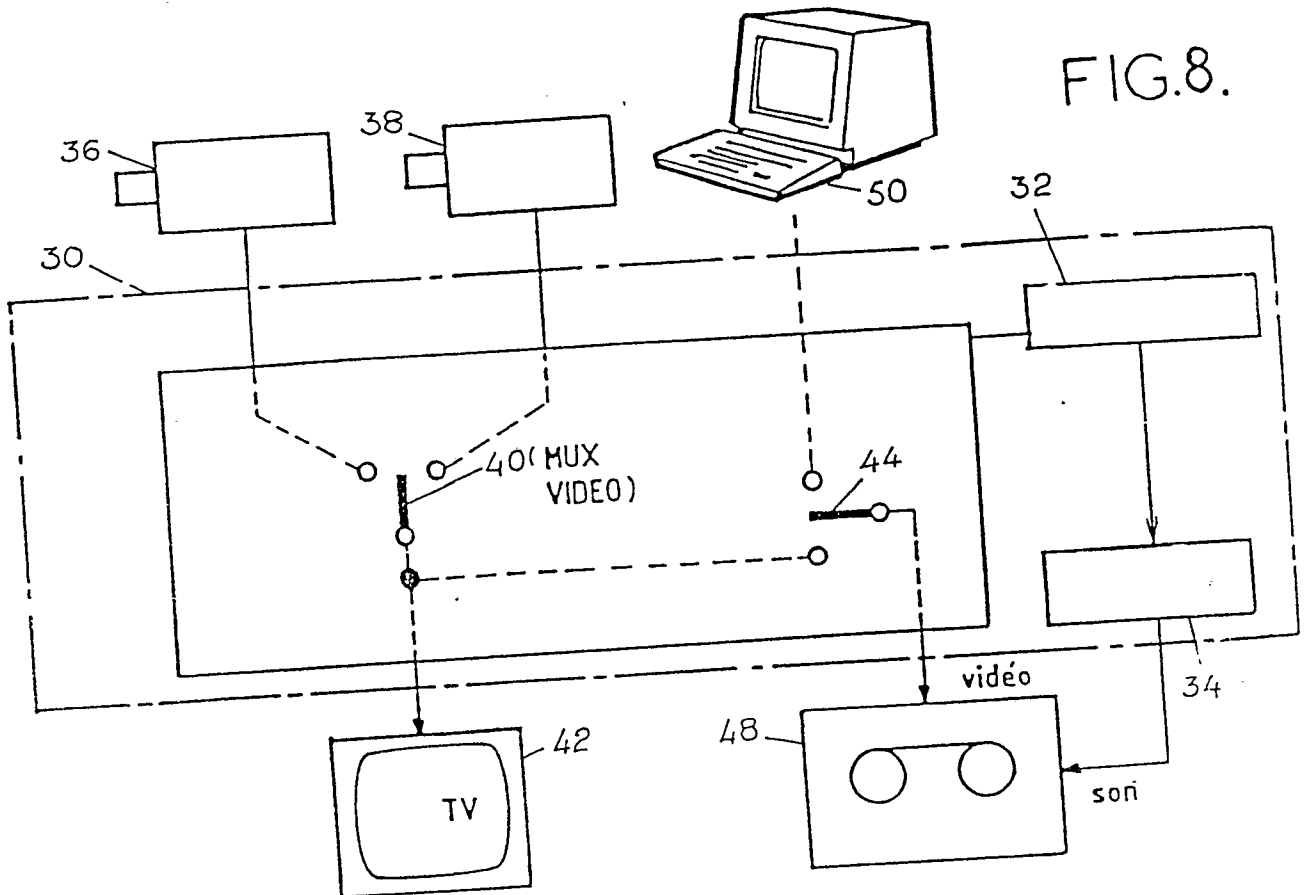


FIG. 8.