

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 11174

⑤④ Procédé et appareil pour enregistrer des détails d'images.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). H 04 N 3/00.

②② Date de dépôt..... 14 mai 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 51 du 18-12-1981.

⑦① Déposant : Société dite : PALMGUARD, INC., résidant aux EUA.

⑦② Invention de : Marlow D. Butler.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Jean Maisonnier, Ingénieur-conseil,
28, rue Servient, 69003 Lyon.

Dans des systèmes d'identification basés sur la reconnaissance de trames, motifs ou dessins, il est important de fournir au système d'identification des détails et caractéristiques essentiels d'images, et cela d'une manière répétitive et reproductible. Un procédé connu assurant la proéminence de ces détails est celui qui consiste à accroître électriquement la sortie, sous forme de signaux analogiques, d'un appareil de prise de vue ou caméra. Les signaux analogiques électriques correspondent à des niveaux élevés obtenus d'après l'image à mesure que celle-ci est explorée par la caméra. L'accroissement a pour effet de renforcer davantage les niveaux clairs et obscurs, et cet accroissement peut être réalisé en utilisant un circuit classique de différenciation composé d'un condensateur en série et d'une résistance de shunt.

Il serait souhaitable de renforcer les détails de l'image avant qu'ils soient enregistrés par la caméra, afin que le signal analogique représente mieux les détails proéminents, ce qui diminue le nombre de variations dans le sens clair-à-obscur, et inversement d'obscur-à-clair, auxquelles les circuits de renforcement situés au-delà de la caméra doivent être sensibles, tout en accroissant la fiabilité d'une reconnaissance ultérieure de l'image ou du motif. Par exemple, la paume de la main humaine comporte aussi bien des parties saillantes exposées au frottement que des creux, replis ou rides; cependant, les détails relatifs aux creux ou replis sont beaucoup plus proéminents que les détails des parties saillantes exposées au frottement. Il serait donc souhaitable de ne présenter à la caméra que les détails des replis ou rides.

Lorsqu'elle est éclairée ou exposée à des flashes de lumière incohérente visible, la paume de la main humaine réfléchit la lumière de telle sorte qu'une caméra ne peut déceler des changements subtils de trame qui seraient dûs à des détails superficiels irréguliers, tels que crêtes et replis. Pour cette raison, le simple éclairage de la paume par la lumière visible ne procure pas l'accentuation désirée, et en fait il peut même obscurcir certains détails.

Il est bien connu que la plupart des objets, lorsqu'ils sont éclairés par une lumière ayant une certaine longueur d'onde, peuvent soit réfléchir, soit absorber la lumière. Dans de nombreux matériaux, la lumière émise par l'objet possède une longueur d'onde qui diffère de celle de la lumière incidente, et c'est ce phénomène que l'on

appelle luminescence. Un type connu de luminescence est la fluorescence, qui est une forme rayonnante d'énergie qui se produit conformément à la théorie de la mécanique quantique, suivant laquelle un atome ayant été excité par une source extérieure d'énergie passe d'un état à un autre, produisant ainsi un quantum d'énergie sous forme de lumière. Un autre type de luminescence est celle produite par l'absorption de rayonnements et qui se poursuit pendant un temps appréciable après que les rayonnements ont cessé, et dans ce cas il s'agit de phosphorescence. En général, l'expression "fluorescence" indique que le rayonnement émis se poursuit aussi longtemps que l'on maintient l'excitation, tandis que l'expression "phosphorescence" indique que le rayonnement émis se poursuit un certain temps après que l'excitation a cessé. Il est généralement admis que la ligne de partage entre ces deux types de luminescence est un temps ou période d'extinction ou de persistance de 10^{-8} seconde.

Tant la fluorescence que la phosphorescence peuvent résulter d'une excitation par une source de lumière ultraviolette, et selon la durée d'application de ce rayonnement à une substance, cette dernière peut être excitée jusqu'à un niveau d'énergie pouvant produire une luminescence pendant une certaine période de temps, jusqu'au point où le niveau d'énergie diminue et atteint un niveau qui l'empêche d'émettre un niveau voulu de lumière visible. La technologie d'extinction de la fluorescence est utilisée dans les recherches de laboratoire pour contribuer à la détection de la présence de certaines molécules dans des échantillons organiques complexes. Un exemple-type d'utilisation de la phosphorescence réside dans les appareils de radar où des images-cibles latentes décroissent lentement pour permettre par exemple de repérer ou poursuivre un avion.

La présente invention a trait aux systèmes d'identification en général, et plus particulièrement à un procédé et un appareil pour renforcer les détails d'image d'un objet avant de les enregistrer à l'aide d'une caméra d'un système d'identification.

Pour mettre au point des données de reconnaissance relatives à un objet ou à un individu considéré en particulier, un tel système d'identification comprend une caméra, telle qu'une caméra vidicon, ou un détecteur d'images à semi-conducteurs et à couplage capacitif, qui explore un objet à identifier, par exemple la paume d'une main humaine, et produit un signal électrique analogique proportionnel aux niveaux

de lumières rencontrés, à mesure que les reliefs et les creux de la paume sont analysés.

Avant d'effectuer l'exploration par la caméra, on place la paume correctement et on la soumet à des éclairs lumineux ou à des im-
5 pulsions en utilisant pour cela une source de lumière ultraviolette, afin que la paume absorbe l'énergie rayonnante. Pendant l'excitation par rayonnements ultraviolets et au terme de ceux-ci, la paume émet une lumière visible pendant une courte période de temps, au cours de laquelle la caméra précitée enregistre des détails d'image qui seront
10 devenus apparents par effet de fluorescence et de phosphorescence. La variation des niveaux lumineux émis par les reliefs soumis au frottement sous cette luminescence est extrêmement faible, même si de telles variations sont généralement plus importantes que celles que l'on peut obtenir par éclairage à partir d'une source de lumière visible, tandis
15 que la variation des niveaux lumineux émis par les replis de la peau dans des conditions de luminescence reste importante. On estime que cela résulte, du moins en partie, des différences qui existent dans la densité moléculaire de la peau, ainsi que des différences qui existent entre les irrégularités et textures superficielles. Par conséquent, les détails des replis ou rides de la paume se trouvent accen-
20 tués et facilitent ainsi une identification positive.

Il a été constaté que l'accentuation maximale s'obtient en orientant la paume de telle sorte qu'elle forme un angle oblique par rapport à la source de lumière ultraviolette, et que la paume soit
25 en même temps perpendiculaire par rapport à l'axe de la caméra. Pendant l'éclair ou flash de rayonnement ultraviolet, les parties creuses de la paume impriment des détails qui sont dans l'ombre et restent foncés, tandis que le sommet des parties en relief et les surfaces saillantes absorbent l'énergie rayonnante. Les parties qui absorbent
30 l'énergie rayonnante sont celles qui assurent la fluorescence et la phosphorescence.

On peut prévoir des filtres appropriés pour éliminer toute lumière étrangère pendant l'éclair ultraviolet et pendant l'enregistrement par la caméra.

35 Par conséquent, l'un des buts de la présente invention consiste à prévoir un procédé et un appareil nouveaux pour enregistrer des détails d'images destinés à être utilisés dans un système d'identification.

En outre, l'invention a pour but de prévoir une accentuation ou un renforcement de détails proéminents de l'image d'un objet que l'on désire enregistrer, en utilisant pour cela les propriétés fluorescentes et phosphorescentes de l'objet.

5 Enfin, l'invention a pour but de prévoir un appareil capable de fournir de façon répétitive ou reproductible des détails proéminents d'images d'un objet à un système d'identification.

D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront au cours de la description suivante faite avec référence
10 au dessin annexé. Sur ce dessin :

La FIGURE 1 montre un schéma synoptique d'un mode préféré de réalisation de la présente invention, et

La FIGURE 2 montre une coupe transversale partielle d'un objet qui reçoit de l'énergie lumineuse suivant un angle oblique.

15 Si l'on se réfère tout d'abord à la Figure 1, on voit sur celle-ci un schéma synoptique d'un système d'identification comportant le renforcement ou l'accentuation avant-caméra de détails d'images, en l'espèce celles de la paume d'une main humaine. Un système d'identification 10 comprend une caméra 12 pour enregistrer des détails d'images. Cette caméra 12 peut avantageusement être une caméra vidicon
20 du type télévision, ou un détecteur d'image à semi-conducteurs et à couplage capacitif, telle qu'une caméra Fairchild CCD 202. Cette caméra analyse une image suivant le système dit de trame, et fournit à la sortie un signal de tension analogique qui correspond aux niveaux lumineux obtenus à partir de l'image pour chaque exploration horizontale.
25 Un circuit d'accentuation ou de renforcement 14, qui peut être un circuit classique de différenciation, tel qu'un condensateur en série et une résistance de shunt, peut être prévu pour assurer un renforcement électrique des détails d'image enregistrés, si toutefois un tel
30 renforcement électrique est nécessaire ou souhaité. Le signal analogique, qu'il soit renforcé électriquement ou tel qu'il provient directement de la caméra, est quantifié par le convertisseur analogique-numérique (ADC) 16 pour fournir une donnée numérique qui correspond aux différents niveaux de tension quantifiés. Il existe pour cela de
35 nombreux convertisseurs analogiques-numériques de type classique.

Le signal quantifié (ou "chiffré") est ensuite stocké dans une unité 20 de stockage d'images ligne-par-ligne, à mesure que l'image est analysée ou explorée, afin d'y emmagasiner une image complète

chiffrée. Un tel dispositif de stockage peut comporter 10 000 éléments adressables de stockage, voire davantage.

Un analyseur 22 pour la reconnaissance ou l'identification de données est prévu pour assurer effectivement l'analyse élément par élément de l'image de mire emmagasinée dans l'unité 20 de stockage d'images. L'analyseur 22 d'identification de données comprend un certain nombre de mémoires mortes ou à lecture seule et adressables (ROM) contenant des points logiques spécifiques pour l'analyse non-destructive de chaque élément de stockage sous le contrôle d'un programme afin de prélever les détails saillants ou proéminents de l'image et de les classer en fonction de leur proéminence. Les détails d'image les plus proéminents sont ensuite stockés dans les classeurs 24 de données stockées, ces classeurs pouvant avantageusement être n'importe quel moyen de stockage conçu pour un stockage permanent, tel que disques magnétiques, bandes magnétiques, cassettes, ou cartes. Les données peuvent être prélevées ultérieurement, sur commande, pour vérification de leur identité.

Cette vérification d'identité s'effectue grâce à une unité de contrôle ou d'essai d'identification 26 qui compare des informations "anciennes" d'images qui ont été mémorisées dans les classeurs 24 avec les informations, nouvellement obtenues, emmagasinées dans l'unité 20 de stockage d'images. L'unité de contrôle d'identification 26 comporte des mémoires adressables à lecture seule ROM qui contiennent des points logiques spécifiques afin d'assurer la corrélation avec les données sous contrôle de programme. De plus, l'analyseur 22 de données de reconnaissance ou d'identification peut être utilisé pour prélever les détails proéminents, comme cela se faisait pour l'acquisition des données originales. C'est l'unité de contrôle d'identification 26 qui décide s'il existe une concordance raisonnable entre la donnée d'identification ou de reconnaissance stockée et le nouveau motif de connaissance, et un signal de sortie est appliqué à un dispositif utilisateur 30 pour indiquer s'il y a vérification ou au contraire rejet du motif nouvellement reconnu. Ainsi, le dispositif utilisateur 30 peut avantageusement être constitué par un dispositif électro-mécanique d'ouverture de porte, un système de voyants lumineux, ou un dispositif d'alarme.

Une unité de traitement et de commande 34 est prévue pour commander le fonctionnement et la séquence opérationnelle de la caméra.

et des circuits du système d'identification 10. Cette unité de traitement et de commande 34 peut avantageusement être constituée par un mini-ordinateur ou un microprocesseur. Ces deux types de matériel ont été utilisés avec succès dans la mise au point de prototypes de la présente invention, et la version commerciale utilise un microprocesseur. Le système d'identification 10 peut être constitué par celui décrit en détail dans la demande de brevet déposée aux Etats-Unis le 21 Juillet 1977 sous le numéro de série 817 623.

L'accentuation avant caméra est assurée en utilisant les propriétés fluorescentes et phosphorescentes de l'objet à enregistrer, cet objet étant dans l'exemple considéré ici la paume d'une main humaine, ainsi qu'on l'a indiqué plus haut. On place cette main en position correcte, éventuellement en utilisant un montage ou calibre approprié (non représenté), afin d'assurer une lecture répétitive ou reproductible, la paume étant exposée tant à la source de lumière ultraviolette 40 qu'à la caméra 12. De préférence, la paume sera orientée de telle sorte qu'elle forme un angle oblique par rapport à la source de rayonnement ultraviolet 40 et qu'elle soit en même temps perpendiculaire à l'axe de la caméra 12, pour des raisons qui apparaîtront évidentes par la suite. Le système d'identification 10 peut être actionné selon l'une quelconque parmi plusieurs méthodes connues; par exemple, la personne à identifier peut introduire un code d'identité dans un clavier, ou une carte magnétique d'identification dans un lecteur de carte. Au moment de l'actionnement du système d'identification, l'unité logique de traitement et de commande 34 amorce sa séquence prédéterminée d'identification. En premier lieu, la source 40 de lumière ultraviolette est mise sous tension, ce qui produit un éclair ultraviolet d'énergie rayonnante, qui est absorbé par la paume. Au cours de l'excitation ultraviolette et au terme de celle-ci, la paume émet une lumière visible pendant un court laps de temps et c'est pendant ce laps de temps que des détails d'image, et surtout ceux des lignes de replis, deviennent visibles par fluorescence et phosphorescence. La variation des niveaux lumineux émis par les parties saillantes exposées au frottement, sous l'effet de cette luminescence, est très faible, si on la compare à la variation des niveaux lumineux émis par les replis et les zones adjacentes. Il convient de mentionner que les replis ou rides eux-mêmes ressortent en fait sous forme de traits sombres sur les zones adjacentes plus lumineuses. On estime que, par suite de l'extension de la peau

de la paume qui se produit lorsque la main est ouverte, la densité moléculaire de la peau dans les traits formés par les replis devient inférieure à la densité moléculaire des autres parties, et par suite de la mécanique quantique que cela implique les atomes relativement moins nombreux absorbent moins d'énergie rayonnante et émettent moins de lumière visible. Par conséquent, les détails relatifs aux replis sont enregistrés par la caméra sous forme de traits sombres.

La durée d'éclair de la source 40 de lumière ultraviolette est approximativement d'un millième de seconde. Par exemple, le temps nécessaire pour que la caméra 12 exécute l'opération d'exploration et d'enregistrement est d'environ dix millisecondes.

Des filtres optiques 42 et 44 peuvent être prévus, le filtre 42 laissant passer de la lumière ayant une longueur d'onde comprise entre 350 et 400 nanomètres, ce qui donne la certitude que seule la lumière ultraviolette parvient jusqu'à la paume, tandis que le filtre 44 laisse passer la lumière dont la longueur d'onde est comprise entre 450 et 550 nanomètres, afin que seule la lumière visible parvienne à la caméra 12.

Un miroir 46 peut être prévu pour assurer une couverture totale et uniforme de la paume par rebondissement de ce qui, sans cela, serait une lumière ultraviolette étrangère vers la paume pendant la période de l'éclair. Toutefois, même avec ce fonctionnement en rebondissement de la lumière, les parties creuses et autres parties en retrait de la paume, y compris les détails des replis de la peau, sont obscurcis.

Lorsque l'information relative aux détails de la paume a été enregistrée par la caméra 12, le système d'identification agit sur l'information stockée sous le contrôle de l'unité logique de traitement et de commande 34 de la façon décrite plus haut, et l'on peut retirer la main de la position fixée pour la paume.

On observera d'après la Figure 2 que, quand la lumière frappe un objet 50 comportant des crêtes 52 et des creux 54 suivant un angle oblique, ces creux 54 ne reçoivent pas la lumière incidente et sont par conséquent obscurcis. De ce fait, la lumière est réfléchie en substance uniquement par les crêtes 52. C'est pour cette raison qu'il est préférable d'orienter la paume de telle sorte que la lumière ultraviolette provenant de la source d'éclairs 40 frappe la surface de la paume suivant un angle oblique. Cela donne la certitude que les détails relatifs aux replis ou creux absorberont moins d'énergie rayonnante et que les

détails de l'image de la paume seront accentués.

Bien que l'on n'ait décrit et représenté qu'un seul mode préféré de réalisation de la présente invention, il apparaîtra clairement à tout spécialiste dans l'art que de nombreux changements pourront y être
5 apportés sans s'écarter cependant des principes de base de l'invention prise dans son sens le plus large.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour enregistrer des détails d'image d'un objet à identifier, caractérisé en ce qu'il comprend les phases qui consistent à bombarder l'objet avec une énergie rayonnante de telle sorte que l'objet absorbe cette énergie et émette de la lumière visible au moins par des parties de cet objet qui sont représentatives de détails accentués de l'image, à explorer optiquement l'objet et à enregistrer ces détails d'image.
5
2. Procédé selon la Revendication 1, caractérisé en ce que ladite énergie rayonnante se présente sous forme de lumière ultraviolette et que ladite lumière visible se présente sous forme de luminescence par fluorescence et phosphorescence.
10
3. Procédé selon la Revendication 1, caractérisé en ce que ladite énergie rayonnante est dirigée vers ledit objet suivant un certain angle.
- 15 4. Procédé selon la Revendication 1, caractérisé en ce que la phase qui consiste à bombarder l'objet avec de l'énergie rayonnante a une durée d'environ un millièème de seconde.
- 20 5. Un appareil pour enregistrer des détails d'image d'un objet à identifier, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (40) pour bombarder l'objet avec de l'énergie rayonnante de telle sorte que l'objet absorbe l'énergie rayonnante et émette de la lumière visible provenant d'au moins certaines parties (52) de l'objet qui sont représentatives de détails accentués de l'image, et des moyens (12) pour explorer optiquement cet objet et pour enregistrer lesdits détails d'image.
25
6. Appareil selon la Revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens de bombardement comprennent une source (40) de lumière ultraviolette, ladite énergie rayonnante se présentant sous forme de lumière ultraviolette, tandis que ladite lumière visible se présente sous forme de fluorescence et de phosphorescence.
30

7. Appareil selon la Revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un premier filtre optique (42) disposé entre la source (40) de lumière ultraviolette et l'objet à identifier, ainsi qu'un second filtre optique (44) disposé entre ledit objet et lesdits moyens d'exploration et d'enregistrement (12), le premier filtre optique (42) laissant passer la lumière dont la longueur d'onde se situe entre environ 350 et environ 400 nanomètres, tandis que le second filtre optique (44) laisse passer la lumière dont la longueur d'onde se situe entre environ 450 et environ 550 nanomètres.

10 8. Appareil selon la Revendication 6, caractérisé en outre en ce qu'il comprend un miroir (46) disposé à proximité de l'objet à identifier, ce miroir étant orienté de façon à réfléchir la lumière ultraviolette vers ledit objet.

15 9. Appareil selon la Revendication 6, caractérisé en ce que ladite source (40) de lumière ultraviolette est disposée suivant un certain angle par rapport à l'objet à identifier, afin que certaines parties (54) de cet objet soient masquées par rapport à ladite énergie rayonnante.

20 10. Appareil selon la Revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend par ailleurs des moyens de commande (34) reliés à ladite source (40) de lumière ultraviolette, ainsi qu'auxdits moyens (12) d'exploration optique et d'enregistrement, afin d'en commander le fonctionnement.

PL UNIQUE

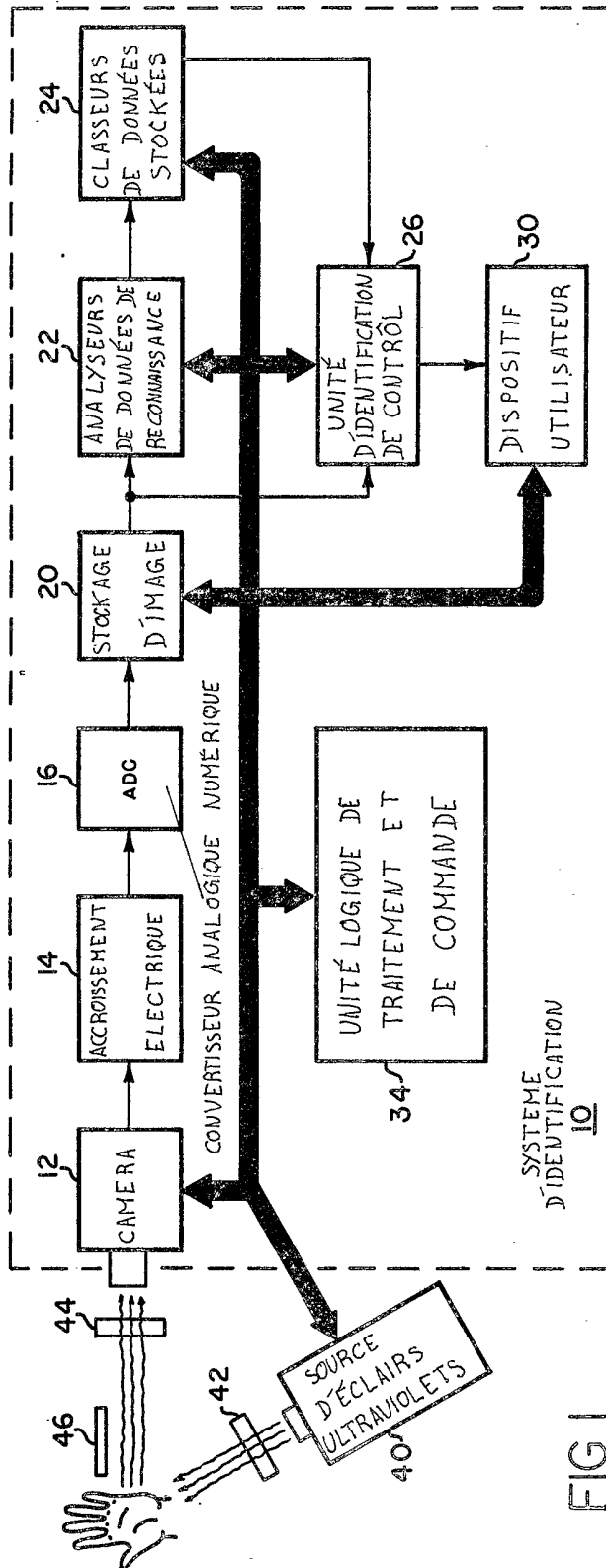


FIG 1

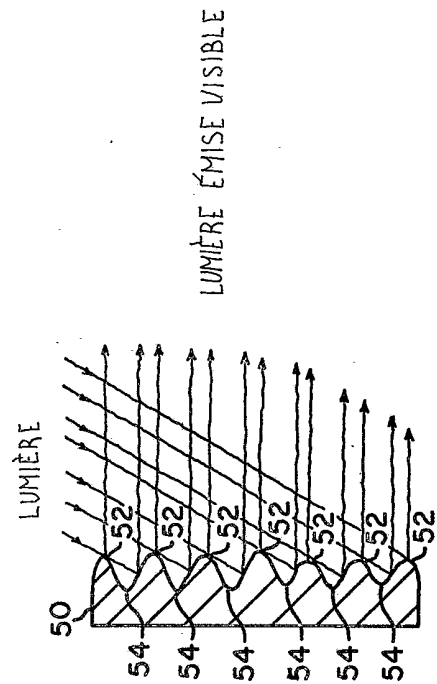


FIG 2