(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 911 204**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **07 00100**

(51) Int Cl[8] : ***G 06 K 9/00*** *(2006.01), G 06 K 9/74, 9/80*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 09.01.07.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 11.07.08 Bulletin 08/28.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *SAGEM DEFENSE SECURITE* *Société anonyme* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** MORIN AURELIE, FOURRE JOEL YANN et PICARD SYLVAINE.

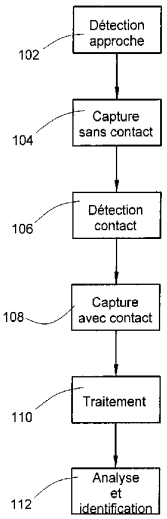
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET LE GUEN ET MAILLET.

(54) PROCEDE DE TRAITEMENT D'UNE IMAGE D'UNE EMPREINTE.

(57) L'invention concerne un procédé de traitement d'au moins une image d'une empreinte d'un individu par un dispositif de traitement comprenant une vitre d'exposition dont une face est prévue pour recevoir ladite empreinte, le procédé comprenant:

- une étape (104) de capture d'au moins une image sans contact de l'empreinte présente dans l'espace en amont de ladite face et qui n'est pas encore en contact avec celle-ci,
- une étape (106) de détection du contact de ladite empreinte avec la vitre d'exposition,
- une étape (108) de capture avec contact d'au moins une image avec contact de l'empreinte après sa mise en contact avec la vitre d'exposition, et
- une étape (110) de normalisation d'au moins l'une des images sans contact dans des proportions identiques à celles de l'une des images avec contact.



FR 2 911 204 - A1

La présente invention concerne un procédé de traitement d'au moins une image d'une empreinte d'un individu, ainsi qu'un dispositif de traitement mettant en œuvre un tel procédé. Elle trouve application dans le domaine de la reconnaissance d'un individu par ses empreintes, comme par exemple, ses empreintes digitales, palmaires ou autres.

On connaît un procédé de traitement d'une image de l'empreinte digitale d'un individu de l'état de la technique qui comprend une partie acquisition au cours de laquelle l'image de l'empreinte est capturée et une partie identification au cours de laquelle l'image ainsi capturée est soit comparée avec des images de référence, soit transformée en une "template" qui est comparée avec des "templates" de référence.

La partie identification du procédé de traitement se poursuit par une identification de l'individu si la comparaison est positive et par une non-identification de l'individu si la comparaison est négative.

Le procédé de traitement de l'état de la technique est mis en œuvre dans un dispositif de traitement comprenant une vitre d'exposition derrière laquelle sont disposés des moyens de capture.

La capture de l'image de l'empreinte peut s'effectuer de deux manières distinctes.

La capture peut s'effectuer avec contact. L'image de l'empreinte est alors capturée lorsque le doigt est en contact avec la vitre d'exposition. La capture avec contact permet de capturer des images d'empreintes qui sont compatibles avec la majorité des bases de données existantes d'empreintes ou de templates après transformation.

La capture avec contact de l'image peut s'effectuer à travers un prisme et l'image est alors obtenue grâce au couplage optique qui s'effectue entre la peau et la vitre d'exposition et en particulier, grâce à la réflexion totale qui est réalisée sur les zones de contact entre la vitre d'exposition et le doigt et qui permet une augmentation du contraste. Le couplage optique est fortement dépendant de l'environnement, par exemple, dans le cas d'un doigt sec, le couplage ne s'effectue pas correctement. Une solution consiste alors à ajouter un revêtement spécial sur la vitre d'exposition. Un tel revêtement est fragile et la vitre d'exposition doit alors être régulièrement vérifiée, voire remplacée.

La capture avec contact peut s'effectuer à travers une vitre. Le phénomène de réflexion totale n'est plus utilisé, et la capture n'est plus dépendante du couplage optique. Par contre, une telle capture est fortement dépendante de l'écrasement du

doigt et donc de l'empreinte sur la vitre. Il y a peu d'ombres générées et une telle capture ne permet de recueillir qu'une faible quantité d'information. Il y a alors diminution du contraste lié aux ombres lors du contact et donc des pertes d'informations du fait de l'écrasement de l'empreinte.

La capture peut s'effectuer sans contact. L'image de l'empreinte est alors capturée sans que celle-ci soit en contact avec la vitre d'exposition. La capture sans contact permet de capturer des images de l'empreinte digitale non déformée et de recueillir ainsi plus d'informations caractéristiques de l'empreinte sur de telles images que sur des images avec contact, du fait d'un meilleur contraste. Mais les images d'empreintes recueillies ne sont pas interopérables avec la majorité des bases de données existantes d'empreintes ou de templates.

Un objet de la présente invention est de proposer un procédé de traitement d'au moins une image d'une empreinte d'un individu qui ne présente pas les inconvénients de l'état de la technique, et qui, en particulier, permet d'obtenir des images d'empreintes présentant un maximum d'informations tout en restant interopérable avec les bases de données existantes.

A cet effet, est proposé un procédé de traitement d'au moins une image d'une empreinte d'un individu par un dispositif de traitement comprenant une vitre d'exposition dont une face est prévue pour recevoir ladite empreinte, le procédé comprenant :

- une étape de capture sans contact d'au moins une image sans contact de l'empreinte présente dans l'espace en amont de ladite face et qui n'est pas encore en contact avec celle-ci,
- une étape de détection du contact de ladite empreinte avec la vitre d'exposition,
- une étape de capture avec contact d'au moins une image avec contact de l'empreinte après sa mise en contact avec la vitre d'exposition, et
- une étape de normalisation d'au moins l'une des images sans contact dans des proportions identiques à celles de l'une des images avec contact.

Avantageusement, le procédé comprend antérieurement à l'étape de capture sans contact, une étape de détection de l'approche de ladite empreinte de la vitre d'exposition.

Selon un mode de réalisation particulier, l'étape de normalisation consiste en un repérage d'une pluralité de points caractéristiques communs à l'une des images sans contact et à l'une des images avec contact, puis en une superposition des points

caractéristiques de l'image sans contact considérée à ceux de l'image avec contact considérée par l'application de transformations géométriques à l'image sans contact considérée.

Selon un autre mode de réalisation particulier, l'étape de normalisation consiste à ramener globalement ou localement la fréquence de sillons d'au moins une image sans contact à la fréquence de sillons d'au moins une image avec contact.

Avantageusement, l'étape de détection du contact de l'empreinte avec la vitre d'exposition consiste en une comparaison de deux images capturées successives, en une détermination d'une déformation entre les deux images, et en une validation du contact de l'empreinte, si la détermination est positive.

Selon un mode de réalisation particulier, le procédé de traitement comprend, postérieurement à l'étape de normalisation, une étape de comparaison de l'image sans contact normalisée avec des images d'empreintes de référence et une étape d'identification de l'individu lorsque l'étape de comparaison est positive ou une étape de non-identification lorsque l'étape de comparaison est négative.

Selon un mode de réalisation particulier, le procédé de traitement comprend, postérieurement à l'étape de normalisation, une étape de transformation de l'image sans contact normalisée en une template puis une étape de comparaison de ladite template avec des templates de référence et une étape d'identification de l'individu lorsque l'étape de comparaison est positive ou une étape de non-identification lorsque l'étape de comparaison est négative.

L'invention propose également un dispositif de traitement d'au moins une image d'une empreinte d'un individu comprenant :

- une vitre d'exposition dont une face est prévue pour recevoir ladite empreinte,
- des moyens de capture sans contact prévus pour capturer au moins une image sans contact de l'empreinte présente dans l'espace en amont de ladite face et qui n'est pas encore en contact avec celle-ci,
- des premiers moyens de détection prévus pour détecter la mise en contact de l'empreinte avec la vitre d'exposition,
- des moyens de capture avec contact prévus pour capturer au moins une image avec contact de l'empreinte après sa mise en contact avec la vitre d'exposition, et
- des moyens de normalisation prévus pour normaliser au moins l'une des images sans contact dans des proportions identiques à celles de l'une des images avec contact.

Avantageusement, le dispositif de traitement comprend des deuxièmes moyens de détection prévus pour détecter l'approche de l'empreinte de la vitre d'exposition.

Avantageusement, les moyens de capture sans contact et les moyens de capture avec contact sont confondus.

Avantageusement, les moyens de normalisation sont prévus pour repérer une pluralité de points caractéristiques communs à l'une des images sans contact et à l'une des images avec contact, pour appliquer des transformations géométriques à l'image sans contact considérée pour superposer les points caractéristiques de l'image sans contact considérée à ceux de l'image avec contact considérée.

Avantageusement, les moyens de normalisation sont prévus pour ramener globalement ou localement la fréquence de sillons d'au moins une image sans contact à la fréquence de sillons d'au moins une image avec contact.

Avantageusement, les premiers moyens de détection sont prévus pour comparer deux images capturées successives, pour déterminer une déformation entre les deux images, et pour valider le contact de l'empreinte.

Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif de traitement comprend des moyens de comparaison de l'image sans contact normalisée avec des images d'empreintes de référence et des moyens de décision quant à l'identité de l'individu.

Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif de traitement comprend des moyens de transformation de l'image sans contact normalisée en une template, des moyens de comparaison de la template ainsi créée avec des templates de référence et des moyens de décision quant à l'identité de l'individu.

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

la Fig. 1 est un algorithme d'un procédé de traitement selon l'invention, et

la Fig. 2 représente un dispositif de traitement selon l'invention.

La Fig. 1 est un algorithme d'un procédé de traitement d'au moins une image d'une empreinte d'un individu mis en œuvre par un dispositif de traitement 200 représenté à la Fig. 2.

La description qui suit est plus particulièrement centrée sur une image d'une empreinte digitale d'un doigt d'un individu, mais elle s'applique de la même manière

pour une image d'une empreinte palmaire, pour une empreinte de plusieurs doigts, ou plus généralement pour toute empreinte d'une partie du corps d'un individu.

Un individu désirant se faire identifier par le dispositif de traitement 200 approche son doigt dudit dispositif. Le doigt est ici représenté à la Fig. 2 dans une première position dans laquelle il n'est pas en contact avec ledit dispositif de traitement 200 et dans laquelle il est référencé 208a. Le même doigt est également représenté dans une deuxième position dans laquelle il est en contact avec ledit dispositif de traitement 200 et dans laquelle il est référencé 208b.

A cette fin, le dispositif de traitement 200 comprend un module d'acquisition 250, qui comprend une vitre d'exposition 202 sur laquelle est définie une surface de contact 204 sur laquelle le doigt 208b et par conséquent l'empreinte, vient se placer. Afin d'améliorer le contraste de l'empreinte digitale, des moyens d'éclairement 210 sont disposés sous la vitre d'exposition 202 de manière à éclairer le doigt lors de son déplacement entre la première position et la deuxième position, ainsi qu'après sa mise en contact avec la vitre d'exposition 202.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention qui n'est pas représenté, des moyens d'éclairement sont disposés au-dessus de la vitre d'exposition 202 et sont orientés de manière à l'éclairer. Cette disposition permet d'éclairer le doigt 208a lors de son approche.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention qui n'est pas représenté ici, des moyens d'éclairement sont disposés à l'intérieur de la vitre d'exposition 202 et sont agencés de manière à l'éclairer. Cette disposition permet d'éclairer le doigt lorsqu'il est proche de la vitre d'exposition 202 ou lorsqu'il est sur la vitre d'exposition.

Le module d'acquisition 250 comprend :

- des moyens de capture sans contact 214 prévus pour capturer au moins une image sans contact de l'empreinte présente dans l'espace en amont de la surface de contact 204 et qui n'est pas encore en contact avec celle-ci,

- des premiers moyens de détection 216 prévus pour détecter la mise en contact du doigt 208b et donc de l'empreinte avec la vitre d'exposition 202,

- des moyens de capture avec contact 214 prévus pour capturer au moins une image avec contact de l'empreinte dudit doigt 208b après sa mise en contact avec la vitre d'exposition 202, et

- des moyens de normalisation 220 prévus pour réaliser un traitement d'image d'au moins une des images sans contact en fonction d'au moins une image avec contact. Le traitement mis en œuvre par les moyens de normalisation consiste en particulier à redimensionner au moins l'une des images sans contact dans des proportions identiques à celles de l'une des images avec contact.

Dans ce mode de réalisation, le dispositif de traitement 200 capture une multitude d'images sans contact de l'espace en amont de la surface de contact 204 et lorsqu'un contact sur la vitre d'exposition 202 est détecté, l'image ou les images sans contact qui ont été capturées juste avant ledit contact, portent l'empreinte du doigt 208a lors de son approche de la vitre d'exposition 202. L'espace en amont de la surface de contact 204 s'étend au-dessus de la surface de contact 204 dans le volume où se déplace le doigt 208a, 208b. Au moins l'une des images sans contact de l'espace amont porte alors l'empreinte sans contact.

Ce mode de réalisation est très consommateur d'énergie puisque le dispositif de traitement 200 capture en permanence des images qui ne sont pas utilisées. Afin de réduire cette consommation, des deuxièmes moyens de détection 212 prévus pour détecter l'approche du doigt 208a, et par conséquent de l'empreinte, de la vitre d'exposition 202 sont incorporés dans le dispositif de traitement 200.

Dans le mode de réalisation de l'invention représenté à la Fig. 2, les moyens de capture sans contact 214 et les moyens de capture avec contact 214 sont confondus et sont constitués, par exemple, d'une unique caméra.

Selon un mode de réalisation particulier, la normalisation consiste, pour les moyens de normalisation 220, à repérer une pluralité de points caractéristiques communs à l'une des images de l'empreinte sans contact et à l'une des images de l'empreinte avec contact, puis à appliquer, à l'image sans contact considérée, des transformations géométriques de manière à superposer les points caractéristiques de l'image sans contact considérée à ceux de l'image avec contact considérée. A cet effet, les moyens de normalisation 220 comprennent des moyens de repérage prévus pour repérer ladite pluralité de points, des moyens de transformation géométrique prévus pour appliquer lesdites transformations géométriques à l'image sans contact considérée.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la normalisation consiste pour les moyens de normalisation 220 à ramener globalement ou localement la fréquence de sillons d'au moins une image sans contact à la fréquence de sillons d'au moins une

image avec contact. A cet effet, les moyens de normalisation 220 comprennent des moyens de changement de fréquence prévus pour déterminer la fréquence de sillons d'au moins une image sans contact et la fréquence de sillons d'au moins une image avec contact, pour appliquer un facteur multiplicateur à la fréquence de sillons de l'image sans contact afin de l'égaliser avec la fréquence de sillons de l'images avec contact et pour ajuster les dimensions de l'image sans contact en fonction de ce facteur multiplicateur. Une empreinte comprend des sillons qui, localement, peuvent être approximés par des lignes parallèles. Localement, il est alors possible de définir la fréquence de sillons comme étant le nombre de sillons par unité de longueur. Une fréquence globale peut ensuite en être déduite.

Le module d'acquisition 250 permet ainsi l'acquisition d'au moins une image de l'empreinte du doigt sans contact et ayant subie des transformations adéquates. Cette image peut ensuite être sauvegardée dans une base de données afin de devenir une image de référence ou être analysée de manière à valider ou invalider l'identité de l'individu.

La position du centre de l'empreinte est quasiment invariante entre l'image capturée avec contact et l'image capturée sans contact mais les contours et les limites de l'empreinte sont étirés sur l'image capturée avec contact par rapport à l'image capturée sans contact. Les transformations géométriques concernées peuvent être des agrandissements, des rotations, des translations, mais elles concernent principalement des étirements selon des axes particuliers des contours et des limites de l'empreinte de l'image capturée sans contact.

L'image sans contact de l'empreinte du doigt 208a ainsi transformée contient alors l'ensemble des informations de l'image sans contact avant transformation et est dimensionnée pour être interopérable avec les bases de données existantes. Le dispositif de traitement 200 permet de s'affranchir du couplage optique et permet l'acquisition de doigts secs.

Un tel dispositif de traitement 200 permet également de dissocier la vitre d'exposition 202 des moyens de capture 214. Il est alors possible de déporter ces derniers afin de les enfermer dans une enceinte sécurisée ou d'améliorer l'ergonomie du dispositif de traitement 200.

Dans le cas où le dispositif de traitement 200 est prévu pour valider ou invalider l'identité de l'individu, il comprend un module d'identification 260.

Le module d'identification 260 comprend une base de données 224 et il est prévu pour recevoir l'image sans contact transformée et soit la comparer avec les images de la base de données 224, soit la transformer en une template et comparer cette dernière avec les templates de la base de données 224, puis de prendre une décision quant à l'identité de l'individu sur la base du résultat de l'une ou l'autre des comparaisons. En fonction du résultat de la comparaison correspondante, le module d'identification 260 valide ou invalide l'identification de l'individu.

A cette fin, le module d'identification 260 comprend des moyens de comparaison 222 d'au moins une image sans contact normalisée et éventuellement d'au moins une image avec contact avec les images d'empreintes de référence et des moyens de décision 222 quant à l'identité de l'individu, lorsque la base de données 224 contient des images d'empreintes.

Lorsque la base de données 224 contient des templates, le module d'identification 260 comprend des moyens de transformation 222 d'au moins une image sans contact normalisée en au moins une template, des moyens de comparaison 222 de la ou chaque template ainsi créée avec les templates de référence et des moyens de décision 222 quant à l'identité de l'individu.

Les deuxièmes moyens de détection 212 et les premiers moyens de détection 216 peuvent prendre différentes formes. Par exemple, ils peuvent être constitués d'émetteurs et de récepteurs infrarouges prévus pour éclairer le doigt 208a, 208b et en déterminer la distance par rapport à la vitre d'exposition 202 après réflexion. Par exemple, ils peuvent être constitués de moyens de calcul qui analysent les différentes images capturées afin d'en déduire le moment où le doigt vient en contact avec la vitre d'exposition 202. En effet, la déformation de l'empreinte lors du contact est suffisamment importante pour pouvoir être détectée par lesdits moyens de calcul après comparaisons entre deux images successives. Les premiers moyens de détection 216 sont alors prévus pour comparer deux images capturées successives, pour déterminer une déformation entre les deux images, et pour valider le contact du doigt 208b lorsqu'une déformation minimale est détectée.

Le procédé de traitement représenté à la Fig. 1 comprend une partie consacrée à la capture et à la normalisation d'au moins une image de l'empreinte du doigt 208a, 208b.

Le procédé de traitement comprend :

- une étape 104 de capture sans contact d'au moins une image sans contact de l'empreinte présente dans l'espace en amont de ladite face et qui n'est pas encore en contact avec celle-ci,

- une étape 106 de détection du contact du doigt 208b et donc de l'empreinte avec la vitre d'exposition 202,

- une étape 108 de capture avec contact d'au moins une image avec contact de l'empreinte dudit doigt 208b après sa mise en contact avec la vitre d'exposition 202, et

- une étape 110 de traitement d'au moins l'une des images sans contact en fonction d'au moins une image avec contact par normalisation, et en particulier redimensionnement, de l'image sans contact dans des proportions identiques à celles de l'image avec contact. L'étape 110 de traitement constitue ainsi une étape de normalisation.

Le procédé d'acquisition permet ainsi l'acquisition d'au moins une image de l'empreinte du doigt sans contact et ayant subie des transformations adéquates.

Comme cela a été décrit ci-dessus, au cours du procédé de traitement, une multitude d'images est capturée avant la détection du contact du doigt 208b sur la vitre d'exposition 202 et la normalisation s'applique à l'image ou aux images capturées juste avant le contact, c'est-à-dire aux images de l'empreinte du doigt 208a qui ont été capturées lors de son approche.

Afin de limiter la consommation d'énergie, une étape 102 de détection de l'approche du doigt 208a, et par conséquent de l'empreinte, de la vitre d'exposition 202 est mise en place antérieurement à l'étape 104 de capture sans contact.

Selon un mode de réalisation particulier, l'étape de normalisation 110 consiste en un repérage d'une pluralité de points caractéristiques communs à l'une des images de l'empreinte sans contact et à l'une des images de l'empreinte avec contact, puis en une superposition des points caractéristiques de l'image sans contact considérée à ceux de l'image avec contact considérée par l'application de transformations géométriques à l'image sans contact considérée.

Selon un autre mode de réalisation, l'étape de normalisation consiste à ramener globalement ou localement la fréquence de sillons d'au moins une image sans contact à la fréquence de sillons d'au moins une image avec contact.

Selon un mode de réalisation particulier, l'étape 106 de détection du contact du doigt 208b avec la vitre d'exposition 202 consiste en une comparaison de deux images

capturées successives, en une détermination d'une déformation entre les deux images, et en une validation du contact du doigt 208b, si la détermination est positive.

Dans le cas où le procédé de traitement est prévu pour valider ou invalider l'identité de l'individu, il comprend, postérieurement à l'étape de normalisation 110, une étape de comparaison d'au moins une image sans contact normalisée et éventuellement d'au moins une image avec contact avec des images d'empreintes de référence et une étape d'identification de l'individu lorsque l'étape de comparaison est positive ou une étape de non-identification lorsque l'étape de comparaison est négative.

Lorsque la base de données 224 contient des templates de référence, le procédé de traitement comprend, postérieurement à l'étape de normalisation 110, une étape de transformation d'au moins une image sans contact normalisée en au moins une template puis une étape de comparaison de la ou chaque template avec des templates de référence et une étape d'identification de l'individu lorsque l'étape de comparaison est positive ou une étape de non-identification lorsque l'étape de comparaison est négative.

Il est possible de mettre en œuvre d'autres modes de réalisation dans lesquels à partir de plusieurs images (sans contact et normalisées et avec contact) plusieurs comparaisons sont effectuées, ou une template est générée et comparée avec les templates de référence. La template constituée à partir de plusieurs images apporte plus d'informations et permet une meilleure identification.

Il est également possible à partir de plusieurs images de reconstruire une seule image de meilleure qualité comportant à la fois les informations issues des images sans contact normalisées et des images avec contact.

La certitude de l'identification est plus importante que dans le cas de l'identification de l'état de la technique du fait que les images ou les templates comparées sont porteuses d'un plus grand nombre d'informations.

En outre, la capture d'images sans contact permet un gain de temps par rapport aux techniques de l'état de la technique puisque des images sont capturées préalablement à la mise en contact du doigt 208b.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples et modes de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art.

Par exemple, dans le cas où la partie concerne un ensemble de plusieurs doigts qui vient en contact avec la surface de contact, chaque doigt peut être traité indépendamment des autres. En effet, l'ensemble des doigts ne vient pas forcément en contact avec la surface de contact de manière simultanée. Chaque contact peut être détecté et donner lieu à un procédé de traitement conforme à celui de l'invention.

L'identification de l'individu peut ensuite porter sur tous les doigts ou sur uniquement certains d'entre eux.

REVENDICATIONS

1) Procédé de traitement d'au moins une image d'une empreinte d'un individu par un dispositif de traitement (200) comprenant une vitre d'exposition (202) dont une face est prévue pour recevoir ladite empreinte, le procédé comprenant :

- une étape (104) de capture d'au moins une image sans contact de l'empreinte présente dans l'espace en amont de ladite face et qui n'est pas encore en contact avec celle-ci,
- une étape (106) de détection du contact de ladite empreinte avec la vitre d'exposition (202),
- une étape (108) de capture avec contact d'au moins une image avec contact de l'empreinte après sa mise en contact avec la vitre d'exposition (202), et
- une étape (110) de normalisation d'au moins l'une des images sans contact dans des proportions identiques à celles de l'une des images avec contact.

2) Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comprend antérieurement à l'étape (104) de capture sans contact, une étape (102) de détection de l'approche de ladite empreinte de la vitre d'exposition (202).

3) Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'étape de normalisation consiste en un repérage d'une pluralité de points caractéristiques communs à l'une des images sans contact et à l'une des images avec contact, puis en une superposition des points caractéristiques de l'image sans contact considérée à ceux de l'image avec contact considérée par l'application de transformations géométriques à l'image sans contact considérée.

4) Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'étape de normalisation consiste à ramener globalement ou localement la fréquence de sillons d'au moins une image sans contact à la fréquence de sillons d'au moins une image avec contact.

5) Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'étape (106) de détection du contact de l'empreinte avec la vitre d'exposition (202) consiste en une comparaison de deux images capturées successives, en une

détermination d'une déformation entre les deux images, et en une validation du contact de l'empreinte, si la détermination est positive.

6) Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend, postérieurement à l'étape de normalisation (110), une étape de comparaison d'au moins une image sans contact normalisée et éventuellement d'au moins une image avec contact avec des images d'empreintes de référence et une étape d'identification de l'individu lorsque l'étape de comparaison est positive ou une étape de non-identification lorsque l'étape de comparaison est négative.

7) Procédé de traitement selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend, postérieurement à l'étape de normalisation (110), une étape de transformation d'au moins une image sans contact normalisée en au moins une template puis une étape de comparaison de la ou chaque template avec des templates de référence et une étape d'identification de l'individu lorsque l'étape de comparaison est positive ou une étape de non-identification lorsque l'étape de comparaison est négative.

8) Dispositif de traitement (200) d'au moins une image d'une empreinte d'un individu comprenant :

- une vitre d'exposition (202) dont une face est prévue pour recevoir ladite empreinte,
- des moyens de capture sans contact (214) prévus pour capturer au moins une image sans contact de l'empreinte présente dans l'espace en amont de ladite face et qui n'est pas encore en contact avec celle-ci,
- des premiers moyens de détection (216) prévus pour détecter la mise en contact de l'empreinte avec la vitre d'exposition (202),
- des moyens de capture avec contact (214) prévus pour capturer au moins une image avec contact de l'empreinte après sa mise en contact avec la vitre d'exposition (202), et
- des moyens de normalisation (220) prévus pour normaliser au moins l'une des images sans contact dans des proportions identiques à celles de l'une des images avec contact.

9) Dispositif de traitement selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend des deuxièmes moyens de détection (212) prévus pour détecter l'approche de l'empreinte de la vitre d'exposition (202).

10) Dispositif de traitement selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que les moyens de capture sans contact (214) et les moyens de capture avec contact (214) sont confondus.

11) Dispositif de traitement (200) selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que les moyens de normalisation sont prévus pour repérer une pluralité de points caractéristiques communs à l'une des images sans contact et à l'une des images avec contact, pour appliquer des transformations géométriques à l'image sans contact considérée pour superposer les points caractéristiques de l'image sans contact considérée à ceux de l'image avec contact considérée.

12) Dispositif de traitement (200) selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que les moyens de normalisation sont prévus pour ramener globalement ou localement la fréquence de sillons d'au moins une image sans contact à la fréquence de sillons d'au moins une image avec contact.

13) Dispositif de traitement (200) selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que les premiers moyens de détection (216) sont prévus pour comparer deux images capturées successives, pour déterminer une déformation entre les deux images, et pour valider le contact de l'empreinte.

14) Dispositif de traitement (200) selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de comparaison (222) d'au moins une image sans contact normalisée et éventuellement d'au moins une image avec contact avec des images d'empreintes de référence et des moyens de décision (222) quant à l'identité de l'individu.

15) Dispositif de traitement (200) selon l'une des revendications 8 à 13, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de transformation (222) d'au moins une image sans contact normalisée en au moins une template, des moyens de comparaison (222) de la

ou chaque template ainsi créée avec des templates de référence et des moyens de décision (222) quant à l'identité de l'individu.

PL. 1/2

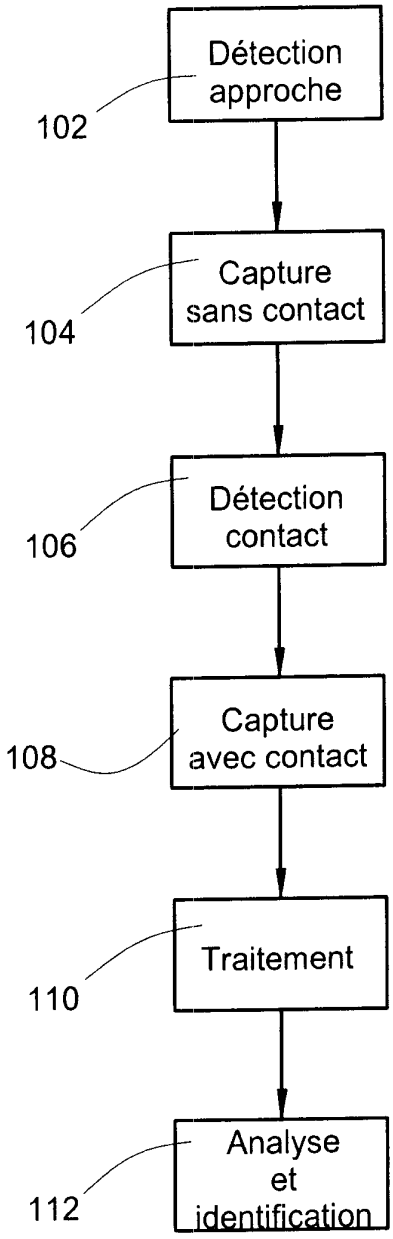

Détection approche
102
Capture sans contact
104
Détection contact
106
Capture avec contact
108
Traitement
110
Analyse et identification
112

Fig. 1

PL. 2/2

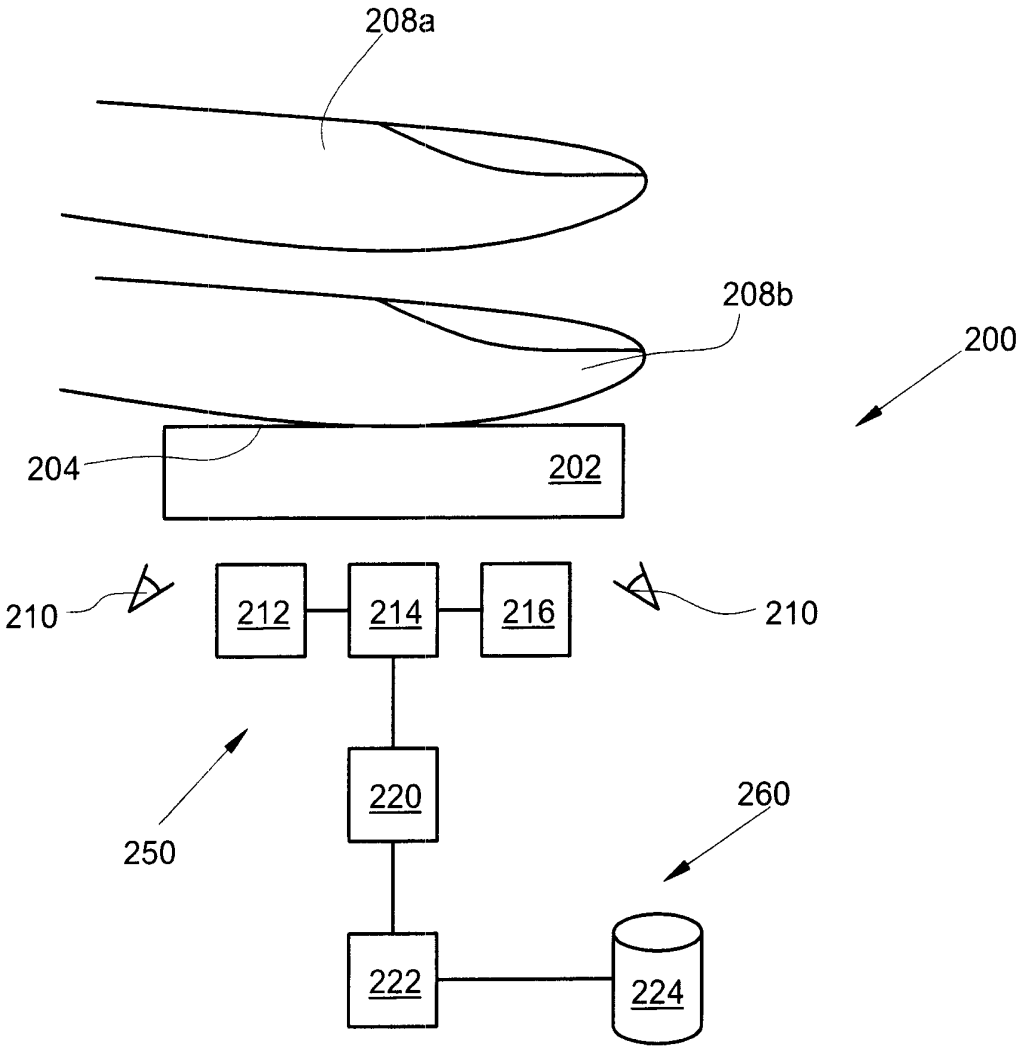


Fig. 2

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2911204

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 689921
FR 0700100

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	GEPPY PARZIALE ET AL: "The Surround ImagerTM: A Multi-camera Touchless Device to Acquire 3D Rolled-Equivalent Fingerprints" PROC. INTL CONF ON ADVANCES IN BIOMETRICS, 5 janvier 2006 (2006-01-05), - 7 janvier 2006 (2006-01-07) pages 244-250, XP019026883 Hong Kong * page 248, dernier alinéa - page 249, alinéa 1 * * figure 1 * -----	1,8,14, 15	G06K9/00 G06K9/74 G06K9/80
A	WO 99/28701 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS SVENSKA AB [SE]) 10 juin 1999 (1999-06-10) * page 13, ligne 30 - page 14, ligne 9 * * figure 5 * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G06K G07C

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
21 mai 2007	Turina, Andreas

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0700100 FA 689921

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 21-05-2007
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9928701 A	10-06-1999	CN 1251650 A	26-04-2000
		EP 0958485 A1	24-11-1999
		JP 2001510579 T	31-07-2001
		TW 397918 B	11-07-2000
		US 6327376 B1	04-12-2001

EPO FORM P0465