



(51) Classification internationale des brevets :
G06K 9/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2013/075958

(22) Date de dépôt international :
9 décembre 2013 (09.12.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
12 61846 10 décembre 2012 (10.12.2012) FR

(71) Déposant : **MORPHO** [FR/FR]; 11 Boulevard Galliéni, F-92130 Issy les Moulineaux (FR).

(72) Inventeurs : **PICARD, Sylvaine**; Morpho, 11 Boulevard Galliéni, F-92130 Issy les Moulineaux (FR). **MONTEILLIET, Gilles**; Morpho, 11 Boulevard Galliéni, F-92130 Issy les Moulineaux (FR). **CRUCHAGA, Michel**; Morpho, 11 Boulevard Galliéni, F-92130 Issy les Moulineaux (FR).

(74) Mandataires : **LAVIALLE, Bruno** et al.; Cabinet Boettcher, 16 rue Médéric, F-75017 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : BIOMETRIC FINGERPRINT CAPTURE DEVICE WITH COMPACT LIGHTING

(54) Titre : DISPOSITIF DE CAPTURE D'EMPREINTE BIOMETRIQUE A ECLAIRAGE COMPACT

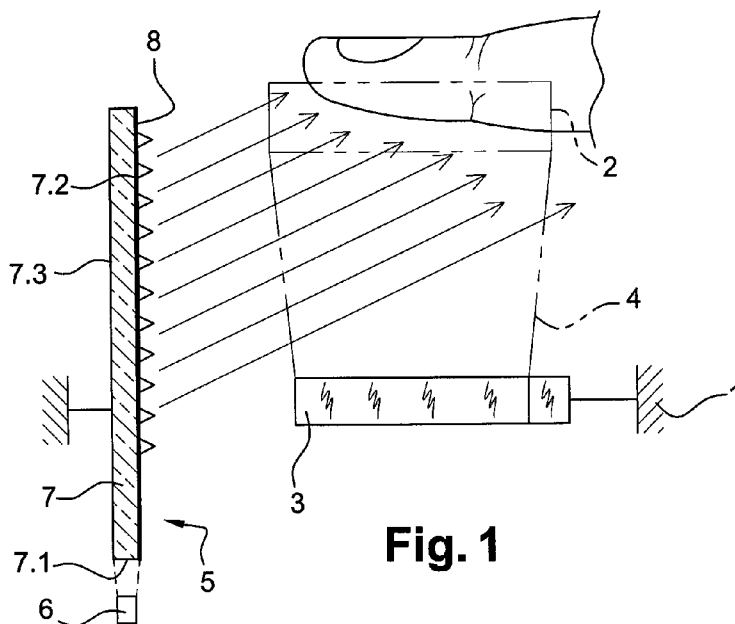


Fig. 1

(57) Abstract : A biometric fingerprint capture device, comprising a frame (1) defining a capture area (2), an image sensor (3) mounted in the frame to have a field (4) covering the capture area and a lighting member (5) for lighting the capture area, the lighting member comprising at least one light source (6), the lighting member comprising at least one wave guide (7) having an input surface (7.1) extending opposite the light source and an output surface (7.2) at least partially covered by a series of microprisms arranged to direct a light wave emitted by the light source towards the capture area in a manner that is substantially uniform in intensity and direction.

(57) Abrégé : Dispositif de capture d'empreinte biométrique, comprenant un bâti (1) définissant une zone de capture (2), un capteur d'image (3) monté dans le bâti pour avoir un champ (4) couvrant la zone de capture et un organe d'éclairage (5) de la zone de capture, l'organe d'éclairage comportant au moins une source lumineuse (6), l'organe d'éclairage comprenant au moins un guide d'onde (7) ayant une surface d'entrée (7.1) s'étendant en regard de la source

lumineuse et une surface de sortie (7.2) au moins partiellement recouverte d'une série de microprismes agencés pour diriger de façon sensiblement uniforme en intensité et en orientation vers la zone de capture une onde lumineuse émise par la source lumineuse.

DISPOSITIF DE CAPTURE D'EMPREINTE BIOMETRIQUE
A ECLAIRAGE COMPACT

La présente invention concerne un dispositif de capture sans contact d'empreinte biométrique telle que les empreintes digitales et palmaires qui sont formées par les crêtes et les sillons de la peau. Ces dispositifs sont utilisés pour l'identification d'individus à partir de leurs empreintes afin par exemple de leur autoriser l'accès à un lieu.

Un dispositif de capture d'empreinte biométrique comprend généralement et plus particulièrement un bâti définissant une zone de capture matérialisée par un support transparent sur lequel un individu à identifier doit placer l'un ou plusieurs de ses doigts. Un capteur d'image est monté dans le bâti pour avoir un champ couvrant la zone de capture. Pour éclairer la zone de capture et ainsi permettre la capture d'une image du ou des doigts de l'individu, il est prévu un organe d'éclairage comportant une source lumineuse telle qu'une diode électroluminescente.

La qualité de l'identification dépend pour beaucoup du contraste de l'image. Dans ces dispositifs, comme par exemple celui du document US-A-5448649, un fort contraste est obtenu du fait que :

- les parties du support transparent qui ne sont pas en contact avec le doigt (ces parties se trouvent en regard du fond des sillons de la peau) réfléchissent la lumière ;

- les parties du support transparent en contact avec le doigt (plus précisément avec les crêtes de la peau) ne réfléchissent que peu ou pas la lumière.

Dans le document précité, le support transparent incorpore des microprismes utilisés pour favoriser cette réflexion sélective de la lumière.

Il existe par ailleurs des dispositifs de capture

sans contact dans lesquels la zone de capture est une zone d'espace libre dans laquelle l'individu à identifier doit placer la partie inférieure de la main. On entend par zone d'espace libre que cette zone est dépourvue de support (entre le doigt ou la main et le capteur dans la zone d'espace capturée par celui-ci, et entre le doigt ou la main et le dispositif d'éclairage) sur lequel la main ou le doigt doit être appliqué : c'est l'opérateur, par le jeu de ses muscles, qui maintient sa main dans la zone de capture, la main étant éventuellement mobile dans certains dispositifs de capture sans contact. Le dispositif peut comprendre un guide contre lequel la main ou le doigt peut être appliqué, ce guide ne s'étendant pas dans la zone de capture exploitée pour l'identification.

La qualité de l'image obtenue et la fiabilité de la reconnaissance d'empreinte dépendent pour beaucoup de l'éclairage qui doit être contrôlé dans le volume de capture suivants des critères d'orientation par rapport au doigt et d'intensité angulaire (lobe d'éclairage) afin d'obtenir un éclairement uniforme sur la surface courbe du doigt. Pour assurer cela, il est connu d'éloigner la source lumineuse (diode) de la zone de capture. Ceci augmente cependant l'encombrement du dispositif et oblige à utiliser une diode électroluminescente de relativement forte puissance et donc consommatrice d'énergie et coûteuse à l'achat.

Un but de l'invention est de remédier au moins en partie aux inconvénients précités.

L'invention vise à exploiter les ombres projetées sur la peau du fait des reliefs de celle-ci sous un éclairage directionnel. Il ressort que la qualité de l'image obtenue est d'autant meilleure que la directivité du faisceau est homogène sur la totalité de la surface du doigt éclairée.

A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un

dispositif de capture sans contact d'empreinte biométrique comportant des crêtes et des sillons, comprenant un bâti définissant une zone de capture, un capteur d'image monté dans le bâti pour avoir un champ couvrant la zone de capture et un organe d'éclairage de la zone de capture, l'organe d'éclairage comportant au moins une source lumineuse. L'organe d'éclairage comprend au moins un guide d'onde ayant une surface d'entrée s'étendant en regard de la source lumineuse et une surface de sortie au moins partiellement recouverte d'une série de microprismes agencés pour diriger de façon sensiblement uniforme en intensité et orientation vers la zone de capture une onde lumineuse émise par la source lumineuse de manière à porter sur l'empreinte une ombre faisant ressortir les crêtes et les sillons.

Ainsi, les microprismes vont orienter selon une même direction un maximum d'ondes lumineuses vers la zone de capture en assurant une répartition uniforme de l'onde lumineuse sur la zone de capture. Les variations locales de direction du faisceau lumineux sont de la sorte limitées. Ceci procure un éclairage de bonne qualité qui favorise la formation d'une ombre faisant ressortir les crêtes et les sillons. Il n'est donc pas nécessaire de recourir à une source lumineuse de forte puissance ni trop éloigner la source lumineuse de la zone de capture.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation particuliers non limitatifs de l'invention.

Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique d'un dispo-

sitif selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,

- la figure 3 est une vue analogue à la figure 1 d'une variante du premier mode de réalisation,
- 5 - la figure 4 est une vue schématique de dessus d'une autre variante du premier mode de réalisation.

En référence aux figures, le dispositif de capture d'empreinte biométrique, conforme à l'invention, est
10 destiné à la capture d'une image d'un ou plusieurs doigts d'un individu sans que l'individu n'applique sa main sur une surface. L'image est destinée à être traitée pour en extraire des caractéristiques biométriques exploitables pour reconnaître ces caractéristiques biométriques et
15 identifier l'individu.

Le dispositif comprend un bâti 1 définissant une zone de capture 2. Un capteur d'image 3 est monté dans le bâti 1 pour avoir un champ 4 couvrant la zone de capture 2. Le capteur d'image 3 est connu en lui-même et a des
20 performances, notamment en termes de résolution, définition, sensibilité, vitesse d'acquisition, profondeur de champ, adaptées à l'acquisition d'une image de qualité suffisante pour permettre son traitement comme indiqué ci-dessus. Le capteur d'image 3 peut être associé à une
25 ou plusieurs lentilles permettant d'assurer un grossissement ou rapprochement de la zone de capture 2 par rapport au capteur d'image 3. En variante, le capteur 3 peut être placé après un système de repliement optique.

Le dispositif comprend un organe, généralement
30 désigné en 5, d'éclairage de la zone de capture 2. L'organe d'éclairage 5 comporte des sources lumineuses formées ici de diodes électroluminescentes 6 disposées selon une rangée.

Conformément à l'invention, l'organe d'éclairage
35 5 comprend un guide d'onde 7 ayant une surface d'entrée

7.1 s'étendant en regard des diodes électroluminescentes 6 et une surface de sortie 7.2 au moins partiellement recouverte d'une série de microprismes 8 agencés pour diriger de façon sensiblement uniforme vers la zone de capture 2 une onde lumineuse émise par les diodes électroluminescentes 6 (les rayons lumineux sortant de la série de microprismes 8 forment un angle de 20° à 40° environ par rapport à la surface générale du doigt ici considérée comme sensiblement horizontale). Le guide d'onde est en un matériau transparent tel que le polyméthacrylate de méthyle. Les microprismes sont connus en eux-mêmes et se présentent généralement sous la forme d'un film transparent, par exemple en polyester, sur une surface duquel ont été réalisé des prismes de très petite taille. Le film de microprismes 8 est ici fixé sur le guide d'ondes par collage au moyen d'une colle ayant un indice optique proche de celui du polyméthacrylate de méthyle. Le film de microprismes est ici représenté sous la forme d'un trait fort (les reliefs du microprisme ont été agrandis sur la figure 1 et ont été omis sur la figure 2).

Le guide d'onde 7 comprend une plaque ayant un premier côté en regard des diodes électroluminescentes 6 pour former la surface d'entrée 7.1 et deux surfaces principales dont l'une forme la surface de sortie 7.2 et l'autre forme une surface arrière 7.3 agencée pour réfléchir vers la surface de sortie 7.2 au moins une partie de l'onde lumineuse émise par les diodes électroluminescentes 6.

La surface d'entrée 7.1 est disposée à une distance prédéterminée des diodes électroluminescentes et les diodes électroluminescentes 6 sont choisies pour que les diodes électroluminescentes 6 aient un cône d'émission correspondant à l'épaisseur de la plaque de manière que la totalité du faisceau lumineux des diodes électroluminescentes entre sensiblement dans la plaque

par la surface d'entrée 7.1. La plaque a ainsi une largeur légèrement supérieure à la longueur de la rangée de diodes électroluminescentes 6 et une épaisseur légèrement supérieure à la largeur de la rangée de diodes électroluminescentes. En variante, les diodes électroluminescentes 6 sont reçues chacune dans un perçage ménagé dans la plaque, dans le sens de la longueur de celle-ci. En variante encore, une lentille est placée entre la surface d'entrée 7.1 et les diodes électroluminescentes 6 pour assurer une répartition d'intensité lumineuse homogène en sortie des microprismes 8 entre la surface d'entrée 7.1 et le côté de la plaque opposé à la surface d'entrée 7.1.

La surface arrière 7.3 est agencée pour réfléchir vers la surface de sortie 7.2 le faisceau lumineux provenant des diodes électroluminescentes 6. La surface arrière est par exemple recouverte d'un revêtement réfléchissant tel qu'une peinture ou possède un état de surface adapté à cette fin.

Dans le premier mode de réalisation représenté à la figure 1, la plaque s'étend parallèlement à un axe optique du capteur d'image 3. La plaque a un deuxième côté opposé à la surface d'entrée 7.1 s'étendant au voisinage immédiat de la zone de capture 2.

La série de microprismes 8 est ici agencée pour faire ressortir le flux lumineux avec un angle le plus favorable à l'acquisition des sillons (plus souvent désignés par le mot anglais « ridges ») de la peau. Cet angle sera notamment choisi, de préférence, entre 20 et 40 degrés par rapport à la surface du doigt.

Dans le deuxième mode de réalisation représenté à la figure 2, la plaque s'étend perpendiculairement à l'axe optique du capteur d'image 3, entre la zone de capture 2 et le capteur d'image 3.

Le microprisme 8, représenté par un trait fort, est ici agencé pour faire ressortir le flux lumineux à un

angle compris entre 60° et 80° par rapport à la direction d'émission du flux lumineux par les diodes électroluminescentes 6. Le microprisme 8 comprend en outre au moins une ouverture en regard du capteur d'image 3 pour permettre au capteur d'image 3 de saisir une image nette de la zone de capture 2 sans que le microprisme 8 n'apparaisse sur l'image. Le microprisme 8 est ici percé d'une pluralité d'ouvertures telles que le microprisme 8 a l'aspect d'un maillage en regard du capteur d'image 3.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.

En particulier, d'autres sources lumineuses sont utilisables.

En outre, le microprisme et le guide d'onde peuvent être positionnés différemment dans le bâti. De préférence toutefois, ils seront positionnés de telle manière que le faisceau lumineux en sortie du microprisme soit orienté à un angle compris entre 20° et 40° par rapport à la majeure partie de la surface du doigt. Les microprismes peuvent avoir des angles différents en fonction de leur position par rapport à la source lumineuse de manière que l'orientation des rayons lumineux sortant soit sensiblement la même sur toute la surface de sortie de la série de microprismes.

Le dispositif peut comprendre un guide contre lequel la main ou le doigt peut être appliqué, ce guide ne s'étendant pas dans la zone de capture.

Un mode de réalisation pourra comporter plusieurs guides lumière. Ils seront activés simultanément ou en séquence ou en alternance.

A la figure 3 est représentée une première variante du premier mode de réalisation dans laquelle deux guides d'onde 7 verticaux sont disposés face à face pour

éclairer devant et derrière la zone à capturer.

5 A la figure 4 est représentée une deuxième variante du premier mode de réalisation comprenant trois guides d'onde 7 verticaux, un disposé comme dans le premier mode de réalisation et deux sont montés en face à face en regard des côtés du doigt.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de capture sans contact d'empreinte
5 biométrique comportant des crêtes et des sillons, comprenant un bâti (1) définissant une zone de capture (2) , un capteur d'image (3) monté dans le bâti pour avoir un champ (4) couvrant la zone de capture et un organe d'éclairage (5) de la zone de capture, l'organe
10 d'éclairage comportant au moins une source lumineuse (6), caractérisé en ce que l'organe d'éclairage comprend au moins un guide d'onde (7) ayant une surface d'entrée (7.1) s'étendant en regard de la source lumineuse et une surface de sortie (7.2) au moins partiellement recouverte
15 d'une série de microprismes agencés pour diriger de façon sensiblement uniforme en angle et intensité vers la zone de capture une onde lumineuse émise par la source lumineuse de manière à porter sur l'empreinte une ombre faisant ressortir les crêtes et les sillons.
- 20 2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le guide d'onde (7) comprend une plaque ayant un premier côté en regard de la source lumineuse pour former la surface d'entrée (7.1) et deux surfaces principales dont l'une forme la surface de sortie (7.2) et l'autre
25 (7.3) est agencée pour réfléchir vers la surface de sortie au moins une partie de l'onde lumineuse émise par la source lumineuse (6).
3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel la plaque s'étend parallèlement à un axe optique du
30 capteur d'image (3).
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel la plaque a un deuxième côté opposé à la surface d'entrée (7.1) s'étendant au voisinage immédiat de la zone de capture (2).
- 35 5. Dispositif selon la revendication 3, dans le-

quel une lentille est placée entre la surface d'entrée (7.1) et la source lumineuse (6) pour une injection plus performante du flux lumineux dans le guide d'onde pour assurer une rejection lumineuse mieux contrôlée et répartie en sortie de la série de microprismes (8).

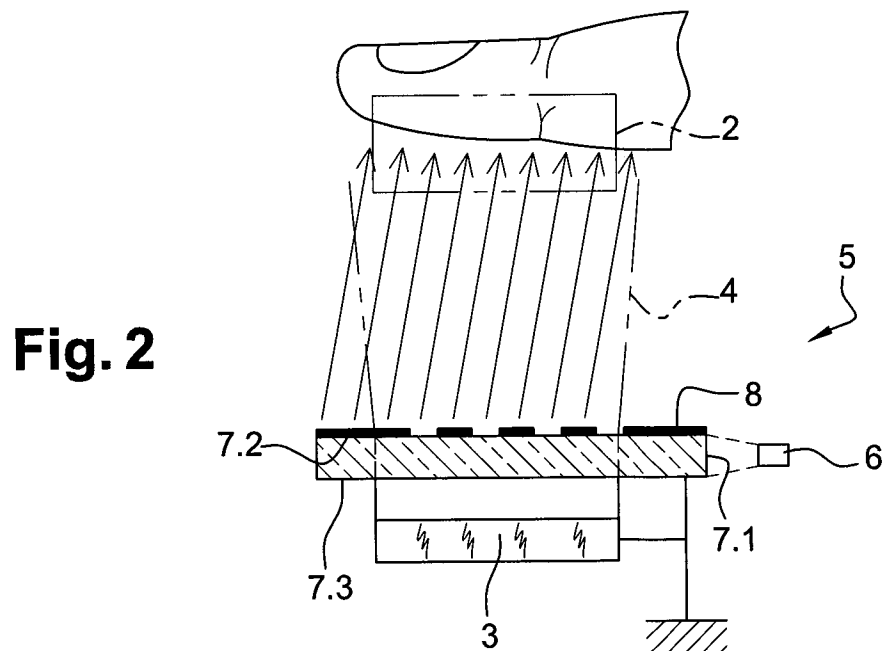
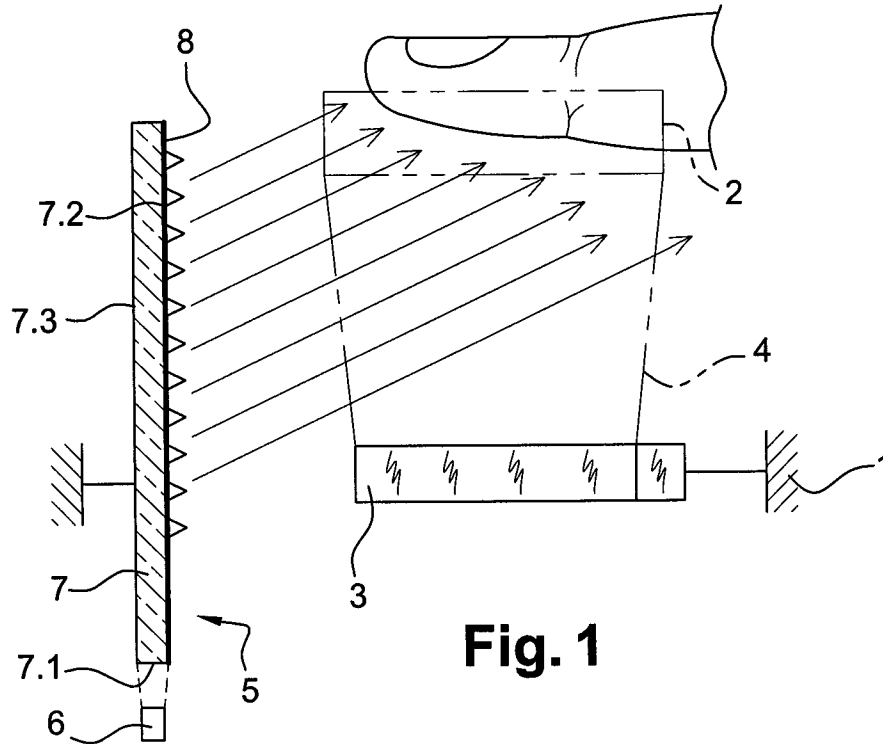
6. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel la source lumineuse (6) est une diode électroluminescente positionnée pour avoir un cône d'émission correspondant à l'épaisseur de la plaque.

10 7. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la série de microprismes (8) s'étend de façon discontinue sur une surface du guide d'onde (7).

15 8. Dispositif selon la revendication 1, comportant plusieurs guides d'onde (7) utilisables simultanément ou en alternance.

9. Dispositif selon les revendications 2 ou 7, dans lequel la plaque s'étend perpendiculairement à un axe optique du capteur d'image (3).

1/2



2 / 2

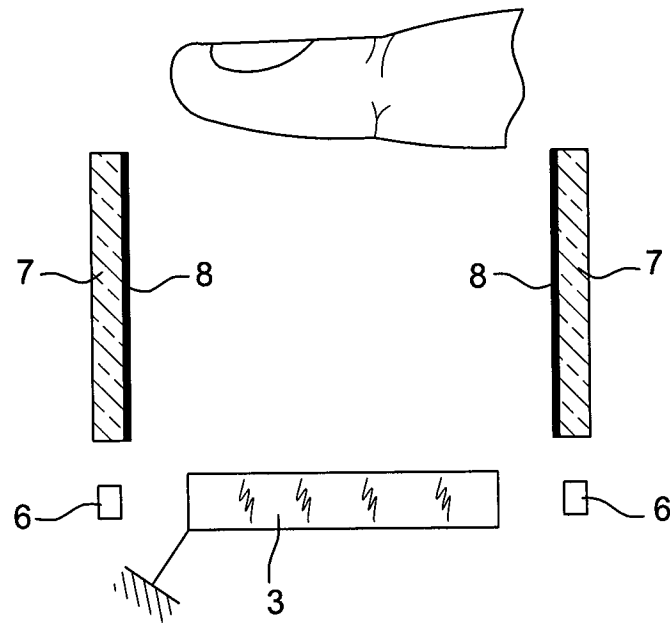


Fig. 3

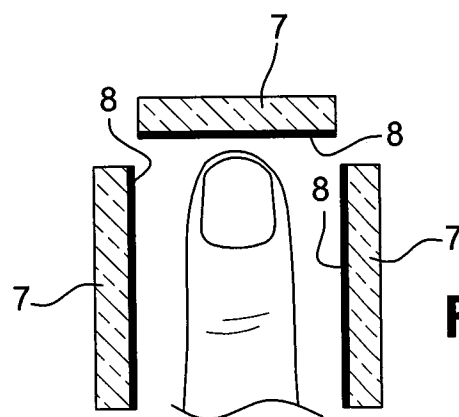


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/075958

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06K9/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004 234178 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 19 August 2004 (2004-08-19) figures 1-4, 19, 20	1,8
X	Chapter 2 Fingerprint Sensing: In: Davide Maltoni et al: "Handbook of Fingerprint Recognition, 2nd ed.", 1 January 2009 (2009-01-01), Springer, XP002714829, pages 57-95, également cité avec la catégorie T pour les revendications 1-9; page 64, line 28 - line 33; figure 2.7 ----- -/-	1,8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 2014

Date of mailing of the international search report

13/02/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Granger, Bruno

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/075958

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MALTONI D (ET AL: "Chapter 2 : Fingerprint Sensing", 1 January 2003 (2003-01-01), HANDBOOK OF FINGERPRINT RECOGNITION; [SPRINGER PROFESSIONAL COMPUTING], SPRINGER VERLAG, NEW YORK, US, PAGE(S) 53 - 82, XP002663540, ISBN: 978-0-387-95431-8 également cité avec la catégorie T pour les revendications 1-9; page 61, line 3 - line 8; figure 2.7 -----	1,8
T	Lawrence O'Gorman: "Fingerprint Verification" In: Anil Jain et al: "Biometrics: Personal Identification in Networked Society", 1 January 1999 (1999-01-01), Kluwer, XP002714830, pages 43-64, page 59, line 8 - line 11 -----	1-9
T	Jae Young Joo ET AL: "Design and fabrication of a fingerprint imager with compact LED illumination and compact imaging optics", Optics Express, 20 August 2010 (2010-08-20), pages 18932-18944, XP055082637, DOI: 10.1364/OE.18.018932 Retrieved from the Internet: URL: http://www.opticsinfobase.org/DirectPDFAccess/22C41F51-B4F7-7971-F2F7474DA05A264C_205259/oe-18-18-18932.pdf?da=1&id=205259&seq=0&mobile=no [retrieved on 2013-10-04] the whole document -----	2-7,9
T	HWI KIM ET AL: "Geometrical analysis of optical transmission characteristics of prism sheet layers", OPTICAL ENGINEERING, vol. 44, no. 12, 1 January 2005 (2005-01-01), page 128001, XP055016826, ISSN: 0091-3286, DOI: 10.1117/1.2148450 the whole document -----	1-9
T	PETER SCHREIBER ET AL: "Microoptics for homogeneous LED-illumination", PROCEEDINGS OF SPIE, vol. 6196, 21 April 2006 (2006-04-21), page 61960P, XP055084248, ISSN: 0277-786X, DOI: 10.1117/12.663084 the whole document -----	1-9
	----- -/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/075958

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
T	US 5 448 649 A (CHEN WANG S [TW] ET AL) 5 September 1995 (1995-09-05) column 2, line 38 - line 43 column 3, line 26 - column 4, line 27; figures 2,5a, 6a column 4, line 59; figure 8 -----	1,8
T	JP 2007 059504 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 8 March 2007 (2007-03-08) figures 2,5 -----	1
T	US 2004/252867 A1 (LAN JE-HSIUNG [US] ET AL) 16 December 2004 (2004-12-16) paragraph [0277] - paragraph [0280]; figure 34a ce document est aussi cité avec la catégorie T pour les revendications 2,4; paragraph [0297] - paragraph [0298]; figure 37a -----	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2013/075958

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: 2-7, 9
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

see further information sheet PCT/ISA/210
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

PCT/ISA/210

Continuation of Box II.2

Claims 2-7, 9

1 There is a fundamental insufficiency in the techniques according to claims 2-7 and 9 in so far as they cannot be carried out by a person skilled in the art (PCT Article 5). They are thus not industrially applicable either (PCT Article 33(4)). A meaningful patentability search cannot be carried out (PCT Article 17(2)(a)(ii)) and no opinion can be formed on the novelty and inventive step of these claims (PCT Article 34(4)(a)(ii)).

2 These claims are dependent on claim 1, which specifies that the "microprisms [are] arranged in such a way that they direct a light wave emitted by the light source at a substantially uniform angle and intensity towards the capture zone".

3 According to claim 2, the light source faces a first side of the wave guide covered by the series of microprisms, which first side is different from the main "reflection" surface and the main output surface.

4 Prior to their entry via the first side of the guide, the rays from the light source are either non-collimated or collimated.

4.1 If they are not collimated, they will not be directed "at a substantially uniform angle and intensity towards the capture zone", thus contradicting:

- the technique according to claim 1
- and the objective of generating an image of the fingerprint adequate for biometric recognition.

4.2 If they are collimated (which could correspond to the technique of claim 6), they are directed either at an angle to the main surfaces of the guide, or parallel thereto.

4.2.1 If they are directed at an angle to the main surfaces, under the Snell-Descartes law, they will come out at the faces of the first microprisms opposite the entry side at such an angle that they will re-enter the microprisms via the other faces, without being directed towards the capture zone, thus contradicting:

- the technique according to claim 1
- and the objective of generating an image of the fingerprint.

4.2.2 If they are directed parallel to the main surfaces, they will not be directed towards the capture zone, thus contradicting:

- the technique according to claim 1
- and the objective of generating an image of the fingerprint.

4.3 It follows that the techniques according to claim 2 and claims 3-6, which are dependent thereon, cannot be carried out.

PCT/ISA/210

5. The series of microprisms extends discontinuously on the surface of the wave guide (claim 7):

5.1 either the light source faces a minor side (such as in claim 2) and the technique cannot be carried out (cf. supra);

5.2 or the light source does not face a minor side but faces a main surface; since in the discontinuity zones the surface facing the capture zone will not be at the same angle as that of the microprism faces, the rays will not be directed "at a substantially uniform angle and intensity towards the capture zone", thus contradicting:

- the technique according to claim 1
- and the objective of generating an image of the fingerprint adequate for biometric recognition.

5.3 It follows that the technique according to claim 7 cannot be carried out.

6 Since claim 9 is dependent on claims 2 or 7, it cannot be carried out either.

7 If it was argued that all this would be possible with a very specific configuration, this argument would not be valid since such a configuration is not even disclosed and the description does not even disclose the angles, distances, LED feature and various micro-optical elements, contrary to the level of disclosure required in this field; cf., e.g., the work of the following authors relating to the acquisition, via a microprism array, of images for recognition purposes (cited in the T category of the search report), e.g.:

- Joo, "Design and Fabrication of a Fingerprint Imager with Compact LED Illumination and Compact Imaging Optics", XP55082637
- Kim, "Geometrical Analysis of Optical Transmission Characteristics of Prism Sheet Layers", XP55016826
- Schreiber, "Microoptics for homogeneous LED-illumination", XP55084248.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no search report has been established need not be the subject of a preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). The applicant is advised that the EPO policy when acting as International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on subject matter that has not been searched. This applies whether or not the claims were amended after receipt of the search report or during any Chapter II procedure.

The applicant is reminded that if the application proceeds to the regional phase before the EPO, an additional search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guidelines, C-IV, 7.2), provided that the problems which led to the declaration under PCT Article 17(2) have been resolved.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/075958

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2004234178	A	19-08-2004	NONE	
US 5448649	A	05-09-1995	NONE	
JP 2007059504	A	08-03-2007	NONE	
US 2004252867	A1	16-12-2004	NONE	

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G06K9/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G06K		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	JP 2004 234178 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 19 août 2004 (2004-08-19) figures 1-4, 19, 20 -----	1,8
X	Chapter 2 Fingerprint Sensing: In: Davide Maltoni et al: "Handbook of Fingerprint Recognition, 2nd ed.", 1 janvier 2009 (2009-01-01), Springer, XP002714829, pages 57-95, également cité avec la catégorie T pour les revendications 1-9; page 64, ligne 28 - ligne 33; figure 2.7 ----- -/--	1,8
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
3 février 2014	13/02/2014	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Granger, Bruno

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	MALTONI D (ET AL: "Chapter 2 : Fingerprint Sensing", 1 janvier 2003 (2003-01-01), HANDBOOK OF FINGERPRINT RECOGNITION; [SPRINGER PROFESSIONAL COMPUTING], SPRINGER VERLAG, NEW YORK, US, PAGE(S) 53 - 82, XP002663540, ISBN: 978-0-387-95431-8 également cité avec la catégorie T pour les revendications 1-9; page 61, ligne 3 - ligne 8; figure 2.7 -----	1,8
T	Lawrence O'Gorman: "Fingerprint Verification" In: Anil Jain et al: "Biometrics: Personal Identification in Networked Society", 1 janvier 1999 (1999-01-01), Kluwer, XP002714830, pages 43-64, page 59, ligne 8 - ligne 11 -----	1-9
T	Jae Young Joo ET AL: "Design and fabrication of a fingerprint imager with compact LED illumination and compact imaging optics", Optics Express, 20 août 2010 (2010-08-20), pages 18932-18944, XP055082637, DOI: 10.1364/OE.18.018932 Extrait de l'Internet: URL: http://www.opticsinfobase.org/DirectPDFAccess/22C41F51-B4F7-7971-F2F7474DA05A264C_205259/oe-18-18-18932.pdf?da=1&id=205259&seq=0&mobile=no [extrait le 2013-10-04] le document en entier -----	2-7,9
T	HWI KIM ET AL: "Geometrical analysis of optical transmission characteristics of prism sheet layers", OPTICAL ENGINEERING, vol. 44, no. 12, 1 janvier 2005 (2005-01-01), page 128001, XP055016826, ISSN: 0091-3286, DOI: 10.1117/1.2148450 le document en entier -----	1-9
T	PETER SCHREIBER ET AL: "Microoptics for homogeneous LED-illumination", PROCEEDINGS OF SPIE, vol. 6196, 21 avril 2006 (2006-04-21), page 61960P, XP055084248, ISSN: 0277-786X, DOI: 10.1117/12.663084 le document en entier -----	1-9
	----- -/-	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
T	US 5 448 649 A (CHEN WANG S [TW] ET AL) 5 septembre 1995 (1995-09-05) colonne 2, ligne 38 - ligne 43 colonne 3, ligne 26 - colonne 4, ligne 27; figures 2,5a, 6a colonne 4, ligne 59; figure 8 -----	1,8
T	JP 2007 059504 A (CASIO COMPUTER CO LTD) 8 mars 2007 (2007-03-08) figures 2,5 -----	1
T	US 2004/252867 A1 (LAN JE-HSIUNG [US] ET AL) 16 décembre 2004 (2004-12-16) alinéa [0277] - alinéa [0280]; figure 34a ce document est aussi cité avec la catégorie T pour les revendications 2,4; alinéa [0297] - alinéa [0298]; figure 37a -----	1,8

Cadre n° II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. ☐ Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :
2. ☒ Les revendications n^{os} 2-7, 9 parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :
voir FEUILLE ANNEXÉE PCT/ISA/210
3. ☐ Les revendications n^{os} parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n° III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. ☐ Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.
2. ☐ Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.
3. ☐ Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os} :
4. ☐ Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os} :

Remarque quant à la réserve

☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.

☐ Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.

☐ Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

Suite du cadre II.2

Revendications nos.: 2-7, 9

1 Les techniques selon les revendications 2-7, 9 présentent une insuffisance fondamentale en ce sens qu'elles ne peuvent pas être exécutées par l'homme du métier, Art. 5 PCT. Elles ne sont donc pas non plus susceptibles d'application industrielle, Art. 33(4) PCT. Aucune recherche significative de brevetabilité ne peut être effectuée, Art. 17(2)(a)(ii) et aucune opinion au sujet de la nouveauté et activité inventive ne peut être formée pour ces revendications, Art. 34(4)(a)(ii) PCT.

2 Ces revendications dépendent de la revendication 1 qui spécifie que les "microprismes [sont] agencés pour diriger de façon sensiblement uniforme en angle et intensité vers la zone de capture une onde lumineuse émise par la source lumineuse".

3 Selon la revendication 2 la source lumineuse est en regard d'un premier côté du guide d'onde recouvert de la série de microprismes, ce premier côté étant différent de la surface principale de "réflexion" et de la surface principale de sortie .

4 Avant leur entrée par le premier côté du guide, les rayons provenant de la source lumineuse sont soit non-collimatés soit collimatés.

4.1 S'ils ne sont pas collimatés, ils ne seront pas dirigés "de façon sensiblement uniforme en angle et intensité vers la zone de capture", en contradiction :

- avec la technique selon la revendication 1
- et en contradiction avec l'objectif de produire une image de l'empreinte digitale adéquate pour la reconnaissance biométrique.

4.2 S'ils sont collimatés (ce qui pourrait correspondre à la technique selon la revendication 6), ils sont soit dirigés obliquement aux surfaces principales du guide, soit parallèlement.

4.2.1 S'ils sont dirigés obliquement aux surfaces principales, en vertu de la loi de Snell-Descartes, ils ressortiront sur les faces des premiers microprismes opposées au côté d'entrée avec un angle tel qu'il rentreront nouveau dans les microprisme par les autres faces, sans être dirigés vers la zone de capture, donc en contradiction :

- avec la technique selon la revendication 1
- et en contradiction avec l'objectif de produire une image de l'empreinte digitale.

4.2.2 S'ils sont dirigés parallèlement aux surfaces principales, ils ne seront pas dirigés vers la zone de capture, donc en contradiction :

- avec la technique selon la revendication 1
- et en contradiction avec l'objectif de produire une image de l'empreinte digitale.

4.3 Il s'ensuit que les techniques selon la revendication 2 et les revendications 3-6 dépendant de la revendication 2 ne peuvent pas être

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

exécutées.

5 Si la série de microprismes s'étend de façon discontinue sur la surface du guide d'onde (rev. 7) :

5.1 Soit la source lumineuse est en regard d'un côté mineur (tel que selon la rev. 2), et la technique ne peut pas être exécutée (cf supra).

5.2 Soit la source lumineuse n'est pas en regard d'un côté mineur mais est en regard d'une surface principale ; puisque dans les zones de discontinuité la surface en regard de la zone de capture n'aura pas le même angle que celui des faces des microprismes, les rayons ne seront pas dirigés "de façon sensiblement uniforme en angle et intensité vers la zone de capture", en contradiction :

- avec la technique selon la revendication

1

- et en contradiction avec l'objectif de produire une image de l'empreinte digitale adéquate pour la reconnaissance biométrique.

5.3 Il s'ensuit que la technique selon la revendication 7 ne peut pas être exécutée .

6 Puisque la revendication 9 dépend des revendications 2 ou 7 elle ne peut pas non plus être exécutée.

7 S'il était répliqué que tout cela serait possible selon une configuration très spéciale, alors cette réplique ne serait pas valable car une telle configuration n'est même pas exposée, et la description n'expose même pas les angles, distances, caractéristique de LED et des divers éléments micro-optiques, etc., contrairement au niveau d'exposé dans le domaine, cf par ex. les travaux des auteurs suivants, concernant l'acquisition, par réseau de microprismes, d'images pour la reconnaissance (cités avec la catégorie T dans le rapport de recherche), par ex. :

- Joo, "Design and Fabrication of a Fingerprint Imager with Compact LED Illumination and Compact Imaging Optics", XP55082637

- Kim, "Geometrical Analysis of Optical Transmission Characteristics of Prism Sheet Layers", XP55016826

- Schreiber, "Microoptics for homogeneous LED-illumination", XP55084248.

L'attention du déposant est attirée sur le fait que les revendications ayant trait aux inventions pour lesquelles aucun rapport de recherche n'a été établi ne peuvent faire obligatoirement l'objet d'un rapport préliminaire d'examen (Règle 66.1(e) PCT). Le déposant est averti que la ligne de conduite adoptée par l'OEB agissant en qualité d'administration chargée de l'examen préliminaire international est, normalement, de ne pas procéder à un examen préliminaire sur un sujet n'ayant pas fait l'objet d'une recherche. Cette attitude restera inchangée, indépendamment du fait que les revendications aient ou n'aient pas été modifiées, soit après la réception du rapport de recherche, soit pendant une quelconque procédure sous le Chapitre II. Si la demande devait être poursuivie dans la phase régionale devant l'OEB, il est rappelé au déposant qu'une recherche pourrait être effectuée durant la procédure d'examen devant l'OEB (voir Directive OEB C-IV, 7.2) à condition que les problèmes ayant conduit à la déclaration conformément à l'Article 17(2) PCT aient été résolus.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/075958

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2004234178	A	19-08-2004	AUCUN	

US 5448649	A	05-09-1995	AUCUN	

JP 2007059504	A	08-03-2007	AUCUN	

US 2004252867	A1	16-12-2004	AUCUN	
