

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/160264 A1

(43) Date de la publication internationale
29 novembre 2012 (29.11.2012)

WIPO | PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
H04N 5/217 (2011.01) *H04N 5/365* (2011.01)
H04N 5/33 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/000312
- (22) Date de dépôt international :
24 mai 2011 (24.05.2011)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (72) Inventeur; et
- (71) Déposant : PRANG, Eric [FR/FR]; 63, rue de l'Amiral
Mouchez, F-75013 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

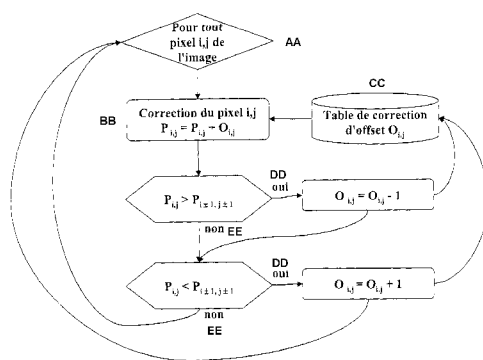
- relative à l'identité de l'inventeur (règle 4.17.i)
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)

Publiée :

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

(54) Title : METHOD FOR CARRYING OUT A CORRECTION IN THE NON-UNIFORMITY OF A RESPONSE FROM LIGHT-SENSITIVE DETECTORS

(54) Titre : PROCÉDÉ POUR RÉALISER UNE CORRECTION DE NON UNIFORMITÉ DE RÉPONSE DES DÉTECTEURS PHOTOSENSIBLES



AA For every i,j pixel of the image:
BB Pixel i,j corrected.
CC Table for correcting offset O_{ij}
DD Yes
EE No
FF Flow Chart

(57) Abstract : Heat-detecting arrays provide images even without light, for example at night. Said detection arrays can be from a plurality of technologies (cooled or uncooled) and can be sensitive in a plurality of wavelengths. But in every instance, the detection arrays have disparities that render the images from heat cameras using said sensors non-uniform. Certain pixels, different from the ones adjacent to them, are lighter or darker on the image. Said non-uniformity, changing over time, necessitates the real-time correction thereof, if possible, without masking the image via a self-contained source. Said correction is generally called NUC (Non-uniformity correction). By means of a method using simple calculations, for example, integrated into a cabled logic circuit (FPGA) near the detector, the invention makes it possible to permanently correct the response of said detectors from a level lower than the intrinsic noise of the detector, even over a textured or untextured, moving or stationary, scene background. Said method depends on slow pixel-by-pixel correction table convergence updated by detection of extremely local pixels. Thus the method has no threshold or settings and operates for all detectors. Said method is particularly useful for implementing detection of very small targets in the images. The method is also of use after the fact on recorded image sequences, something impossible with conventional adjustment methods that use a self-contained reference source and oblige the user to adjust the camera before taking images.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2012/160264 A1

Les détecteurs matriciels thermiques fournissent des images même sans lumière visible donc de nuit. Ces détecteurs peuvent être de plusieurs technologies (refroidis ou non) et être sensibles dans plusieurs longueurs d'onde. Mais dans tous les cas, ils présentent des disparités qui rendent les images, issues des caméras thermiques utilisant ces capteurs, non homogènes. Certains pixels, différents de leurs voisins, sont plus brillants ou plus sombres sur l'image. Cette non uniformité étant changeante dans le temps il est nécessaire de la corriger en temps réel et si possible sans masquer l'image par une source homogène. Cette correction est généralement appelée NUC (Non Uniformity Correction). Par un procédé utilisant des calculs simples, par exemple intégrés dans un circuit de logique câblé (FPGA) proche du détecteur, l'invention permet de corriger la réponse de ces détecteurs en permanence, d'un niveau inférieur aux bruits intrinsèques du détecteur, même sur un fond de paysage texturé ou non, en défilement ou fixe. Ce procédé repose sur une convergence lente d'une table de correction pixel par pixel qui est mise à jour par une détection des pixels extrêmes locaux; il est donc sans seuil, sans réglage et fonctionne pour tous les détecteurs. Il convient particulièrement aux applications de détections de cibles de très petites tailles dans les images. Le procédé est également applicable à posteriori sur des séquences d'images enregistrées, ce qui est impossible avec les procédés conventionnels de calibration par source homogène de référence qui obligent à calibrer la caméra avant la prise d'images.

1 **Titre :** Procédé pour réaliser une correction de non uniformité de réponse des détecteurs photosensibles.

5 **Résumé :**

L'invention proposée permet de faire une correction de la non uniformité des détecteurs matriciels des caméras thermiques en continu et sur un fond de paysage, que la caméra soit en mouvement (sur un porteur, en rotation pour une veille panoramique, ...) ou non. Elle est applicable à tous les détecteurs, refroidis ou non. Une électronique simple, de type logique câblée, réalise la détection des erreurs de réponse de l'ensemble des pixels de l'image par comparaison avec la valeur des pixels voisins. Une détection de type extremum local est réalisée. Un principe de statistique, basée sur la probabilité d'avoir un pixel, d'un niveau strictement supérieur ou inférieur à ses voisins, en fonction de la bande passante spatiale de l'ensemble caméra (MRTD : Minimum Resolvable Temperature Difference) permet de corriger une fraction de l'erreur (d'offset) détectée sur ce pixel. La valeur de correction, mémorisée dans une mémoire, est alors ajustée. Le phénomène statistique se mettant en place au cours du flux des images, les défauts d'homogénéité des différents pixels sont alors progressivement corrigés. Une détection de la zone de dynamique du pixel corrigé (point chaud ou point froid) et une mémorisation des corrections précédentes permet de faire également une correction sur le gain du pixel. Ce procédé permet également de détecter les pixels "morts" du détecteur et d'y apporter une correction "classique" par remplacement par un pixel voisin fonctionnant correctement. Cette méthode ne nécessite pas de réglage et fonctionne sans seuil ce qui la rend très robuste.

30 **Domaine technique :**

L'invention concerne les traitements de base des images thermiques. Ces traitements sont généralement réalisés par les fabricants de caméras thermiques, mais peuvent également être réalisés par des systèmes de détection, automatique ou non, ou par des systèmes de visualisation ou de présentation des images (pré ou post traitements).

35 L'ensemble des technologies des détecteurs thermiques est concerné, refroidie ou non. Même si les erreurs d'homogénéité sont différentes suivant les détecteurs, le procédé, étant auto adaptatif, peut être utilisé efficacement.

40 **Etat de l'art :**

Actuellement les correction de non uniformité des capteurs (thermiques) sont généralement réalisées par mesure d'une source uniforme placée devant le détecteur (obturateur ou source de référence, ou défocalisation de l'image par l'objectif).

45 Le procédé consiste à exposer le capteur à une source la plus homogène possible, de mesurer le résultat et de mémoriser les écarts afin d'apporter ensuite une correction inverse.

1 Certaines méthodes proposent également des corrections à partir d'analyse de flux vidéo sur
des images réalisées avec des fonds de paysage (sans source de référence). Il s'agit alors de
faire une analyse de l'évolution d'une intensité rayonnée par une portion de la scène en cas de
déplacement dans l'image. Ces méthodes, beaucoup plus complexes que le dispositif objet de
5 l'invention, suppose en général des restrictions sur la nature de la scène observée
(stationnarité dans le temps, ...).

La réponse des pixels du détecteur peut être modélisée approximativement par une droite :

$$10 \quad R_{ij} = G_{ij} x P_{ij} + O_{ij}$$

Ou G_{ij} est le gain du pixel situé aux coordonnées i et j dans la matrice de détecteur, O_{ij} étant
l'offset de ce même pixel. L'erreur intrinsèque au détecteur est alors pour le pixel ij la
différence $R_{ij}-P_{ij}$

15 L'exposition à un seul niveau de température ne permet pas de faire la correction due au terme
 G_{ij} . Mais par ailleurs, ce terme G_{ij} est généralement beaucoup plus stable dans le temps, et
donc ne nécessite que peu de variation de correction.

20 La correction du gain G_{ij} est réalisée en faisant deux expositions du détecteur à deux
températures différentes. Un calcul de type régression linéaire permet alors d'estimer
l'ensemble des deux paramètres.

25 La variation dans le temps du paramètre O_{ij} dépend de la technologie du détecteur utilisé,
mais oblige dans tous les cas à faire cette correction relativement souvent (à chaque
démarrage, et environ toutes les heures en fonction des variations thermiques de
l'environnement du détecteur)

Cette opération perturbe la prise d'image qui est interrompue pendant la mesure des réponses
des détecteurs élémentaires.

30 De plus les bruits électroniques et thermiques perturbent la mesure de réponse des pixels
réalisée sur la source homogène. Ces mesures sont donc réalisées sur plusieurs images afin de
moyenner les mesures et de minimiser ces bruits. Ce procédé est consommateur de temps.

35 Enfin "la source homogène" n'est pas parfaite et génère avec ce procédé des erreurs de
correction (à basse fréquence spatiale) qui peuvent être dommageables à la qualité de l'image.

40 Les sources (ou références) externes à la caméra, voir les systèmes d'obturateurs internes, sont
volumineux et coûteux. L'invention qui permet de supprimer ce besoin permet donc des gains
de place et de coût sur la caméra.

Exposé de l'invention :

45 L'invention concerne un dispositif de correction en temps réel de non homogénéité des images
thermiques, caractérisé en ce qu'il comprend :

- Un détecteur matriciel (de toute technologie, refroidie ou non), placé derrière une
optique adaptée,
- Un système de digitalisation qui fournit une image numérique à deux dimensions
spatiales et une valeur représentative de la température détectée

- 1
- Une électronique câblée (ou éventuellement un ordinateur programmé classique) qui comporte un dispositif de comparaison de valeurs de pixels voisins, des opérateurs de calcul, des mémoires de paramètres associées à chaque pixel.
 - Eventuellement une mémoire non volatile pour mémoriser les corrections en cas de
- 5
- coupure de tension.

L'invention concerne également un procédé d'analyse des images qui comporte les étapes suivantes :

- 10
1. le calcul de correction de l'image en fonction des tables de correction calculées et mémorisées
 2. la mesure des extremums locaux dans l'image (comparaison stricte avec les proches voisins)
 3. la modification d'un pas de la valeur d'offset du pixel extremum (détecté par l'étape 2) dans le sens inverse à son écart par rapport aux voisins
 4. la mémorisation de la valeur du pixel, ainsi que la correction effectuée
 5. l'analyse des différentes corrections effectuées dans le passé et la recherche d'erreur sur le gain du pixel
 6. la modification éventuelle (en fonction de l'étape 5) d'un pas de la valeur de gain du pixel dans le sens identifié. Puis la remise à zéro éventuelle des mémoires des corrections effectuées sur ce pixel.
 7. l'analyse de la fréquence de correction du pixel, ou des niveaux d'erreur d'offset, et caractérisation du pixel comme "pixel mort". Puis la correction de ce pixel.
- 15
- 20

(Voir schéma 3 : Organigramme)

25

Ce procédé est effectué en temps réel sur les images. La correction étant progressive, l'optimum n'est obtenue qu'après un certain temps, dépendant de la scène observée.

30

On peut observer que l'exposition à une scène homogène (méthode classique) permet d'accélérer la convergence de la correction, mais n'est plus nécessaire, grâce à cette invention.

35

A l'extinction de la caméra les tableaux de correction d'Offset et de Gain par pixel peuvent être mémorisés, afin d'être réutilisés instantanément au prochain démarrage, augmentant ainsi la vitesse de convergence et donc la production d'images corrigées de qualité.

40

La correction effectuée sur l'Offset du pixel est d'un pas, soit la plus petite unité mesurable par le système. Ce niveau, inférieur au bruit électronique et au bruit thermique des images permet de faire une correction qui aboutit donc à une correction meilleure que ces bruits. Dans le cas d'une source homogène, si l'on considère la correction stabilisée dans le temps, ce sont les bruits qui, additionnés au signal, vont déterminer les pixels "extremum locaux". Un pixel vu comme trop brillant par le dispositif verra son offset diminué d'un pas. Statistiquement, si cette correction était abusive, le pixel apparaîtra dans un temps indéterminé comme trop sombre, et bénéficiera d'une correction inverse. L'erreur de correction sera donc au maximum d'un pas, donc inférieure aux bruits. L'invention revient donc à moyenner les corrections dans le temps, alors que la méthode traditionnelle moyenne au préalable les images pour éliminer le bruit, et effectue une correction par la suite.

45

50

Si la source n'est pas homogène, le fonctionnement de l'invention est identique, sauf pour les sources qui apparaissent ponctuelle dans l'image. Si la caméra et la source ponctuelle (cible) sont parfaitement fixes dans le temps, l'Offset du pixel considéré risque de subir une

1 correction abusive jusqu'à la valeur des pixels du voisinage les plus proches. Ce cas est très
rare pour la raison suivante : la résolution des détecteurs modernes est généralement plus
importante que la stabilisation de la ligne de visée et la source ponctuelle n'est pas visualisée
5 toujours au même endroit. De plus ce risque de dégradation de l'image finale n'est pas très
important car dans ce cas nous sommes à la limite de résolution de l'image. Dans le cas
d'observation dans une direction stabilisée par un moyen extérieur (gyrostabilisation par
exemple) une variante de l'invention permet de minimiser le risque d'apparition de ce défaut
au prix d'une augmentation du temps de convergence du filtrage. Il s'agit d'interposer une
étape 2 bis au procédé qui consiste à vérifier que le pixel est extremum (de même sens) dans
deux images successives.

10 (Voir schéma 1 : Pixel « statistiquement trop brillant »)

15 La détection d'un Gain incorrect est réalisée si un pixel sur une source sombre (objet froid) est
détecté trop sombre et si ce même pixel sur un objet clair (source chaude) est détecté trop
clair ou inversement. C'est donc la variation naturelle du paysage visualisé qui permet cette
correction très lente. Cette lenteur est légitime, car la variation du Gain intrinsèque d'un pixel
est faible et très lente dans le temps. Le dispositif de traitement caractérise donc les pixels
comme sombres ou clairs en fonction d'un seuil arbitraire et non significatif. Les pixels
supérieurs à 2/3 de la dynamique de l'image seront considérés comme clairs, les pixels
20 inférieurs à 1/3 de la dynamique seront considérés comme sombres. Les autres pixels
(compris en 1/3 et 2/3) ne seront pas considérés. Chaque pixel comporte une mémoire de
correction claire (CC) et une mémoire de correction sombre (CS). Ces mémoires sont
initialisées au démarrage par des zéros. Si une correction d'offset est détectée pour un pixel, la
mémoire correspondante à son niveau est initialisée à +1 si l'Offset est augmenté, et -1 si il est
diminué.

25 Si une configuration $CS = +1$ et $CC = -1$ est détectée, le Gain du pixel est diminué d'un pas et
les mémoires CS et CC sont réinitialisées à 0.

Si une configuration $CS = -1$ et $CC = +1$ est détectée, le Gain du pixel est augmenté d'un pas
et les mémoires CS et CC sont réinitialisées à 0.

30 (Voir schéma 2 : Correction de l'offset puis correction du gain)

35 Les pixels morts, c'est-à-dire ayant une réponse constante dans le temps, vont être détectés par
le dispositif comme étant des extremums locaux à une fréquence beaucoup plus importante
que les autres. Le dispositif comporte donc un système classique de compteur (incrémenté
par les corrections et décrémenté régulièrement) ou un autre système de mesure de fréquence
traditionnelle en électronique ou en traitement du signal pour détecter ces pixels.

Une mémoire spécifique sera alors basculée dans un état mémorisant cette détection. La
valeur du pixel sera alors remplacée par la valeur du dernier pixel traité n'ayant pas de défaut.

40 Les avantages de cette invention sont qu'elle permet une détection des erreurs de non
uniformité sans réglage (sans seuil) et sans outillage ou moyen externe (sources homogènes).
En outre la correction est réalisée en temps réel et sans perturber le flux d'image qui peut être
utilisé en permanence pour de la visualisation ou pour des traitements autres (poursuite de
cibles, détection automatique, ...).

45 Ce procédé peut également être utilisé à posteriori sur une séquence d'image enregistrée. Une
première passe sur les images (ou une partie des images) permettant de générer une table de

1 correction des offsets et éventuellement des gains de chaque pixel. Cette table étant ensuite
utilisée pour corriger la séquence ou le film en entier. Cette méthode permet donc de corriger
des images à posteriori, même si une évaluation des défauts de non uniformité du capteur n'a
pas été réalisée avant la prise d'image. Ces corrections à posteriori n'étant pas réalisables dans
5 le cas de correction de Non Uniformité classique par visualisation d'une scène homogène de
référence.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Revendications :

- 1 1. Procédé de correction en temps réel de non uniformité des détecteurs matriciels utilisés pour faire des images thermiques caractérisé par les étapes suivantes :
 - 5 a. Correction des non uniformité de chaque pixel par sommation avec une table de correction d'offset.
 - b. Détection des pixels extremum locaux par comparaison de leur valeur par rapport à la valeur des pixels voisins proches.
 - c. Modification de la valeur de la table de correction pour les pixels extremum d'un pas dans le sens inverse de l'écart par rapport aux voisins.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1 qui corrige également les défauts de gain de chaque pixel et caractérisé par l'ajout des étapes suivantes :
 - 15 a. Mémorisation des corrections effectuées dans le temps permettant de corriger le gain affecté à chaque pixel en deux tables : Une pour les pixels clairs et une pour les pixels sombres
 - b. Détection de corrections opposés dans les deux tables sombre et claire et dans ce cas modification du gain par augmentation ou diminution d'une valeur très faible, puis remise à zéro des tables claires et sombres.
- 20 3. Procédé selon la revendication 1 qui détecte les pixels « mort » (insensible au paysage) et caractérisé par l'ajout d'une étape de détection de fréquence de correction consécutive importante (et anormale) d'un pixel.
- 25 4. Procédé selon la revendication 1 qui accélère la convergence des valeurs d'offsets vers les valeurs de la structure fixe du capteur sans faire disparaître d'éventuels détails de la scène dans une image fixe (caméra immobile) en modifiant l'étape c de la revendication 1 et caractérisé par la valeur de correction de l'offset des pixels qui est différente en fonction du temps (plus importante pour les premières images) ou en fonction du balayage du fond, détecté par mouvement dans l'image ou par un capteur externe.
- 30 5. Procédé selon la revendication 1 qui réalise une correction rapide dès les premières images et caractérisé par l'ajout d'une étape d'initialisation des valeurs de correction d'offset à des valeurs mémorisées lors de correction antérieur.
- 35 6. Procédé selon la revendication 1 mais hors temps réel et caractérisé en ce qu'il réalise la correction à posteriori sur une séquence d'image. La table des valeurs de correction d'offset et éventuellement de gain suivant la revendication 2 étant ensuite appliquée à l'ensemble des images.
- 40 7. Dispositif qui met en œuvre le procédé cité dans les revendications 1 à 5 par l'utilisation de circuits électroniques basés sur des fonctions simples (comparateurs, mémoires, additionneurs,...) ou par l'utilisation d'un circuit intégré de type FPGA.
8. Dispositif selon la revendication 6, et caractérisé par l'utilisation d'une mémoire électronique non volatile de la taille du nombre de pixel dans les images pour conserver dans le temps et même après extinction de l'alimentation de la camera, les données de correction. Au démarrage, après une mise sous tension les corrections (offset) sont initialisées par cette mémoire.
9. Programme informatique qui réalise une correction de non uniformité en réalisant les étapes du procédé mentionné dans les revendications 1 à 6

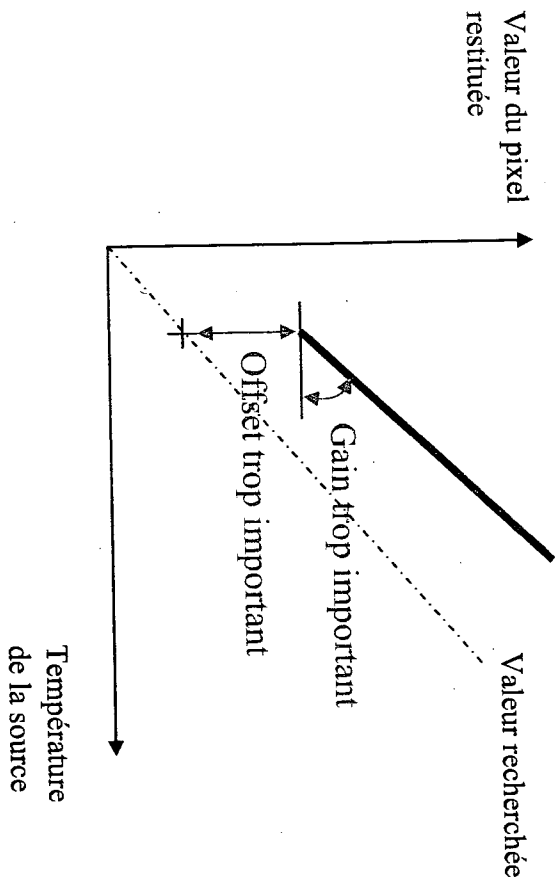


Schéma 1
Pixel "statistiquement trop brillant"

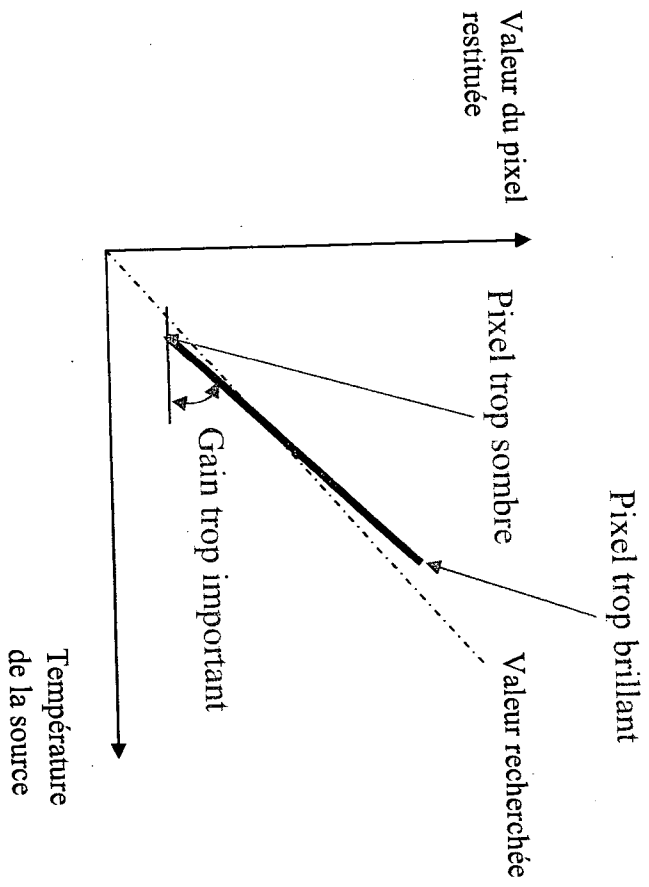


Schéma 2
Correction progressive de l'Offset jusqu'à équilibre, puis correction du gain

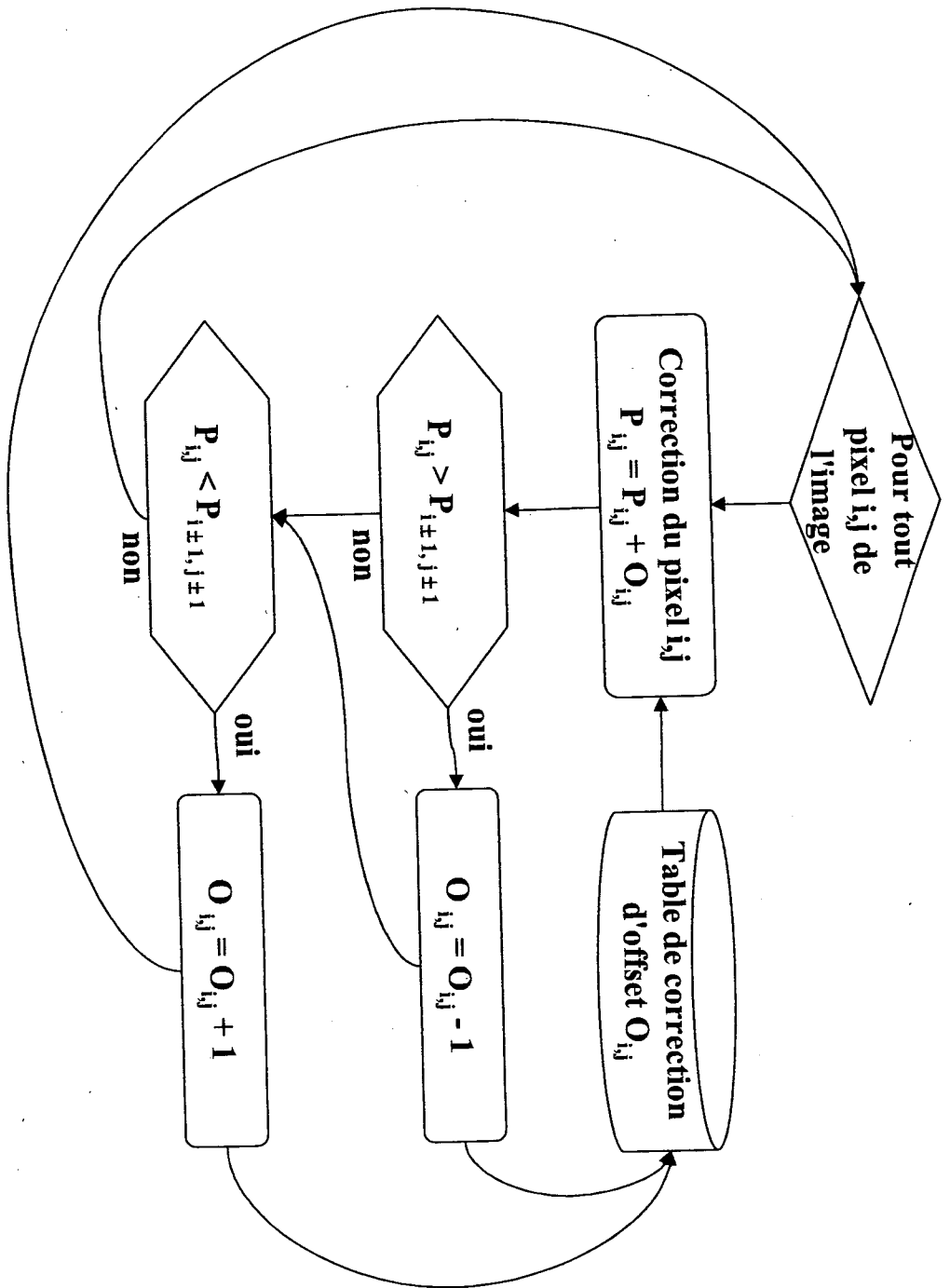


Schéma 3
Organigramme

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/000312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H04N5/217 H04N5/33 H04N5/365
 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)
 H04N

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 practical, search terms used)
 EPO-Internal, 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	EP 1 206 128 A1 (ZEISS OPTRONIK GMBH [DE]) 15 May 2002 (2002-05-15)	1,3-9
A	the whole document	2
A	----- US 5 925 880 A (YOUNG CHING-JU JENNIFER [US] ET AL) 20 July 1999 (1999-07-20)	1-9
A	the whole document	
A	----- EP 0 164 222 A1 (XEROX CORP [US]) 11 December 1985 (1985-12-11)	1-9
	the whole document	

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 document 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

21 July 2011

Date of mailing of the international search report

04/08/2011

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

Tillier, Christophe

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2011/000312

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1206128	A1	15-05-2002 DE 10055862 A1	23-05-2002
US 5925880	A	20-07-1999 NONE	
EP 0164222	A1	11-12-1985 CA 1271253 A1	03-07-1990
		DE 3569642 D1	24-05-1989
		JP 60241370 A	30-11-1985
		US 4602291 A	22-07-1986

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/000312

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04N5/217 H04N5/33 H04N5/365 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) H04N		
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, 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	EP 1 206 128 A1 (ZEISS OPTRONIK GMBH [DE]) 15 mai 2002 (2002-05-15)	1,3-9
A	le document en entier	2
A	----- US 5 925 880 A (YOUNG CHING-JU JENNIFER [US] ET AL) 20 juillet 1999 (1999-07-20) le document en entier	1-9
A	----- EP 0 164 222 A1 (XEROX CORP [US]) 11 décembre 1985 (1985-12-11) le document en entier	1-9

<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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	"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	
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"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	
"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)	"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	
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
21 juillet 2011	04/08/2011	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Tillier, Christophe	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/000312

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1206128	A1	15-05-2002	DE 10055862 A1	23-05-2002

US 5925880	A	20-07-1999	AUCUN	

EP 0164222	A1	11-12-1985	CA 1271253 A1	03-07-1990
			DE 3569642 D1	24-05-1989
			JP 60241370 A	30-11-1985
			US 4602291 A	22-07-1986
