



(12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 39233 B1** (51) Cl. internationale : **G06K 9/54; G06K 7/10**
- (43) Date de publication : **30.11.2018**

-
- (21) N° Dépôt : **39233**
- (22) Date de Dépôt : **27.07.2016**
- (71) Demandeur(s) : **Université Abdelmalek Essaâdi - Tétouan, Avenue Palestine, M'hannech II B.P. 2117 - Tétouan (MA)**
- (72) Inventeur(s) : **Zaz Youssef ; Tribak Hicham**
- (74) Mandataire : **Mohamed EL Harzli**

(54) Titre : **Procédé d'identification à distance du code QR au moyen d'une caméra.**

- (57) Abrégé : La présente invention a trait à un procédé de lecture d'un code à barres au moyen d'une caméra et plus particulièrement l'identification d'un code QR à distance. Le procédé proposé, à travers la présente invention, est basé essentiellement sur la capture d'image au moyen d'une caméra numérique (11) HD (High definition) qui est utilisée pour capturer une première image de format HD. Afin de réduire le temps de calcul, cette première image est convertie en une seconde image de définition plus faible SD (Standard definition), puis en une troisième image binaire de couleurs noire et blanche (13). Ladite troisième image binaire (13) est balayée dans les deux directions orthogonales de l'image (31, 32) afin d'extraire la zones (14) susceptible de contenir les motifs de recherche (21, 45, 52) caractérisant le code QR capturé (14, 51). Une fois la zone du code QR est localisée dans l'image binaire en noir et blanc, le système extrait la zone correspondante dans l'image HD contenant le code QR recadré. Le procédé est conçu de manière à corriger l'effet de perspective (111) dans le cas où ladite zone de code aurait subi une déformation. L'extraction de l'information (132) contenue dans ledit code QR corrigé (131) devient donc possible grâce aux algorithmes déjà connus.

Abrégé

La présente invention a trait à un procédé de lecture d'un code à barres au moyen d'une caméra et plus particulièrement l'identification d'un code QR à distance.

Le procédé proposé, à travers la présente invention, est basé essentiellement sur la capture d'image au moyen d'une caméra numérique (11) HD (*High definition*) qui est utilisée pour capturer une première image de format HD. Afin de réduire le temps de calcul, cette première image est convertie en une seconde image de définition plus faible SD (*Standard definition*), puis en une troisième image binaire de couleurs noire et blanche (13). Ladite troisième image binaire (13) est balayée dans les deux directions orthogonales de l'image (31, 32) afin d'extraire la zones (14) susceptible de contenir les motifs de recherche (21, 45, 52) caractérisant le code QR capturé (14, 51). Une fois la zone du code QR est localisée dans l'image binaire en noir et blanc, le système extrait la zone correspondante dans l'image HD contenant le code QR recadré. Le procédé est conçu de manière à corriger l'effet de perspective (111) dans le cas où ladite zone de code aurait subi une déformation. L'extraction de l'information (132) contenue dans ledit code QR corrigé (131) devient donc possible grâce aux algorithmes déjà connus.

Description

Domaine technique

5 La présente invention a trait à un procédé de lecture d'un code à barres au moyen d'une caméra et plus particulièrement l'identification d'un code QR à distance.

Cadre général

10 Un code QR (Quick Response) est un type de code à barres bidimensionnel de forme carrée et de texture en damier noir et blanc localisé par trois motifs de recherche (*Finder Pattern*) sous forme de trois carreaux (21) se situant aux trois parmi quatre extrémités dudit code QR. Chacun de ces motifs de recherche est composé de deux carreaux noirs imbriqués l'un dans l'autre. Le code QR permet de stocker une quantité importante de données, il s'agit d'une amélioration qualitative par rapport au code à barres unidimensionnel. Le contenu du code peut être décodé rapidement après avoir été lu par un lecteur équipé d'application de lecture de code, smart phone, caméra et autres dispositif dédiés à cette

15 tâche.

Vu son opérabilité, le code QR est largement utilisé dans divers domaines. Le Brevet WO2013019973 exploite le code QR afin d'indexer les opérations de vente des produits. Le Brevet EP0672994 exploite le code QR dans la supervision de cheminement des pièces détachées dans une usine d'automobile.

20 La reconnaissance du code QR par ces deux brevets exige qu'ils soient près de quelques centimètres du lecteur. L'idée d'exploiter le code QR dans l'indexation des objets paraît avantageuse.

Le Brevet US20100236598 propose d'indexer les équipements par des antennes RFID, cette solution est avantageuse, mais elle est coûteuse car elle nécessite l'équipement de chaque objet à indexer d'une antenne.

25 Le procédé proposé, à travers la présente invention, est basé essentiellement sur la capture d'image au moyen d'une caméra numérique (11) HD (*High definition*) qui est utilisée pour capturer une première image de format HD. Afin de réduire le temps de calcul, cette première image est convertie en une seconde image de définition plus faible SD (*Standard definition*), puis en une troisième image binaire de couleurs noire et blanche (13). Ladite troisième image binaire (13) est balayée dans les deux directions orthogonales de l'image (31, 32) afin d'extraire la zones (14) susceptible de contenir les motifs de recherche (21, 45, 52) caractérisant le code QR capturé (14, 51). Une fois la zone du code QR est localisée dans l'image binaire en noir et blanc, le système extrait la zone correspondante dans l'image HD contenant le code QR recadré. Le procédé est conçu de manière à corriger l'effet de perspective (111) dans le cas où ladite zone de code aurait subi une déformation. L'extraction de l'information (132) contenue dans ledit code QR corrigé (131) devient donc possible grâce aux

35 algorithmes déjà connus. Ce procédé a de multiples avantages tels qu'une reconnaissance à distance du code QR, cette distance peut atteindre quelques mètres selon la résolution de la caméra utilisée, et la mise en œuvre dudit procédé a lieu moyen d'un minimum de matériel pour l'indexation des objets, figure-1-.

40 Description détaillée

La présente invention permet de reconnaître à quelques mètres de distance un code QR (14, 51) figurant dans une image (13, 15) ayant un arrière-plan complexe, capturée via une caméra HD (11).

45 Le présent procédé est basé essentiellement sur la capture d'images au moyen d'une caméra numérique HD (11) connectée à une unité de traitement (12). Ladite caméra (11) capture une première image d'une scène (13, 15) susceptible de contenir un code QR (14). Ce dernier, est généralement disposé sur un objet à référencer (13, 15). Ladite première image HD capturée est convertie en une seconde image de définition plus faible SD puis en une troisième image binaire de couleurs noire et blanche afin de réduire le temps de calcul.

50 L'étape suivante consiste à balayer ladite troisième image résultante dans les deux directions orthogonales de l'image (31, 32) afin d'extraire les zones susceptibles de contenir les motifs de recherche (21, 45, 52) caractérisant le code QR capturé. Ces motifs de recherche (21, 45, 52) se caractérisent par une texture bien définie et matérialisée par une succession de zones de couleur noire (311, 321) et de zones de couleur blanche (312, 322) ayant des longueurs sensiblement égales et disposées dans l'ordre de manière à constituer la série (noir – blanc – noir – noir – blanc – noir),

55 soit un ratio de 1:1:3:1:1 ou bien B:W:BBB:W:B (B désigne une succession de pixels noirs et W désigne une succession des pixels blancs).

Le présent procédé comprend les étapes suivantes :

- capturer une première image en couleur haute définition d'une scène (13, 15) susceptible de contenir un code QR (14, 51) au moyen d'une caméra (11) ;
- 5 • stocker ladite première image haute définition en mémoire ;
- convertir ladite première image en couleur haute définition en une seconde image en couleur de définition standard ;
- convertir ladite seconde image en couleur de définition standard en une troisième image binaire en noir et blanc ;
- 10 • balayer ladite troisième image binaire en noir et blanc dans une première direction linéaire (31) parallèle à un côté de l'image ;
- chercher la séquence prédéfinie de la texture du motif (46) du code QR dans cette première direction linéaire (31) ;
- balayer ladite troisième image binaire en noir et blanc dans une deuxième direction linéaire (32) parallèle à l'autre côté de l'image et orthogonale à ladite première direction linéaire (31) ;
- 15 • chercher la séquence prédéfinie de la texture du motif (47) du code QR dans cette deuxième direction linéaire (32) ;
- supprimer les séquences non reconnues (53, 902) dans ladite troisième image binaire en noir et blanc (13, 90) ;
- 20 • extraire la zone contenant le code QR (14, 51) de ladite troisième image binaire en noir et blanc (13, 90) ;
- recadrer ladite zone contenant le code QR (14, 51) de ladite troisième image binaire (13, 90) dans ladite première image en haute définition ;
- corriger l'effet de perspective de l'image du code QR déformé (111) capturée par la caméra (11) ; et
- 25 • extraire le message (132) contenu dans le code QR corrigé (112, 131).

Le balayage de ladite troisième image binaire en noir et blanc (13) dans les deux directions orthogonales (31, 32) consiste à chercher la séquence prédéfinie de la texture du motif, figure-3-, du code QR. Cette séquence est une succession de zones de couleur noire (311, 321) et de zones de couleur blanche (312, 322) ayant des longueurs sensiblement égales et disposées dans l'ordre de manière à constituer la série (noir – blanc – noir – noir – noir – blanc – noir), soit un ratio de 1:1:3:1:1. Les coordonnées des séquences trouvées respectant ledit ratio, avec une certaine marge d'erreur, dans les deux directions sont prises comme éléments de deux matrices correspondant respectivement aux deux directions orthogonales (31, 32) de balayage et de recherche des dites séquences.

Les deux matrices constituées sont alors considérées comme un premier ensemble (41) et un deuxième ensemble (42) pour lesquels une opération d'intersection (44) est faite générant un troisième ensemble (43) constitué des éléments représentatifs des carreaux centraux (901) du motif du code QR (14, 51) à caractériser et à identifier.

40 Étant donné que le résultat de l'intersection (43) est susceptible de contenir des séquences parasites (53, 902) ne faisant pas partie des zones centrales des motifs de recherche et de leur texture, le présent procédé comprend un algorithme pour supprimer lesdites séquences parasites (53, 902). Pour localiser les centres des motifs de recherche (903), ledit algorithme consiste à compter le nombre de pixels voisins (901) d'un pixel central (903), ce nombre doit être égal à au moins huit du fait que le nombre de carreaux d'un pixel central est de neuf (901).

A partir de ces motifs, et en se basant sur la connaissance préalable du rapport entre la taille du motif de recherche et celle du code QR, un recadrage (*crop*) de la zone dudit code a lieu.

Le code QR est constitué de plusieurs points noir et blanc et l'agencement de ces points définit l'information que contient ce code. Si l'on utilise l'image résultante dont la définition est faible, on risque d'avoir un flou qui perturbe le décodage des données. Ainsi, il est indispensable d'effectuer un recadrage de ladite troisième image binaire en noir et blanc sur ladite première image haute définition préalablement capturée. Ce recadrage consiste à extraire la zone du code QR (111) retrouvée dans ladite troisième image binaire en noir et blanc (13) SD avec la zone correspondante dans ladite première image HD enregistrée en mémoire.

55 Dans certains cas, si le code QR capturé ne fait pas face à la caméra, on risque d'avoir l'effet de trapèze qui se manifeste par une déformation de perspective (111). Une fois la forme du code QR obtenu dans

l'image HD est évaluée, on déduit si elle est déformée via les coordonnées de ses quatre coins C_0, C_1, C_2, C_3 (111). Si c'est le cas, la correction est implémentée pour estimer et calculer les quatre coins P_0, P_1, P_2, P_3 du code QR corrigé de forme carrée (112, 131). Cette correction est obtenue après avoir résolu le système mathématique [1] ci-dessous :

$$\begin{array}{r}
 5 \\
 \\ \\
 10 \\
 \\ \\
 15
 \end{array}
 \begin{matrix}
 x_0 & y_0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_0 u_0 & -y_0 v_0 \\
 0 & 0 & 0 & x_0 & y_0 & 1 & -x_0 v_0 & -y_0 u_0 \\
 x_1 & y_1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_1 u_1 & -y_1 v_1 \\
 0 & 0 & 0 & x_1 & y_1 & 1 & -x_1 v_1 & -y_1 u_1 \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
 x_{n-1} & y_{n-1} & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_{n-1} u_{n-1} & -y_{n-1} v_{n-1} \\
 0 & 0 & 0 & x_{n-1} & y_{n-1} & 1 & -x_{n-1} v_{n-1} & -y_{n-1} u_{n-1}
 \end{matrix}
 \begin{matrix}
 f_0 \\
 f_1 \\
 f_2 \\
 f_3 \\
 f_4 \\
 f_5 \\
 f_6 \\
 f_7
 \end{matrix}
 =
 \begin{matrix}
 u_0 \\
 v_0 \\
 u_1 \\
 v_1 \\
 \vdots \\
 u_{n-1} \\
 v_{n-1}
 \end{matrix}$$

où $(x_i, y_i) i=(0,1,2,3)$ représentent les coordonnées des quatre coins du code QR déformé (111), alors que $(u_i, v_i) i=(0,1,2,3)$ représentent les coordonnées des quatre coins du code QR corrigé de forme carrée (112, 131). Les coefficients f_i sont des paramètres de passage entre le plan déformé (code QR de forme trapézoïdale (111)) et celui corrigé (code QR de forme carrée (112, 131)).

Ce dernier code corrigé est alors décodé au moyen d'algorithmes connus tel que celui de ZXWING [2], cette étape de décodage génère l'index contenu (132) dans le code QR capturé et traité (112, 131).

Dans un premier mode de réalisation préférentiel, ledit procédé est utilisé pour identifier à quelques mètres de distance des panneaux solaires, figure-1-, situés dans un parc contenant une multitude de panneaux solaires pour d'éventuelles interventions rapides ou non.

Dans un deuxième mode de réalisation, le procédé est utilisé pour indexer à distance des objets mobiles ou immobiles devant une caméra. La zone contenant le code QR est susceptible d'avoir un mouvement relatif sur une trajectoire linéaire par rapport et en face de la caméra.

Dans un troisième mode de réalisation, le présent procédé est utilisé pour identifier à distance la marchandise dans un entrepôt ou en manutention tel que dans une zone de transit douanier ou autre.

Listes des figures

- 35 • La figure-1- représente un exemple de système auquel est appliqué le présent procédé, il s'agit de l'identification des panneaux solaires (13, 15) dans un parc contenant une multitude de panneaux solaires pour d'éventuelles interventions rapides ou non.
La caméra (11) est située à une distance pouvant atteindre 5 mètres ou plus de la zone (13, 15) susceptible de contenir un code QR (14) à identifier, alors que le support contenant ladite zone (13, 15) peut avoir une position droite ou inclinée vis-à-vis de la position de la caméra (11).
La caméra (11) est reliée à une unité de traitement (12) qui gère le procédé objet de la présente invention sous forme d'un langage machine.
- 40
- 45 • La figure-2- représente la structure détaillée du code QR, dans laquelle les motifs de recherche (21) sont matérialisés par trois carreaux situés dans les trois coins parmi quatre dudit code de forme carrée.
- La figure-3- montre le principe de balayage dans les deux directions orthogonales (31, 32) de l'image avec une représentation des séquences recherchées et leur motif de ratio 1:1:3:1:1.
- 50 • La figure-4- représente l'opération de balayage (46, 47) et d'intersection (44, 48) des résultats de balayage placés dans les premier et deuxième ensembles (41, 42).
- 55 • La figure-5- représente les zones extraites susceptibles de contenir les carreaux centraux (901) des motifs de recherche (21, 45, 52) du code QR (14, 51). Ces zones peuvent contenir de vrais motifs (52) de recherche ou de faux motifs (53, 902).

- La figure-6- illustre le procédé global objet de la présente invention.
- La figure-7- illustre la phase de capture et de conversion de l'image avant balayage.
- La figure-8- illustre l'algorithme de la phase d'extraction des motifs de recherche du code QR ;
- 5 • La figure-9- illustre les étapes pour isoler les centres (903) des motifs de recherche avec élimination des pixels parasites (902).

- La figure-10- illustre l'algorithme permettant de supprimer les pixels parasites (902) par le comptage du nombre de pixels voisins.
- 10 Il s'agit de la lecture des pixels appartenant au troisième ensemble (43) résultant de l'opération d'intersection (44) des premier (41) et deuxième (42) ensembles. A partir de cette lecture, le comptage des pixels voisins à un pixel central (903) est effectué, seuls les pixels ayant un nombre de pixels voisins supérieur ou égal à huit sont retenus, les autres, étant considérés comme des pixels parasites, sont éliminés.
- 15 Une fois cette opération est achevée, un recadrage du code QR est effectué sur l'image HD préalablement capturée.
- L'étape suivante consiste en la correction de l'effet de perspective.

- La figure-11- illustre la phase de correction de l'effet de perspective, sous forme de déformation trapézoïdale (111), afin de rétablir le format carré du code QR (112).
- 20 • La figure-12- présente la phase de correction de l'effet de perspective et de décodage final. Après recadrage du code QR de l'image en format HD préalablement capturée, une vérification de la forme de l'image est effectuée et une correction est apportée sur les coins pour passer d'une image déformée (111) en une image de forme carrée (112).
- 25 Après cette correction, on utilise un algorithme connu de décode pour extraire l'information contenue dans ledit code QR (112).

- La figure-13- donne une illustration simple de l'étape de décodage et d'extraction de l'information (132) contenue dans le code QR (112, 131).

30 **Détail des figures**

- (11) : caméra HD ;
- (12) : unité de traitement ;
- (13) : image frontale de la scène à traiter susceptible de contenir un code QR ;
- (14) : code QR à lire ;
- 35 (15) : objet à référencer ;
- (21) : motif de recherche du code QR ;
- (22) : alignement ;
- (23) : timing ;
- (24) : format d'information ;
- 40 (25) : version d'information ;
- (26) : données.
- (31) : première direction de balayage ;
- (311) : pixel de couleur noire appartenant à la séquence de la première direction de balayage ;
- (312) : pixel de couleur blanche appartenant à la séquence de la première direction de balayage ;
- 45 (32) : deuxième direction de balayage ;
- (321) : pixel de couleur noire appartenant à la séquence de la deuxième direction de balayage ;
- (322) : pixel de couleur blanche appartenant à la séquence de la deuxième direction de balayage ;
- (41) : synoptique du premier ensemble contenant la séquence de la première direction de balayage ;
- (42) : synoptique du deuxième ensemble contenant la séquence de la deuxième direction de balayage ;
- 50 (43) : synoptique du troisième ensemble contenant le résultat de l'opération d'intersection des premier et deuxième ensembles ;
- (44) : opérateur d'intersection des premier et deuxième ensembles ;
- (45) motif de recherche brut ;
- (46) zone du motif de recherche retenue par le balayage dans la première direction ;
- 55 (47) zone du motif de recherche retenue par le balayage dans la deuxième direction ;
- (48) zone d'intersection entre le résultat des deux balayages.

- (51) : code QR à extraire de l'objet à référencer ;
- (52) : motif correct à conserver ;
- (53) : pixels parasites ;
- (90) : image brute avant détection des motifs de recherche ;
- 5 (901) : carreaux centraux des motifs de recherche du code QR ;
- (902) : pixels parasites ;
- (903) : pixels représentant les centres des motifs de recherche du code QR après élimination des pixels parasites ;
- (111) : image déformée avant correction ;
- 10 (112) : image corrigée.

Références :

- [1] Harvey Rhody (Septembre 2005), « Transformation géométrique d'une image », Chester F. Carlson Center for Imaging Science.
- 15 [2] S. Owen, D. Switkin, (Mars 2008), « scanner et décodeur du code QR », par ZXING team.

20

25

30

35

40

45

50

55

Revendications

1. Procédé d'identification à distance du code QR comprenant :
 - 5 • capturer une première image en couleur haute définition d'une scène (13, 15) susceptible de contenir un code QR (14, 51) au moyen d'une caméra (11) ;
 - stocker ladite première image haute définition en mémoire ;
 - convertir ladite première image en couleur haute définition en une seconde image en couleur de définition standard ;
 - 10 • convertir ladite seconde image en couleur de définition standard en une troisième image binaire en noir et blanc ;
 - balayer ladite troisième image binaire en noir et blanc dans une première direction linéaire (31) parallèle à un côté de l'image ;
 - chercher la séquence prédéfinie de la texture du motif (46) du code QR dans cette première direction linéaire (31) ;
 - 15 • balayer ladite troisième image binaire en noir et blanc dans une deuxième direction linéaire (32) parallèle à l'autre côté de l'image et orthogonale à ladite première direction linéaire (31) ;
 - chercher la séquence prédéfinie de la texture du motif (47) du code QR dans cette deuxième direction linéaire (32) ;
 - 20 • supprimer les séquences non reconnues (53, 902) dans ladite troisième image binaire en noir et blanc (13, 90) ;
 - extraire la zone contenant le code QR (14, 51) de ladite troisième image binaire en noir et blanc (13, 90) ;
 - 25 • recadrer ladite zone contenant le code QR (14, 51) de ladite troisième image binaire (13, 90) dans ladite première image en haute définition ;
 - corriger l'effet de perspective du code QR déformé (111) capturée par la caméra (11) ; et
 - extraire le message (132) contenu dans le code QR corrigé (112, 131).
- 30 2. Procédé d'identification à distance du code QR selon la revendication 1, caractérisé en ce que la distance située entre la caméra (11) et ladite scène (13, 15) susceptible de contenir un code QR (14) a une étendue d'environ 5 mètres ;
- 35 3. Procédé d'identification à distance du code QR selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite séquence prédéfinie de la texture (46) du motif (45) du code QR dans ladite première direction linéaire (31) est une succession de zones de couleur noire (311) et de zones de couleur blanche (312) ayant des longueurs sensiblement égales et disposées dans l'ordre de manière à constituer la série (noir – blanc – noir – noir – noir – blanc – noir) (33) ;
- 40 4. Procédé d'identification à distance du code QR selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite séquence prédéfinie de la texture (47) du motif (45) du code QR dans ladite deuxième direction linéaire (32) est une succession de zones de couleur noire (321) et de zones de couleur blanche (322) ayant des longueurs sensiblement égales et disposées dans l'ordre de manière à constituer la série (noir – blanc – noir – noir – noir – blanc – noir) (33) ;
- 45 5. Procédé d'identification à distance du code QR selon les revendications 1, 3 et 4, caractérisé en ce que ladite séquence prédéfinie de la texture du motif (21, 45, 52) du code QR est une succession de pixels ayant le ratio 1:1:3:1:1 (33) ;
- 50 6. Procédé d'identification à distance du code QR selon les revendications 3 à 5, caractérisé en ce que ladite zone de couleur noire (311, 321) ou de couleur blanche (312, 322) est attribuée à une sous-séquence constituée d'une succession de pixels de même couleur noire ou blanche ;
- 55 7. Procédé d'identification à distance du code QR selon les revendications 3 à 6, caractérisé en ce qu'un premier ensemble (41) contenant une succession des dites sous-séquences est constitué des motifs obtenus dans le sens de balayage de ladite première direction linéaire (31) ;

- 5
8. Procédé d'identification à distance du code QR selon les revendications 3 à 6, caractérisé en ce qu'un second ensemble (42) contenant une succession des dites sous-séquences est constitué des motifs obtenus dans le sens de balayage de ladite deuxième direction linéaire (32) ;
- 10
9. Procédé d'identification à distance du code QR selon les revendications 3 à 8, caractérisé en ce qu'un troisième ensemble (43) contenant le carreau central localisé dudit motif de recherche (33) est constitué à partir de l'intersection (44) dudit premier ensemble (41) et dudit second ensemble (42) ;
- 15
10. Procédé d'identification à distance du code QR selon les revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre par ordinateur.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

Dessins

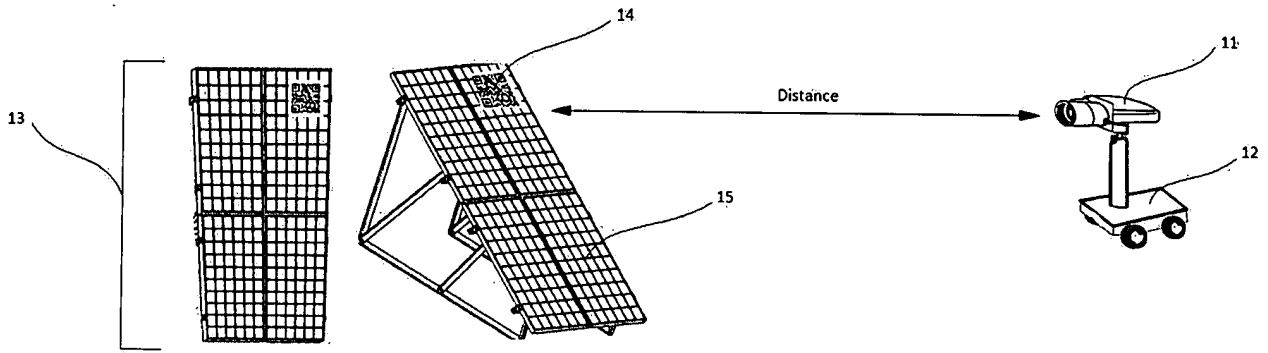


Figure -1-

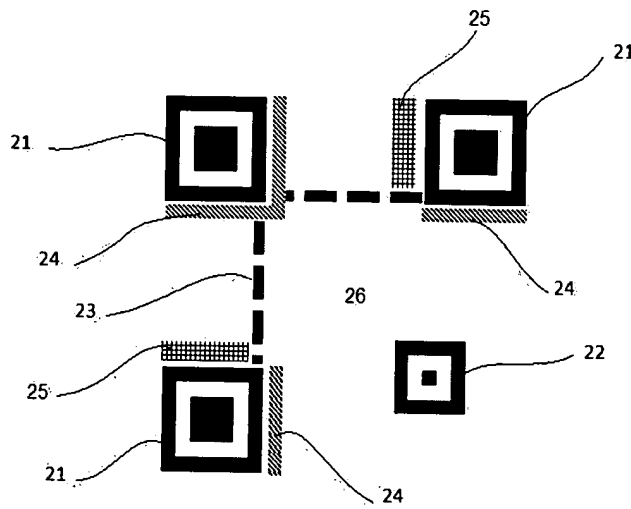


Figure -2-

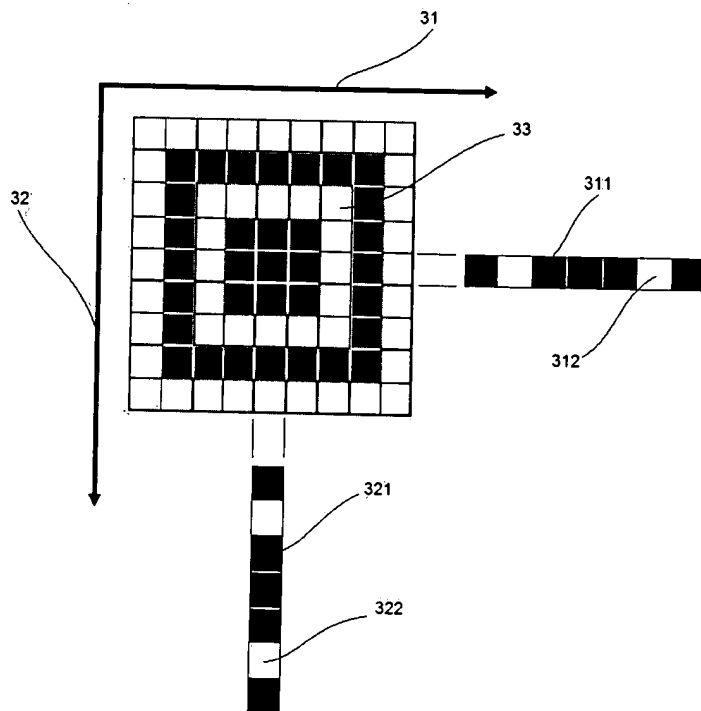


Figure -3-

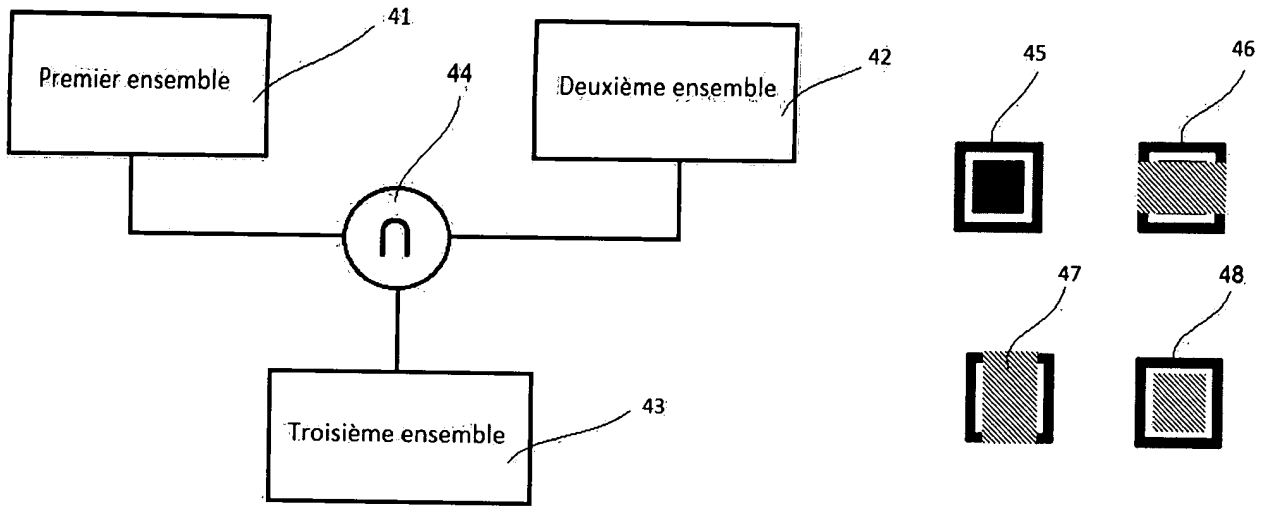


Figure -4-

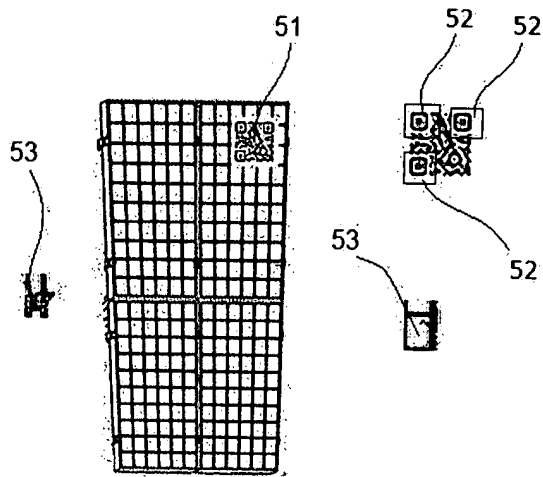


Figure -5-

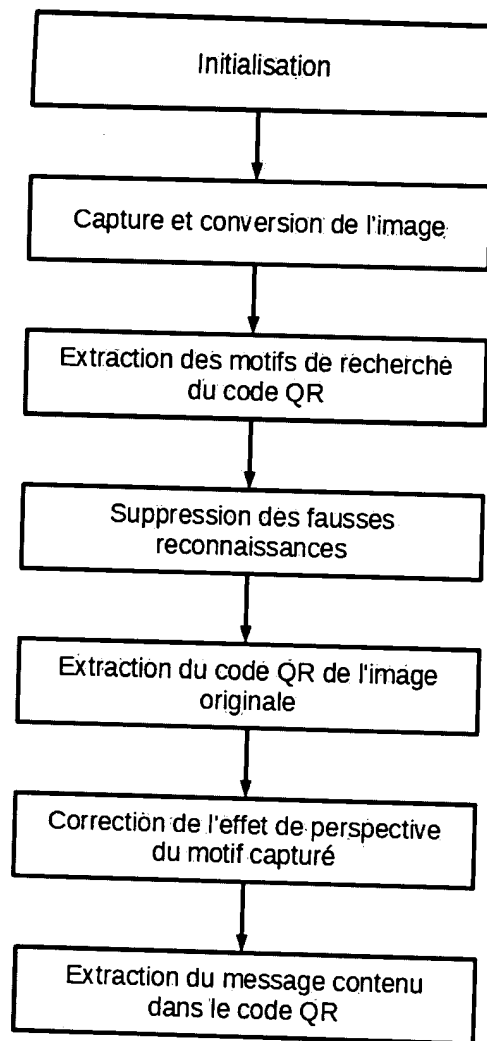


Figure -6-

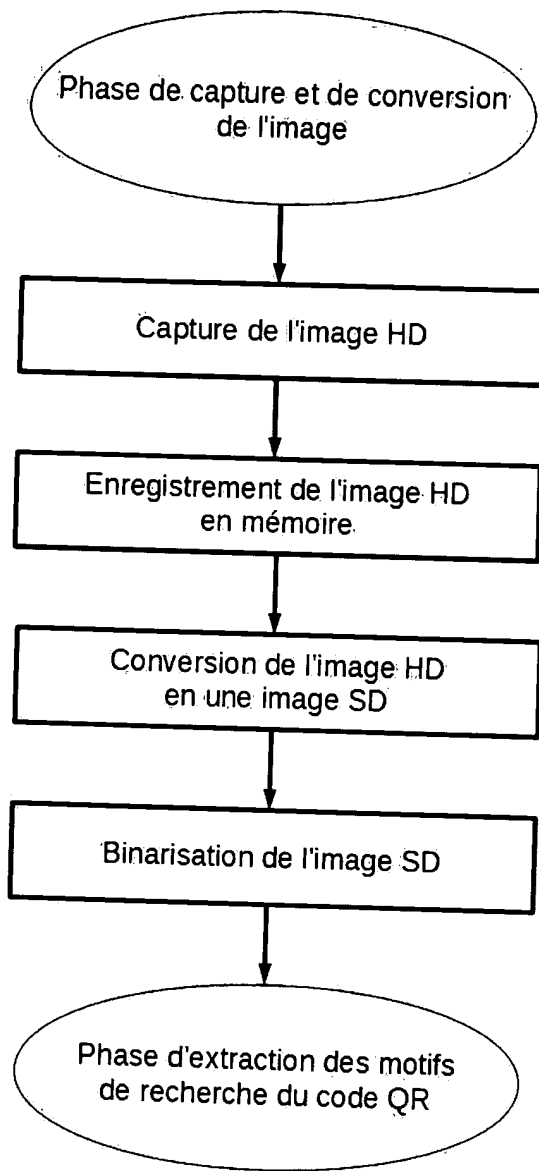


Figure -7-

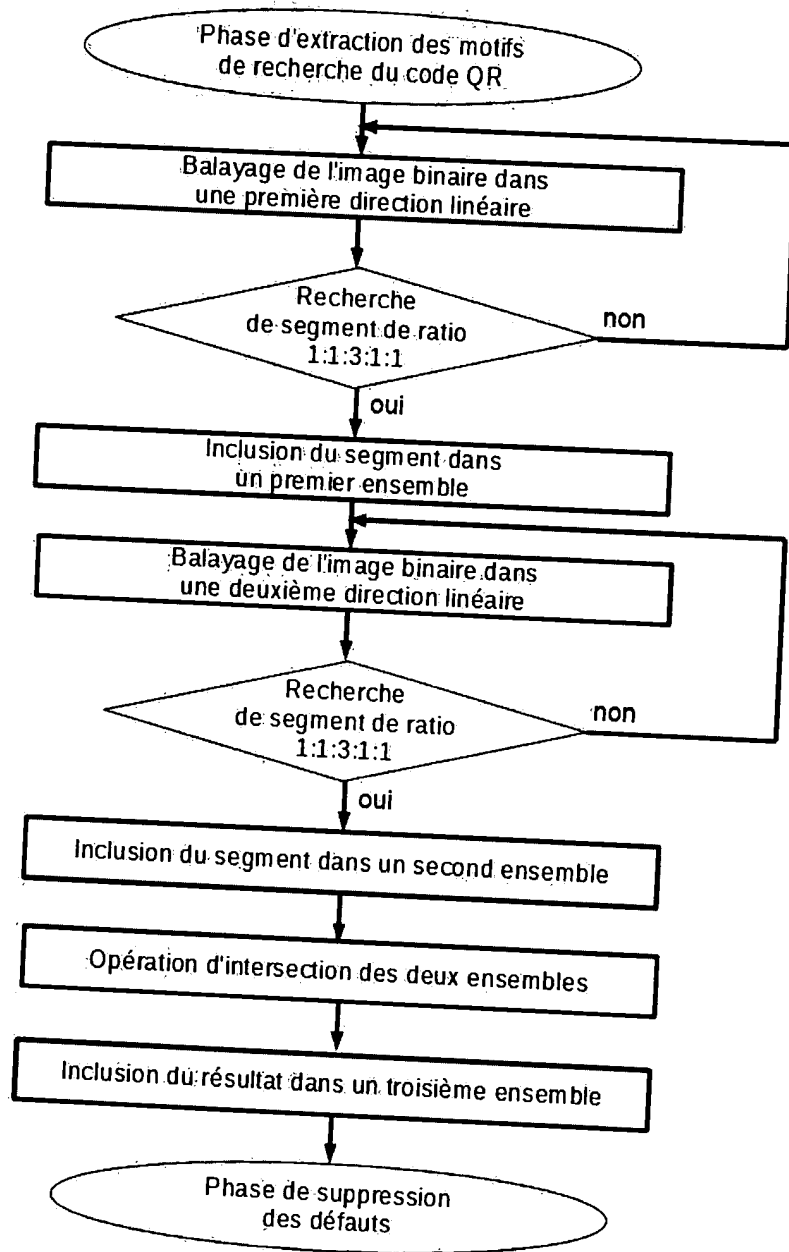


Figure -8-

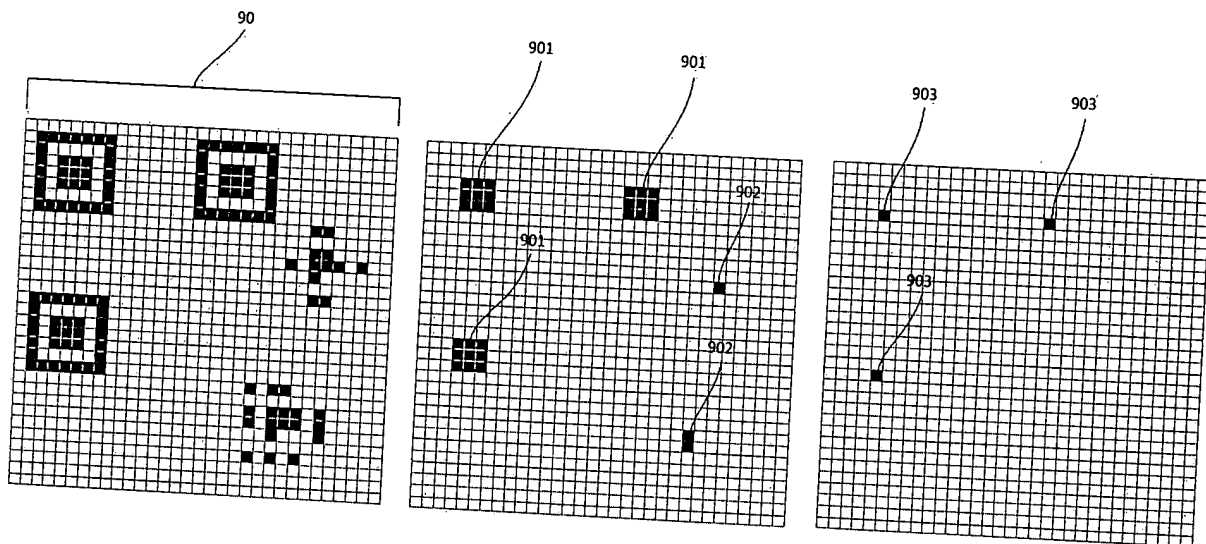


Figure -9-

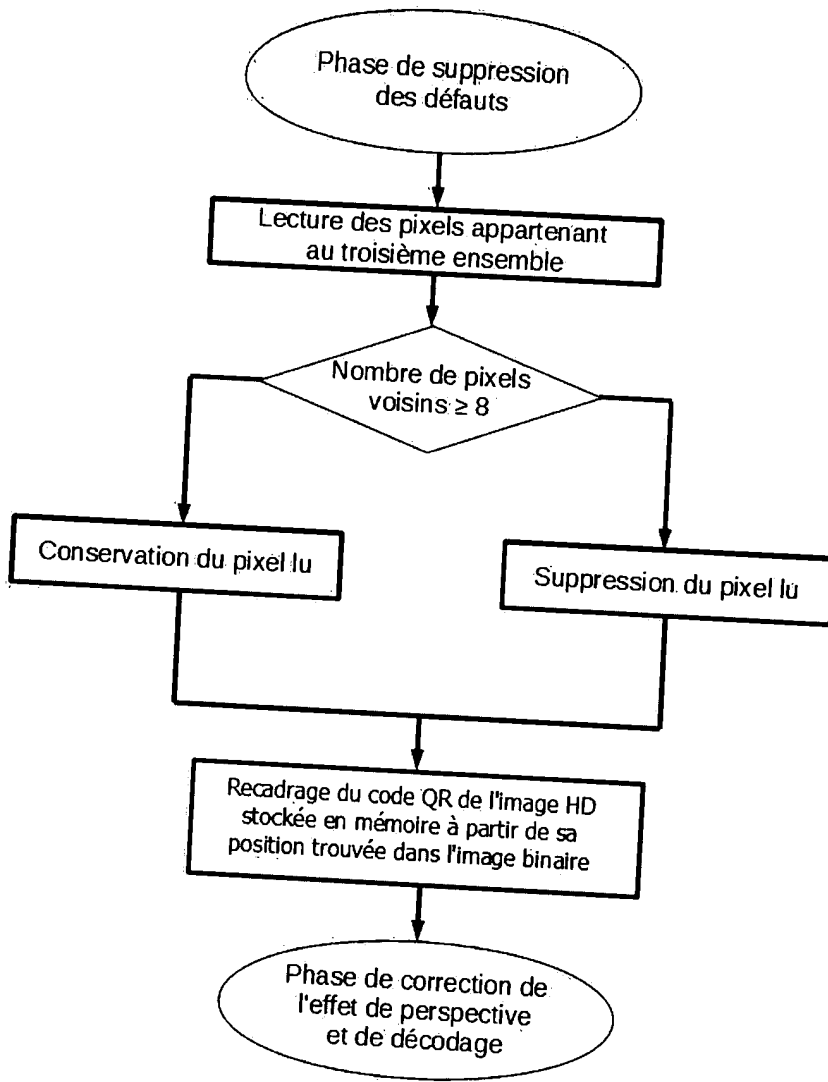


Figure -10-

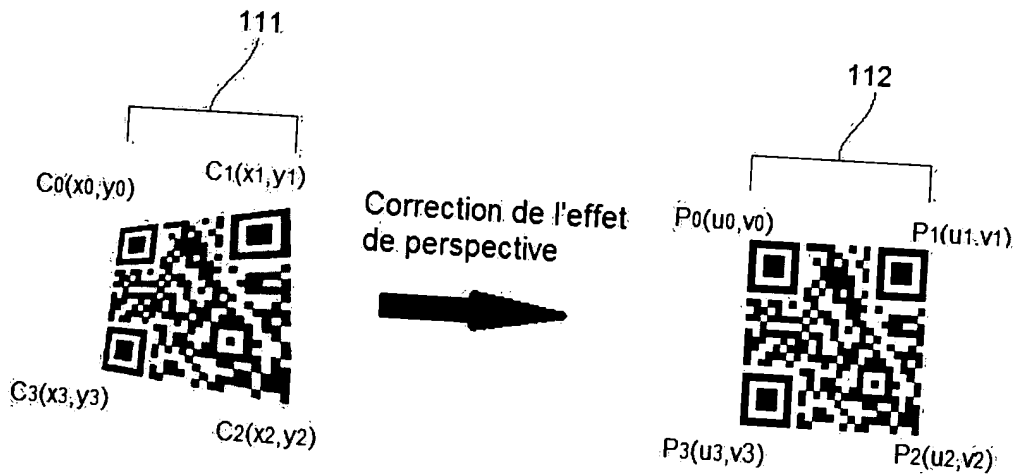


Figure -11-

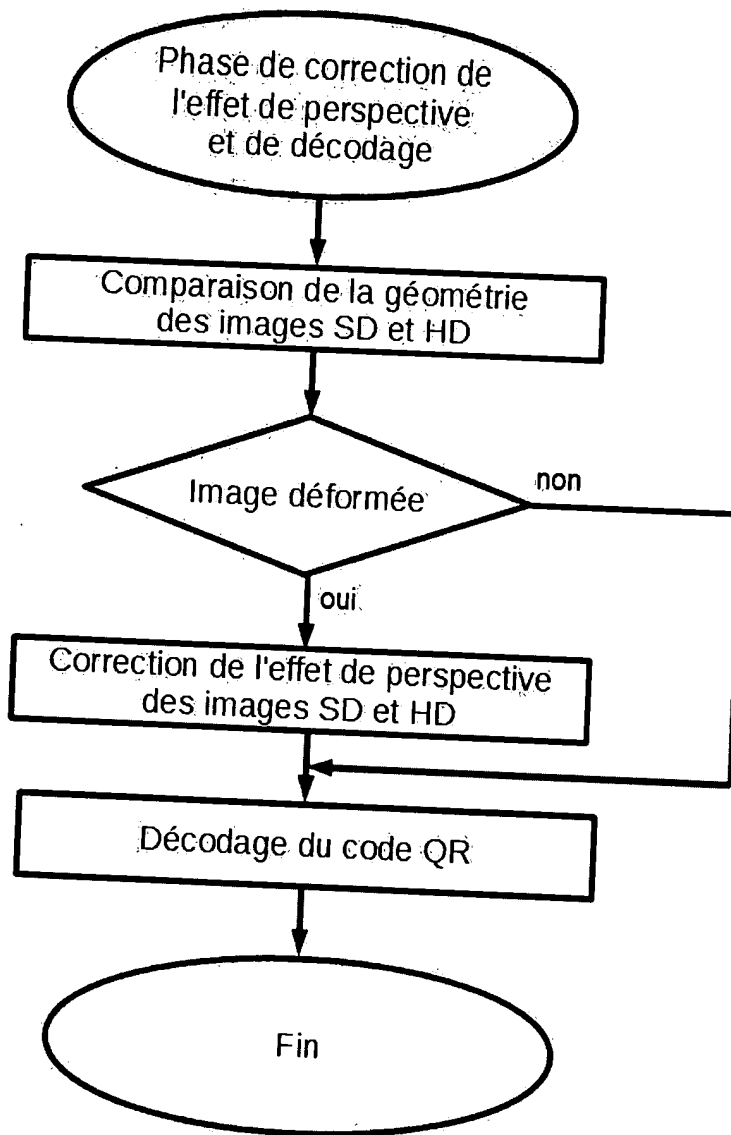


Figure -12-

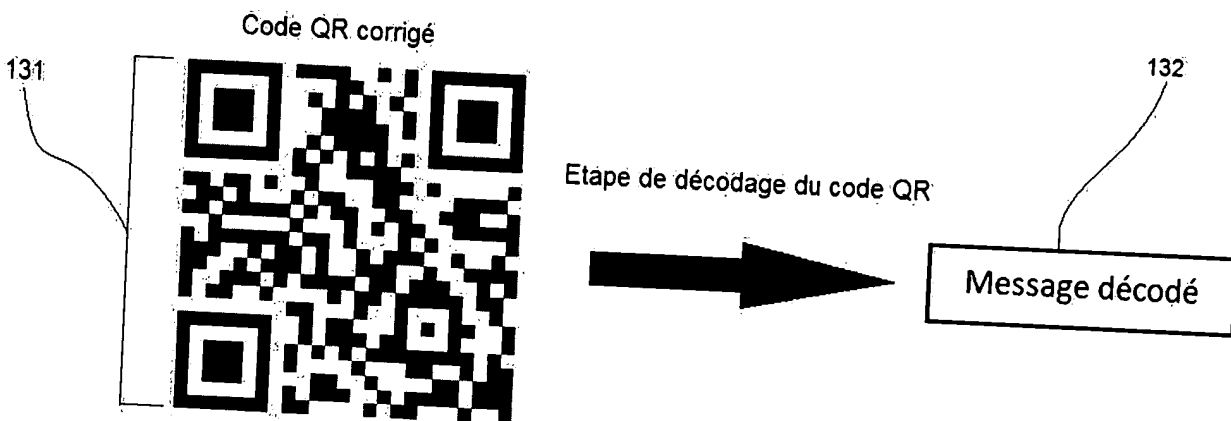


Figure -13-



**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 39233	Date de dépôt : 27/07/2016 ;
Déposant : Université Abdelmalek Essaâdi - Tétouan	
Intitulé de l'invention : Procédé d'identification à distance du code QR au moyen d'une caméra.	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents cités par l'examineur dans la partie rapport de recherche sont joints au présent document	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: F.Belafkih	Date d'établissement du rapport : 22/08/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
5 Pages
- Revendications
10
- Planches de dessin
7 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : G06K7/10, G06K9/54, G06K9/62

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	Remote Identification Of Solar Panels Using QR Code ; Faculté Des Sciences, Université Abdelmalek Essaadi ; Décembre 2015 Tout le document	1-10
A	A Simple And Efficient Image Pre-Processing For QR Decoder ; School Of Information Science And Engineering, Hunan University ; 2012 Tout le document	1-10
A	CN102693409 A ; Sichuan University ; 26 Septembre 2012 Tout le document	1-10
A	CN 102136058 A ; China Agricultural University ; 27 Juillet 2011 Tout le document	1-10
A	US 20110290882 A1 ; Microsoft Corporation ; 01 Décembre 2011 Tout le document	1-10
A	EP2767928 A1 ; Yewon Communication Co., Ltd. ; 20 Août 2014 Tout le document	1-10

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« 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
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité*Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle*

Nouveauté (N)	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-10 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : A Simple And Efficient Image Pre-Processing For QR Decoder

D2 : CN102693409 A

D3 : Remote Identification Of Solar Panels Using QR Code

1. Nouveauté (N) :

Le document D3 divulgue une publication scientifique des inventeurs de cette demande qui ont exposé l'invention objet de la présente demande avant le dépôt du brevet, dans un cadre non confidentiel. Par ailleurs, la divulgation de l'invention par l'inventeur n'est pas opposable à la demande de brevet d'invention déposée par ce dernier pendant une période de un an dite "délai de grâce" précédant le dépôt de la demande, conformément à l'article 27 de la loi 17/97 qui stipule : « ...la divulgation de l'invention n'est pas prise en considération dans les cas suivants :

- Si elle a lieu dans les douze mois précédant la date du dépôt de la demande de brevet d'invention et a été effectuée, autorisée ou obtenue du titulaire de la demande de brevet d'invention..... ».

Toutefois, il convient de noter que ce délai de grâce n'est pas accordé par certains organismes de propriété industrielle.

Aucun des documents D1 et D2 ci-dessus ne divulgue l'ensemble des caractéristiques techniques des revendications 1-10, ainsi l'objet desdites revendications est nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D1 qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la présente demande décrit un procédé pour le traitement d'image pour la reconnaissance d'un code QR (D1 :Titre) caractérisé en ce qu'il comprend :

- La capture d'une image couleur contenant le code QR au moyen d'une caméra (D1 : Introduction ; Experimental Results and Discussion) ;
- Binarisation de l'image (D1 : Image Pre-processing Algorithm of QR Code) ;
- Balayer l'image binaire dans une première direction linéaire horizontale (D1 : Localization of QR Code) ;
- Chercher la séquence prédéfinie de la texture du motif du code QR dans cette direction (D1 :

Localization of QR Code) ;

- Balayer l'image binaire dans une deuxième direction verticale (D1 : Localization of QR Code) ;
- Chercher la séquence prédéfinie de la texture du motif du code QR dans cette direction (D1 : Localization of QR Code) ;
- Corriger l'effet de perspective du code QR déformé (D1 : Geometric Rectification);
- Extraire le message contenu dans le code QR (D1 : Structure and Decoder Procedure of QR Code).

Par conséquent, l'objet de la revendication 1 diffère de l'état de la technique le plus proche D1 en ce que :

- L'image capturée est une image HD, qui est stockée en mémoire ;
- l'image HD est convertie en une image standard ;
- après extraction du code QR, la zone contenant ledit QR code dans l'image binaire est recadrée dans l'image haute définition.

L'effet technique lié à cette différence est d'améliorer la qualité d'un décodage QR.

Le problème technique que la présente demande tente de résoudre peut être considéré comme suit : comment améliorer la qualité du décodage QR sur une image ayant subi des distorsions.

La solution proposée par la présente demande peut être considérée comme impliquant une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13. En effet, aucun des documents ci-dessus n'utilise le recadrage du code QS résultant dans l'image initialement capturé pour améliorer la qualité du décodage (D1 utilise l'échantillonnage de l'image résultante). Par conséquent, l'homme du métier n'aurait pas parvenu à l'objet de la revendication 1 sans faire preuve d'activité inventive.

Les revendications dépendantes 2-10 impliquent également, en tant que telles, une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.