

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5111055号
(P5111055)

(45) 発行日 平成24年12月26日(2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int. Cl. F 1
G06K 7/10 (2006.01) G06K 7/10 X
 G06K 7/10 P

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-278961 (P2007-278961)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成19年10月26日(2007.10.26)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65) 公開番号	特開2009-110070 (P2009-110070A)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43) 公開日	平成21年5月21日(2009.5.21)	(72) 発明者	梅田 一郎 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
審査請求日	平成22年10月18日(2010.10.18)	審査官	和田 財太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法、コンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像から、予め決められた数のロケーションシンボルを含む二次元コードを検出する画像処理装置であって、

前記画像から複数のロケーションシンボルを検出するシンボル検出手段と、

前記検出された複数のロケーションシンボルの1つを着目し、当該着目したロケーションシンボルの大きさと当該着目したロケーションシンボルからの距離とに基づいて、前記検出された複数のロケーションシンボルの中から、当該着目したロケーションシンボルとともに前記二次元コードを構成するロケーションシンボルの候補を決定する決定手段と、

前記決定手段で決定された候補のうち、前記着目したロケーションシンボルに近いものから順に検査していくことにより、前記二次元コードを構成するロケーションシンボルの組み合わせを検出する組み合わせ検出手段と、

を備え、

前記組み合わせ検出手段は、更に、前記二次元コードを構成するロケーションシンボルについて、より小さい二次元コードを他のロケーションシンボルと構成しうるか否か判断し、より小さい二次元コードを構成しうると判断した場合は、更に他の候補との組み合わせを検査していくことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記シンボル検出手段は、前記画像から複数の黒画素塊を抽出し、当該抽出した黒画素塊の中から予め定めた条件を満たす黒画素塊を前記ロケーションシンボルとして検出する

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記シンボル検出手段は、前記抽出した黒画素塊について、当該黒画素塊の内部に別の黒画素塊を含むか否かと、当該内部の黒画素塊と外部の黒画素塊との間の画素数比と、各黒画素塊に外接する各外接矩形の形状と、当該内部の黒画素塊に外接する外接矩形の 1 辺と当該外部の黒画素塊に外接する外接矩形の 1 辺との間の比と、各黒画素塊に外接する各外接矩形の中心とに基づいて、前記ロケーションシンボルを検出することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記決定手段は、前記検出された複数のロケーションシンボルの中から、前記着目したロケーションシンボルの大きさとほぼ等しい大きさで、且つ、前記着目したロケーションシンボルからの距離が想定される最大サイズの二次元コードの対角線の長さよりも短いロケーションシンボルを、前記ロケーションシンボルの候補として決定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 5】

前記二次元コードは QR コード（登録商標）であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 6】

画像から、予め決められた数のロケーションシンボルを含む二次元コードを検出する画像処理方法であって、

20

シンボル検出手段が、前記画像から複数のロケーションシンボルを検出するシンボル検出ステップと、

決定手段が、前記検出された複数のロケーションシンボルの 1 つを着目し、当該着目したロケーションシンボルの大きさと当該着目したロケーションシンボルからの距離とに基づいて、前記検出された複数のロケーションシンボルの中から、当該着目したロケーションシンボルとともに前記二次元コードを構成するロケーションシンボルの候補を決定する決定ステップと、

検出手段が、前記決定ステップで決定された候補のうち、前記着目したロケーションシンボルに近いものから順に検査していくことにより、前記二次元コードを構成するロケーションシンボルの組み合わせを検出する組み合わせ検出ステップと、
を備え、

30

前記組み合わせ検出ステップでは、更に、前記二次元コードを構成するロケーションシンボルについて、より小さい二次元コードを他のロケーションシンボルと構成しうるか否か判断し、より小さい二次元コードを構成しうると判断した場合は、更に他の候補との組み合わせを検査していくことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】

画像から、予め決められた数のロケーションシンボルを含む二次元コードを検出するためのコンピュータプログラムであって、

コンピュータを、

画像から複数のロケーションシンボルを検出するシンボル検出手段、

40

前記検出された複数のロケーションシンボルの 1 つを着目し、当該着目したロケーションシンボルの大きさと当該着目したロケーションシンボルからの距離とに基づいて、前記検出された複数のロケーションシンボルの中から、当該着目したロケーションシンボルとともに前記二次元コードを構成するロケーションシンボルの候補を決定する決定手段、

前記決定手段で決定された候補のうち、前記着目したロケーションシンボルに近いものから順に検査していくことにより、前記二次元コードを構成するロケーションシンボルの組み合わせを検出する組み合わせ検出手段、

として機能させ、更に、

前記組み合わせ検出手段では、更に、前記二次元コードを構成するロケーションシンボルについて、より小さい二次元コードを他のロケーションシンボルと構成しうるか否か判

50

断し、より小さい二次元コードを構成しうると判断した場合は、更に他の候補との組み合わせを検査していくように、前記コンピュータを機能させるためのコンピュータプログラム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のコンピュータプログラムを記憶した、コンピュータ読取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像内から二次元コードを検出するための画像処理方法及び画像処理装置、プログラムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 では、画像を一定方向に走査し、その走査線信号パターンに基づいて検出用シンボルの信号を検出し、当該画像内から二次元コードを検出することが記載されている。

【0003】

また、特許文献 2 では、画像を $M \times N$ 画素のブロックで格子状に分割して、二次元コードと思われるブロックが連続している領域を検出して、当該領域を二次元コード領域として抽出することが記載されている。

20

【0004】

また、特許文献 3 では、画像を小領域に区分けし、小領域の階調に基づいて複雑度の高い小領域を求めて、二次元コードの概略位置を決定していた。

【特許文献 1】特開平 08 - 180125 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 307014 号公報

【特許文献 3】特開 2001 - 022881 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の走査に基づく検出用シンボル検出では二次元コードが 45 度程度回転している場合に検出用シンボルが検出されにくい。

30

【0006】

画像を小領域に分割する手法では、検出される二次元コードのサイズが小領域のサイズに依存するため、画像内に異なるサイズの二次元コードが含まれる場合に検出されにくい。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明の画像処理装置は、画像から、予め決められた数のロケーションシンボルを含む二次元コードを検出する画像処理装置であって、前記画像から複数のロケーションシンボルを検出するシンボル検出手段と、前記検出された複数のロケーションシンボルの 1 つを着目し、当該着目したロケーションシンボルの大きさと当該着目したロケーションシンボルからの距離とに基づいて、前記検出された複数のロケーションシンボルの中から、当該着目したロケーションシンボルとともに前記二次元コードを構成するロケーションシンボルの候補を決定する決定手段と、前記決定手段で決定された候補のうち、前記着目したロケーションシンボルに近いものから順に検査していくことにより、前記二次元コードを構成するロケーションシンボルの組み合わせを検出する組み合わせ検出手段と、を備え、前記組み合わせ検出手段は、更に、前記二次元コードを構成するロケーションシンボルについて、より小さい二次元コードを他のロケーションシンボルと構成しうるか否かを判断し、より小さい二次元コードを構成しうると判断した場合は、更に他の候補との組み合わせを検査していくことを特徴とする。

40

50

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、入力画像内から1乃至複数の二次元コードを精度良く検出できる。特に、入力画像内に含まれる複数のQRコードの回転角度やサイズが異なっても、精度良く検出できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

(実施例1)

図7は、本実施例の画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

【0010】

同図において、画像処理装置700は、ROM702、あるいはハードディスクなどの大規模記憶装置710に記憶されたソフトウェアを実行するCPU701を備え、CPU701はシステムバス713に接続される各デバイスを総括的に制御する。即ち、システムバス713には、ROM702、RAM703、ネットワークインタフェースカード704、外部入力コントローラ705、ディスプレイコントローラ707、ディスクコントローラ709、印字部711、及び画像読み取り部712が接続されている。

【0011】

RAM703は、CPU701の主メモリやワークエリア等として機能し、ネットワークインタフェースカード704は、LAN714を介して、他のネットワーク機器あるいはファイルサーバ等と双方向にデータをやりとりする。外部入力コントローラ705は、画像処理装置に備えられた各種ボタンあるいはタッチパネルなどで構成される操作部706からの指示入力を制御する。ディスプレイコントローラ707は、例えば液晶ディスプレイなどで構成される表示モジュール(DISPLAY)708の表示を制御する。

【0012】

ディスクコントローラ709は、前記大規模記憶装置710に対するアクセスを制御する。なお、大規模記憶装置710は、場合によっては画像の一時記憶場所としても使われることがある。プリンタ711は、例えば電子写真方式あるいはインクジェット方式などで実現され、用紙に対して印字を行う。スキャナ712は、用紙に印字された画像を読み込む機能を有する。なお、本発明の画像処理装置で処理対象とする画像は、スキャナ712で読み込んだ画像であってもよいし、デジタルカメラで撮影した画像など、その他の画像入力機器から入力された画像であってもよい。

【0013】

なお、後述する処理は、ROM702あるいは大規模記憶装置710などのコンピュータ読取り可能な記憶媒体に記憶されているコンピュータプログラムを、CPU701が実行することによって実現される。すなわち、該コンピュータプログラムは、コンピュータを、後述する各処理ステップを実行する各処理部(処理手段)として機能させる。

【0014】

また、本発明の画像処理装置の構成は、図7で記載した構成に限るものではない。例えば、電子回路などのハードウェアで構成しても構わないし、ハードウェアによる処理とCPUを用いたソフトウェア処理とを組み合わせることで実現させるようにしても構わない。

【0015】

本実施例が対象とする入力画像の例を図2に示す。該入力画像には、複数の二次元コード(例えば、QRコード(商標)201~203)が含まれており、各々のQRコードの角度やサイズはそれぞれ異なっているものとする。各々のQRコードは、QRコード検出用の切り出しシンボル(ロケーションシンボル)を3つ含んでいる。

【0016】

図1は、本実施例の二次元コードの検出に関するフローチャートである。なお、ここで、処理対象となる画像は2値画像である。したがって、多値画像を処理する場合は、予め二値化処理をおこなってから本フローチャートの処理を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

まず、ステップ 1 0 1 において、画像内からロケーションシンボル（切り出しシンボル）を複数個検出する処理を実行する。

【 0 0 1 8 】

次に、ステップ 1 0 2 において、画像内の複数の上記ロケーションシンボルの組み合わせから QR コードを 1 乃至複数個検出し、当該検出した QR コードを出力する処理を実行する。

【 0 0 1 9 】

図 1 のステップ 1 0 1 の詳細について、図 3 のフローチャートを用いて説明する。図 3 のフローチャートでは、入力された 2 値画像内からロケーションシンボルを複数個検出し、ロケーションシンボル群として出力する処理が行われる。

10

【 0 0 2 0 】

ここで、図 4 に、図 2 のロケーションシンボル 2 1 1 近傍の拡大図を示し、この図を用いて説明を行う。

【 0 0 2 1 】

ステップ 3 0 1 において、画像内から黒の画素塊（黒の連結画素群）を抽出する。画素塊の抽出は、黒画素にラベルを付けて画素塊を取り出すラベリング法や、黒画素塊の輪郭を追跡して取り出す輪郭追跡法など、公知の技術を用いることが可能である。ここでは、例えば、白画素に囲まれた黒画素塊 4 0 1、4 0 3 などが検出される。

20

【 0 0 2 2 】

ステップ 3 0 2 において、ステップ 3 0 1 で検出された全ての黒画素塊のうち、黒画素塊の内部に白画素塊と別の黒画素塊とを有する画素塊を検出する。そして、内部に別の黒画素塊を含む黒画素塊を処理対象として、ステップ 3 0 3 ~ 3 0 4 の処理を行う。ステップ 3 0 3 ~ 3 0 4 の処理は、内部に別の黒画素塊を有する画素塊全てに対して、順番に行われる。図 4 では、ステップ 3 0 1 で検出された黒画素塊 4 0 1 の内部に、別の黒画素塊 4 0 2 が含まれることが検出されるので、当該黒画素塊 4 0 1 を処理対象とする。

【 0 0 2 3 】

ステップ 3 0 3 では、外側の画素塊と内部の画素塊について、双方の画素数比がほぼ 8 : 3 であるか、各画素塊に外接する各外接矩形の 1 辺の比がほぼ 7 : 3 となるか、各画素塊に外接する各外接矩形の中心がほぼ等しいか、各画素塊に外接する各外接矩形の形状がほぼ正方形かを判定する。全ての条件を満たすと判断した場合、ステップ 3 0 4 に進む。全ての条件を満たさないと判断した場合、ステップ 3 0 5 に進む。

30

【 0 0 2 4 】

ステップ 3 0 4 では、前記条件を満たした外側の画素塊とその内部の画素塊（図 4 の例では、画素塊 4 0 1 と画素塊 4 0 2）は、ロケーションシンボルとして記録される。ここでは、ロケーションシンボルの中心座標と大きさを記録しておく。

【 0 0 2 5 】

ステップ 3 0 5 では、内部に別の黒画素塊を有する画素塊で、まだステップ 3 0 3 - 3 0 4 の処理を行っていない画素塊があるか判断し、もしあれば、ステップ 3 0 2 に戻ってその未処理の画素塊を対象にして、ステップ 3 0 3 の処理を行う。一方、内部に別の黒画素塊を有する画素塊全てに対して、ステップ 3 0 3 - 3 0 4 の処理を行ったと判断した場合は、ステップ 3 0 6 に進む。

40

【 0 0 2 6 】

ステップ 3 0 6 では、ステップ 3 0 4 で記録された全てのロケーションシンボルの情報を出力する。

【 0 0 2 7 】

図 1 のステップ 1 0 2 の詳細を図 5 に示す。ここでは、ステップ 3 0 6 で出力されたロケーションシンボル情報を受け取り、当該ロケーションシンボル情報に基づいて、QR コードを探索して、検出された QR コードに関する情報を出力する。

【 0 0 2 8 】

50

以下では、図2のロケーションシンボル211～214に関する情報を、受け取ったロケーションシンボル情報の例として説明する。

【0029】

ステップ501で、受け取ったロケーションシンボル情報と同数のフラグ領域を確保し、全てのロケーションシンボルに対して使用フラグを対応付けて、全ての使用フラグを「未使用(OFF)」に初期化する。

【0030】

ステップ502で、使用フラグがOFFで、未だ着目対象にしていないロケーションシンボル情報から任意に選択した1つのロケーションシンボルを着目対象にして、ステップ503からステップ508の処理を行う。

10

【0031】

ステップ503では、ステップ502で着目したロケーションシンボルに着目して、近傍のロケーションシンボルを探索することにより、QRコードを構成する3つのロケーションシンボルがあるかどうか検索する。

【0032】

ステップ504では、ステップ503の結果に基づき、QRコードを構成する3つのロケーションシンボルが検索されたかどうか判断し、検索されたならば、ステップ505に進む。検索されなかったならばステップ507に進む。

【0033】

ステップ505では、ステップ504で検出した3つのロケーションシンボルが1つのQRコードを構成するとして当該ロケーションシンボルの組を記録する。

20

【0034】

ステップ506では、それら3つのロケーションシンボルに対応するフラグを「使用(ON)」にセットする。

【0035】

例えば、ロケーションシンボル211に着目してステップ503の処理を行うと、3つのロケーションシンボル211, 212, 213がQRコード203を構成すると検索される。そして、そのロケーションシンボルの組の情報がステップ505で記録され、ステップ506でロケーションシンボル211～213に対応する使用フラグが「ON」にセットされる。

30

【0036】

ステップ507では、使用フラグがOFFで且つまだ着目していないロケーションシンボル(未処理のロケーションシンボル)があるかどうか判断し、あると判断した場合はステップ502に戻り、ないと判断した場合はステップ508に進む。

【0037】

ステップ508では、ステップ505において記録された全てのQRコードの情報を出力して、図5の処理フローを終了する。

【0038】

次に、図5のステップ504における、QRコードを構成するロケーションシンボル探索処理の詳細フローチャートを図6に示す。

40

【0039】

ステップ601では、まず、想定される最大サイズのQRコードの対角線の長さ情報を取得する。そして、着目ロケーションシンボルからの距離が当該取得した対角線の長さよりも短く、且つ、当該着目ロケーションシンボルの大きさとほぼ等しい大きさのロケーションシンボルを、QRコードを構成するロケーションシンボルの候補として決定する。対角線の長さ情報は、例えば、着目しているロケーションシンボルの外接矩形の大きさに基づいて、想定される最大サイズのQRコードを求め、そのQRコードの対角線の長さを算出することによって求めることができる。なお、本実施例では、ロケーションシンボルのサイズに対するQRコードのサイズが規格で定められているので、その規格に基づいて最大サイズの対角線の長さを算出することとする。しかしながら、これに限るものではなく

50

、例えば、原稿内に含まれるQRコードのサイズが予め想定できる場合などでは、予め定めておいた値を対角線長さとして用いるようにしてもよい。

【0040】

例えば、図2の原稿において、着目ロケーションシンボルを211とした場合に、最大サイズの対角線の長さが221だったとする。すると、複数のロケーションシンボル群212～215のうち、距離が対角線長さ221よりも短く、且つ、大きさがほぼ等しいロケーションシンボルを検索して、ロケーションシンボル212, 213, 214が候補となる。

【0041】

ステップ602では、ステップ601でロケーションシンボル候補が2つ以上求められたか判断し、2つ以上あると判断したならばステップ603に進む。一方、ロケーションシンボル候補が2つ以上存在しないと判断した場合、ステップ610に進む。

【0042】

ステップ610では、当該着目ロケーションシンボルを含むQRコードは存在しないと判断して、その判断した結果(QRコード無し)を出力する。

【0043】

ステップ603では、未検査のロケーションシンボル候補のうち、近いものから順に2つを取り出して検査対象とし、その検査対象のロケーションシンボル候補と着目ロケーションシンボルとを組み合わせたときにQRコードを構成するか検査する。すなわち、任意の2つのロケーションシンボル候補の組み合わせのうち、着目LSから近い組み合わせから順に検査対象として、QRコードを構成するものであるか否かを検査する。なお、3つのロケーションシンボルがQRコードを構成し得るか否かの検査としては、例えば、3つのロケーションシンボルを結ぶ形状が直角二等辺三角形を構成するか否かの検査や、3つのロケーションシンボルの間に黒画素塊があるか否かの検査などが行われる。また、QRコードとして認識可能か否かの検査も合わせて行うようにしても構わない。

【0044】

ステップ604では、QRコードを構成すると判断した場合はステップ605へ進み、一方、QRコードを構成しないと判断した場合はステップ609へ進む。

【0045】

ステップ609では、他に未検査のロケーションシンボル候補の組み合わせがあるか否か判断し、あると判断した場合は、ステップ603へ戻って次のロケーションシンボル候補の組み合わせについて検査を行う。一方、他に未検査のロケーションシンボル候補がないと判断した場合は、ステップ610へ進む。

【0046】

ステップ605では、ステップ604でQRコードを構成すると判断された2つのロケーションシンボル候補の1つを新たな着目ロケーションシンボルとして、当該検出されたQRコードよりも小さいQRコードを構成する3つのロケーションシンボルが存在するか検査する。すなわち、当該新たな着目ロケーションシンボルに対して、図6の処理を再帰的に行う。なお、より小さいQRコードを検出するための処理であるので、再帰的に行うときのステップ601では、その前に検出されたQRコードの1辺の長さよりも短く、該新たな着目ロケーションシンボルの大きさとほぼ等しい大きさのロケーションシンボルを候補とする。なお、より小さいQRコードがあった場合は、その再帰的に行われた図6の処理において、より小さいQRコードを構成する3つのロケーションシンボルが出力されることになる。

【0047】

ステップ606では、より小さいQRコードがあったか否か判断する。より小さいQRコードがあったと判断した場合は、その2つのロケーションシンボル候補の組み合わせを検査済みとして、ステップ602に戻り、他のロケーションシンボル候補の組み合わせがあるか判断する。

【0048】

10

20

30

40

50

一方、より小さいQRコードがなかったと判断した場合は、ステップ607に進む。ステップ607では、該2つのロケーションシンボル候補の両方について、ステップ605の検査を行ったか判断し、検査済みの場合はステップ608に進み、検査を行っていない場合はもう一方を新たな着目ロケーションシンボルとしてステップ605の処理に戻る。

【0049】

ステップ608では、QRコードを構成するロケーションシンボルとして、当該3つのロケーションシンボル（着目LSとその検査対象LS候補）の組み合わせ情報を出力する。

【0050】

このようにして検出されたQRコードに対してQRコード認識処理を行うと、認識結果を得ることができる。

10

【0051】

以上説明したように、本実施形態では、複数のロケーションシンボル（切り出しシンボル）を検出し、そのロケーションシンボル間の距離とロケーションシンボルの大きさに基づいて、QRコードを構成するロケーションシンボルの組み合わせを検出している。このように構成することにより、入力画像から、回転角度やサイズが異なっても、複数のQRコードを検出できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】二次元コード検出の全体フローチャート

20

【図2】二次元コード（QRコード）を含む入力画像の例

【図3】ロケーションシンボル検出に関するフローチャート

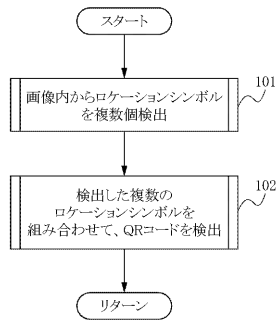
【図4】ロケーションシンボル近傍の拡大図

【図5】QRコードの検出に関するフローチャート

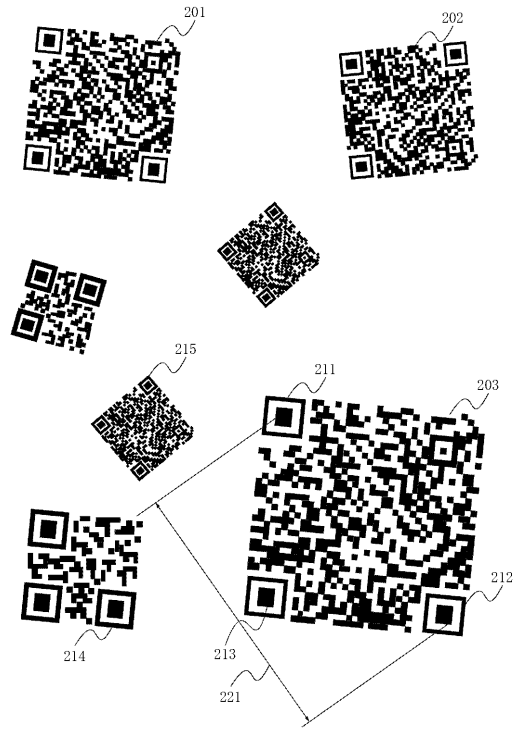
【図6】QRコードを構成する3つのロケーションシンボルの検索に関するフローチャート

【図7】実施例1における画像処理装置の構成例

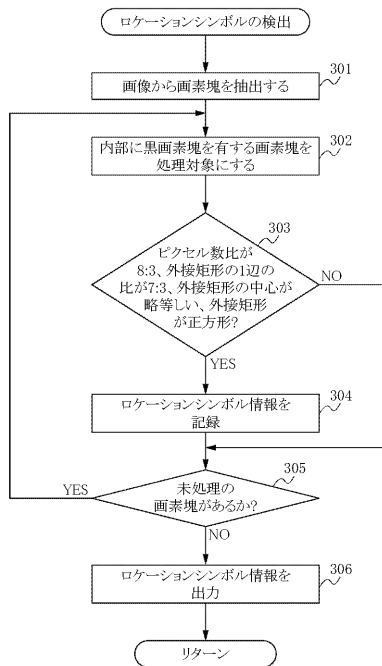
【図1】



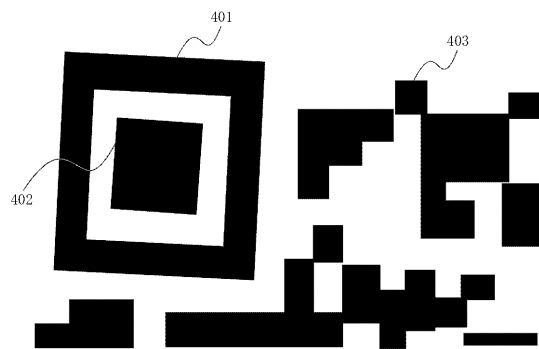
【図2】



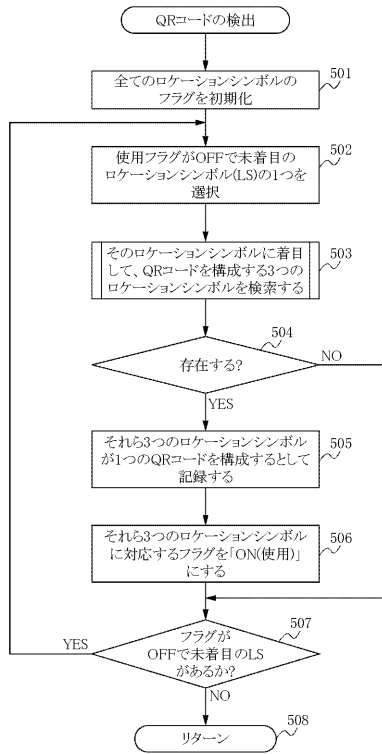
【図3】



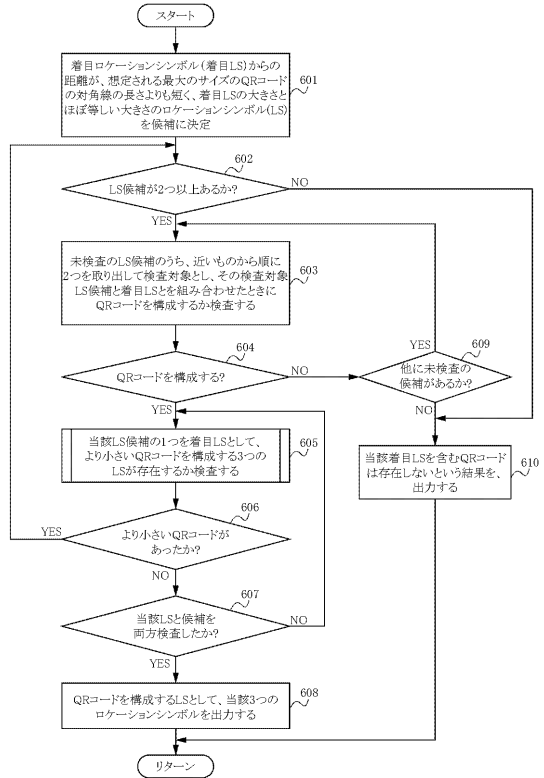
【図4】



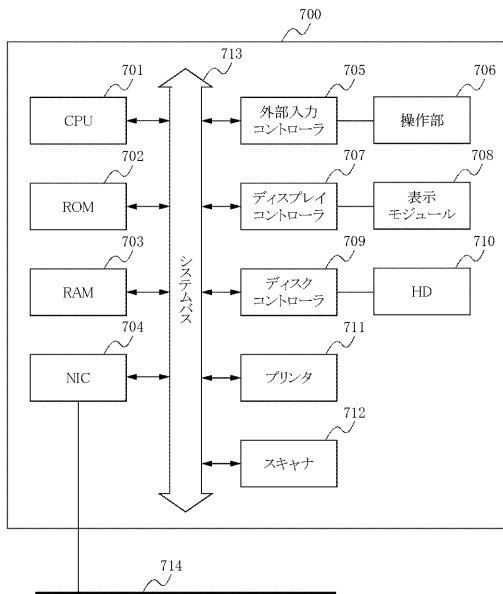
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-044592(JP,A)
特開2007-213359(JP,A)
特開2004-054530(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 7/10