

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4154413号
(P4154413)

(45) 発行日 平成20年9月24日(2008.9.24)

(24) 登録日 平成20年7月11日(2008.7.11)

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

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-258311 (P2005-258311)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成17年9月6日(2005.9.6)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-79615 (P2006-79615A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成18年3月23日(2006.3.23)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成19年3月28日(2007.3.28)		弁理士 大塚 康德
(31) 優先権主張番号	200410076815.4	(74) 代理人	100112508
(32) 優先日	平成16年9月7日(2004.9.7)		弁理士 高柳 司郎
(33) 優先権主張国	中国 (CN)	(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 QRコードの位置を確認するための方法、装置、及び記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

イメージ中の少なくとも1つのQRコードの位置を確認するための装置であって、
 位置決めシンボルの特徴比率を検出するための複数の検出を実行することにより潜在的なQRコードの位置決めシンボル領域を検出する特徴比率検出手段と、

前記潜在的なQRコードの位置決めシンボル領域のクリティカルエッジを検出するクリティカルエッジ検出手段と、

前記検出されたQRコードの位置決めシンボル領域を潜在的なQRコードに一致させる位置決めシンボルグループ化手段と、

誤ったQRコードを排除する検証手段と、
 を備え、

前記特徴比率検出手段はさらに、

イメージの水平ライン中の前記特徴比率を検出する水平方向特徴比率検出手段と、

前記水平方向特徴比率検出手段の検出結果に従って選択された垂直ライン中の前記特徴比率を検出する垂直方向特徴比率検出手段と、

Nピクセル(N=8m、mは自然数)を含む検出されるラインをNバイトに変換し、
 黒色であるn番目のピクセル(n=1, 2, . . . N)に対して、n番目のバイトの(n
 mod 8)番目のビットが「1」として設定される変換手段と、

を備え、

前記水平方向特徴比率検出手段と前記垂直方向特徴比率検出手段は前記Nバイトに対

して検出処理を実行する

ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記水平方向特徴比率検出手段は、さらに、前記特徴比率を含む第 1 の水平ラインを検出した後に 2 つの隣接する水平ライン中の前記特徴比率を検出するように構成され、

前記垂直方向特徴比率検出手段は、さらに、前記水平方向特徴比率検出手段の検出結果に従って選択された 3 つの隣接する垂直ライン中の前記特徴比率を検出するように構成される

ことを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記クリティカルエッジ検出手段は、

前記特徴比率検出手段からの結果出力に基づいて前記潜在的な位置決めシンボルの予想されるクリティカルエッジを算出するクリティカルエッジ算出器と、

前記予想される水平方向クリティカルエッジが白色のピクセルを含んでいないことを確認する水平エッジ検出器と、

前記予想される垂直エッジが白色のピクセルを含んでいないことを確認する垂直エッジ検出器と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記位置決めシンボルグループ化手段は、さらに、

各々の位置決めシンボルの幅 W 及び高さ H と、隣り合う位置決めシンボル間の水平距離 HD 及び垂直距離 VD とを算出し、それらを相互に比較する比較器と、

もし $HD > W$ かつ $VD \leq H$ であれば位置決めシンボルをその隣り合う位置決めシンボルと水平方向にグループ化し、もし $HD \leq W$ かつ $VD > H$ であれば位置決めシンボルをその隣り合う位置決めシンボルと垂直方向にグループ化する分類手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記グループ化手段は、さらに、QRコード間の重なりを検出して誤ったグループ化を排除する、重なり検出手段を備えることを特徴とする請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記検証手段は、さらに、

水平方向及び垂直方向それぞれに整列された QRコードの位置決めシンボル間の特徴比率を検出するタイミングセル検出手段と、

前記潜在的な QRコードの隅に QRコードの位置決めシンボルを伴わずに、終端ポイントが存在するかどうかを検出する終端ポイント検出手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

イメージ中の少なくとも 1 つの QRコードの位置を確認するための方法であって、

位置決めシンボルの特徴比率を検出するための複数の検出を実行することにより潜在的な QRコードの位置決めシンボル領域を検出する特徴比率検出工程と、

前記潜在的な QRコードの位置決めシンボル領域のクリティカルエッジを検出するクリティカルエッジ検出工程と、

前記検出された QRコードの位置決めシンボル領域を潜在的な QRコードに一致させる位置決めシンボルグループ化工程と、

誤った QRコードを排除する検証工程と、

を備え、

前記特徴比率検出工程はさらに、

イメージの水平ライン中の前記特徴比率を検出する水平方向特徴比率検出工程と、

前記水平方向特徴比率検出工程の検出結果に従って選択された垂直ライン中の前記特徴比率を検出する垂直方向特徴比率検出工程と、

10

20

30

40

50

前記水平方向特徴比率検出工程及び前記垂直方向特徴比率検出工程の前に、Nピクセル (N = 8m、mは自然数) を含む検出されるラインをNバイトに変換し、黒色であるn番目のピクセル (n = 1, 2, . . . N) に対して、n番目のバイトの (n mod 8) 番目のビットが「1」として設定される変換工程と、

を備え、

前記水平方向特徴比率検出工程と前記垂直方向特徴比率検出工程は前記Nバイトに対して検出処理を実行する

ことを特徴とする方法。

【請求項8】

前記水平方向特徴比率検出工程は、さらに、前記特徴比率を含む第1の水平ラインを検出した後に2つの隣接する水平ライン中の前記特徴比率を検出するように構成され、

前記垂直方向特徴比率検出工程は、さらに、前記水平方向特徴比率検出工程の検出結果に従って選択された3つの隣接する垂直ライン中の前記特徴比率を検出するように構成される

ことを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記クリティカルエッジ検出工程は、

前記特徴比率検出工程の結果に基づいて前記潜在的な位置決めシンボルの予想されるクリティカルエッジを算出するクリティカルエッジ算出工程と、

前記予想される水平方向クリティカルエッジが白色のピクセルを含んでいないことを確認する水平エッジ検出工程と、

前記予想される垂直エッジが白色のピクセルを含んでいないことを確認する垂直エッジ検出工程と、

を備えることを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項10】

前記位置決めシンボルグループ化工程は、さらに、

各々の位置決めシンボルの幅W及び高さHと、隣り合う位置決めシンボル間の水平距離HD及び垂直距離VDとを算出し、それらを相互に比較する比較工程と、

もしHD > WかつVD ≤ Hであれば位置決めシンボルをその隣り合う位置決めシンボルと水平方向にグループ化し、もしHD ≤ WかつVD > Hであれば位置決めシンボルをその隣り合う位置決めシンボルと垂直方向にグループ化する分類工程と、

を備えることを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項11】

前記グループ化工程は、さらに、QRコード間の重なりを検出して誤ったグループ化を排除する、重なり検出工程を備えることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記検証工程は、さらに、

水平方向及び垂直方向それぞれに整列されたQRコードの位置決めシンボル間の特徴比率を検出するタイミングセル検出工程と、

前記潜在的なQRコードの隅にQRコードの位置決めシンボルを伴わずに、終端ポイントが存在するかどうかを検出する終端ポイント検出工程と、

を備えることを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項13】

コンピュータに請求項7乃至12のいずれか1項に記載の方法を実行させるためのプログラム。

【請求項14】

コンピュータに請求項7乃至12のいずれか1項に記載の方法を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明はQRコード（登録商標）の位置確認に関し、特に、少なくとも1つのQRコード（登録商標）の位置を確認するための方法及び装置と、少なくとも1つのQRコード（登録商標）の位置を確認するための前記方法を実現するプログラムコードを中に格納する記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

QRコード（登録商標）は二次元の「バーコード」である。バーコードは、様々な幅を持って交互に表れる黒色及び白色の複数のバー（棒）によって情報を表現することがよく知られており、黒白の遷移はバーの縦方向を横断する方向に発生する。バーコードが検出され確認されると、それは当該方向に走査される。すなわち、バーコードは一次元である。

10

【0003】

対照的に、QRコード（登録商標）は、四角い領域に二次元的に分散した小さな複数のバーによって情報を表現する。バーコードを1行の情報を持つものと見なすと、QRコード（登録商標）は複数行の情報を持つ。

【0004】

図1に示すように、QRコード（登録商標）52は、3つの位置決めシンボル54と、2つのタイミングセルライン58と、1つの終端ポイント50を備える。位置決めシンボル54、タイミングセルライン、及び終端ポイントは、QRコード（登録商標）を検出し、情報識別処理の初期化を行うために使用される。また、これらによって規定される四角い領域は、QRコード（登録商標）によって表現される情報を含むコンテンツ領域56である。

20

【0005】

ここで、タイミングセルライン58は、等間隔に交互に表れる黒色及び白色の複数の点から構成され、位置決めシンボルは、黒色の四角形54c、これを囲む白色の四角い枠54b、及び、該白色の四角い枠54bをさらに囲む黒色の四角い枠54aから構成される。中央の黒色の四角形54cの2つの対向するサイドを交差するラインはすべて、四角形及び枠によって5つのセクションに切り分けられ、5つのセクションの比率は1:1:3:1:1であり、以下では「特徴比率(characteristic ratio)」と呼ぶ。図2.1は、中央の四角形54cの2つの対向するラインを交差する3つの典型的なライン(a)、(b)、及び(c)（対角線(b)を含んでいる）を示す図である。図2.2は、前記ラインに沿って位置決めシンボルを走査することにより形成される波形を示す図であり、そこには特徴比率が反映されている。

30

【0006】

QRコード（登録商標）中の情報が読み出されるとき、QRコード（登録商標）を含む領域が走査され、バイナリイメージが取得される（又は、QRコード（登録商標）を含むバイナリイメージが既に存在していてもよい）。そして、位置決めシンボルが検出され、そこで、QRコード（登録商標）の位置が、タイミングセルライン及び終端ポイントに加えて位置決めシンボルにより、決定される。その結果、コンテンツ領域が識別され、その中のコンテンツが読み出し可能となる。

40

【0007】

従来、QRコード（登録商標）は、ラベルのようなものとして使用され、ラベル付けされた物に関する何らかの短い情報を提供するように機能している。そのような情報の量は、小さい。そのような場合、一般的に、物体上には1つだけしかQRコード（登録商標）が存在せず、オペレータはQRコード（登録商標）を含む小さな領域を走査すればよい。

【0008】

同様に、QRコード（登録商標）の位置を確認する従来の方法及び装置は、イメージをキャプチャしたり読み込んだりする際に1又は2インチのサイズの小さな領域イメージでしか機能しなかった。また、オペレータは、手動又は半自動で、QRコード（登録商標）

50

の適切な部分をキャプチャするためにQRコード（登録商標）イメージのまさにその部分にスキャナの照準を合わせなければならない。さらに、従来の方法は、毎回1つしかQRコード（登録商標）の位置を確認することができず、それは、3つの位置決めシンボルを組み合わせられるだけである。

【特許文献1】特開2002-230476号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、近年の進歩に伴い、QRコード（登録商標）は現在ますます多くの情報を表現するために使用され、イメージは、例えば図3に示すように、複数のQRコード（登録商標）を含む。そのような場合、従来の位置確認方法はもはや機能しない。

10

【0010】

さらに、ちょうど図2.1及び図2.2で示したように、従来の位置確認方法はQRコード（登録商標）の位置を確認するために中心及び角の走査線を使用するが、そのような方法はあまり信頼できない。

【0011】

従来の方法の他の欠点は、図1に示すように正しい方向を向いている黒色主体のQRコード（登録商標）しか位置を確認することができないということである。もしQRコード（登録商標）が反転していたり、他の方向を向いて配置されていたり、又は、もしイメージの色が反転していると、従来の方法は機能しない。

20

【課題を解決するための手段】

【0012】

上述の問題に鑑み、本発明を提案する。

【0013】

具体的には、本発明の1つの目的は、あらゆるサイズのイメージ中の複数のQRコード（登録商標）の位置を自動的に確認することのできる方法及び装置を提供することである。

【0014】

上述の目的を達成するために、本発明は、QRコード（登録商標）の特徴比率を検出するための複数の検出を実行することにより潜在的なQRコード（登録商標）の位置決めシンボル領域を検出する特徴比率検出手段と、前記潜在的なQRコード（登録商標）の位置決めシンボル領域のクリティカルエッジを検出するクリティカルエッジ検出手段と、前記検出されたQRコード（登録商標）の位置決めシンボル領域を潜在的なQRコード（登録商標）に一致させる位置決めシンボルグループ化手段と、誤ったQRコード（登録商標）を排除する検証手段と、を備え、前記特徴比率検出手段はさらに、イメージの水平ライン中の前記特徴比率を検出する水平方向特徴比率検出手段と、前記水平方向特徴比率検出手段の検出結果に従って選択された垂直ライン中の前記特徴比率を検出する垂直方向特徴比率検出手段と、Nピクセル（ $N = 8m$ 、 m は自然数）を含む検出されるラインをNバイトに変換し、黒色であるn番目のピクセル（ $n = 1, 2, \dots, N$ ）に対して、n番目のバイトの（ $n \bmod 8$ ）番目のビットが「1」として設定される変換手段と、を備え、前記水平方向特徴比率検出手段と前記垂直方向特徴比率検出手段は前記Nバイトに対して検出処理を実行する、イメージ中の少なくとも1つのQRコード（登録商標）の位置を確認する装置を提供する。

30

40

【0015】

本発明はまた、QRコード（登録商標）の特徴比率を検出するための複数の検出を実行することにより潜在的なQRコード（登録商標）の位置決めシンボル領域を検出する特徴比率検出工程と、前記潜在的なQRコード（登録商標）の位置決めシンボル領域のクリティカルエッジを検出するクリティカルエッジ検出工程と、前記検出されたQRコード（登録商標）の位置決めシンボル領域を潜在的なQRコード（登録商標）に一致させる位置決めシンボルグループ化工程と、誤ったQRコード（登録商標）を排除する検証工程と、を

50

備え、前記特徴比率検出工程はさらに、イメージの水平ライン中の前記特徴比率を検出する水平方向特徴比率検出工程と、前記水平方向特徴比率検出工程の検出結果に従って選択された垂直ライン中の前記特徴比率を検出する垂直方向特徴比率検出工程と、前記水平方向特徴比率検出工程及び前記垂直方向特徴比率検出工程の前に、 N ピクセル ($N = 8m$ 、 m は自然数)を含む検出されるラインを N バイトに変換し、黒色である n 番目のピクセル ($n = 1, 2, \dots, N$)に対して、 n 番目のバイトの($n \bmod 8$)番目のビットが「1」として設定される変換工程と、を備え、前記水平方向特徴比率検出工程と前記垂直方向特徴比率検出工程は前記 N バイトに対して検出処理を実行する、イメージ中の少なくとも1つのQRコード(登録商標)の位置を確認する方法を提供する。

【0016】

本発明はまた、少なくとも1つのQRコード(登録商標)の位置を確認する前記方法を実現するプログラムコードを中に格納する記憶媒体を提供する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明の他の目的、特徴、及び利点は、以下に詳述する好適な実施形態の記載を読むと、より一層明らかになる。明細書の組み込まれてその一部を構成する添付図面は、本発明の実施形態を説明し、また、説明と併せて、本発明の原理を説明する働きをする。

【0018】

<コンピュータシステムの例>

本発明の装置及び方法は、例えば、パーソナルコンピュータ(PC)、ノートブック、又は、カメラ、ビデオカメラ、スキャナに組み込まれているシングルチップマイクロコンピュータ(SCM)などのあらゆる情報処理装置で実現することができる。当業者にとって、本発明の装置及び方法を、ソフトウェア、ハードウェア、及びファームウェアのうち少なくともいずれかによって実現することは容易であろう。その方法のあらゆるステップ又は複数のそのステップのあらゆる組み合わせ、又は、その装置のあらゆる構成要素又は複数のその構成要素のあらゆる組み合わせを実現するためには、I/Oデバイス、メモリデバイス、CPUのようなマイクロプロセッサなどを使用する必要があるということは当業者にとって自明のことである、ということに特に注意されたい。本発明の装置及び方法に関する以下の記述は、実際にはそのようなデバイスが使用されていても、必ずしもそのようなデバイスに言及していない。

【0019】

上述の情報処理装置として、図4に示すブロック図は、本発明の方法及び装置の実現されるコンピュータシステムの例を示している。なお、図4に示すコンピュータシステムは単なる説明のためのものであり、本発明の範囲を限定することを意図してはいない。

【0020】

ハードウェアの視点からは、コンピュータ1は、CPU6、ハードディスク(HD)5、RAM7、ROM8、そしてI/Oデバイス12を備える。I/Oデバイスは、キーボード、タッチパッド、トラックボール、及びマウスなどのような入力手段と、プリンタ及びモニタのような出力手段と、フロッピー(登録商標)ディスクドライブ、光ディスクドライブ、及び通信ポートのような入出力手段と、を含んでもよい。

【0021】

ソフトウェアの視点からは、コンピュータは、大抵はオペレーションシステム(OS)9、I/Oドライバ11、及び様々なアプリケーション10を備える。オペレーティングシステムとして、例えばWindows(登録商標)シリーズやリナックススペースのOSなど、あらゆる商業的に入手可能なOSが使用可能である。I/Oドライバは、前記I/Oデバイスを個々に駆動するためのものである。アプリケーションは、例えば文書処理アプリケーション、画像処理アプリケーションなどのあらゆる種類のアプリケーションでよく、本発明において使用可能なあらゆる既存のアプリケーションと、前記既存のアプリケーションを呼び出す、本発明のためにプログラムされたアプリケーションとを含む。

【0022】

10

20

30

40

50

それゆえ、本発明では、装置及び方法は、コンピュータのハードウェアの中にあるOS、アプリケーション、及びI/Oドライバによって実現されうる。

【0023】

さらに、コンピュータ1は、デジタル手段3及びアプリケーション装置2に接続されていてもよい。デジタル手段は、イメージソース(画像源)として機能し、アナログイメージをデジタルイメージに変換するカメラ、ビデオカメラ、スキャナ、又はデジタイザでありうる。本発明の装置及び方法によって得られた結果は、アプリケーション装置2に出力され、それは、前記結果に基づいて、適切な処理を実行させる。アプリケーション装置は、コンピュータ1に(ハードウェアと組み合わせる)において実行される他のアプリケーションとして実現されても良いし、さらなる画像処理のために実現されてもよい。

10

【0024】

<QRコード(登録商標)の位置を確認するための装置及び方法>

図5は、本発明の装置によって実行される本発明の方法の主要な工程を示すメインフローチャートである。少なくとも1つのQRコードの位置を確認するための装置は、位置決めシンボルの特徴比率を検出するために複数の検出を実行することによって、潜在的なQRコード(登録商標)の位置決めシンボル領域を検出する、ステップ1を実行するための特徴比率検出手段と、誤った領域が排除されるように、潜在的なQRコード(登録商標)の位置決めシンボル領域のクリティカルエッジ(決定的な縁)を検出する、ステップ2を実行するためのクリティカルエッジ検出手段と、検出されたQRコード(登録商標)の位置決めシンボル領域を潜在的なQRコード(登録商標)に一致させる、ステップ3を実行するための位置決めシンボルグループ化手段と、誤ったQRコード(登録商標)を排除する、ステップ4を実行するための検証手段と、を備える。

20

【0025】

特徴比率検出手段は、例えば図2.1及び図2.2に示すような、従来方法及び対応する装置によってステップ1を実行することができる。本発明では、発明者達はステップ1を実行するための新たな手段を提供する。具体的には、水平方向特徴比率検出手段と垂直方向特徴比率検出手段が提供される。図6は、1つの潜在的な位置決めシンボルを検出するために水平方向特徴比率検出手段及び垂直方向特徴比率検出手段が実行される工程を示す。図6に示すように、水平方向特徴比率検出手段によって実行されるステップ1.1では、特徴比率を含む水平方向のラインが存在するかどうか(すなわち、少なくともラインの一部が黒色のサブセクションと白色のサブセクションを含み、その長さの比率が1:1:3:1に等しい)(ステップ1.2)を調べるために検出が実行される。もしそうであれば、垂直方向特徴比率検出手段によってステップ1.3が実行される。検出は、前記検出された部分の中央の黒色のサブセクションと交差する垂直ラインで実行される。もし、検出された垂直ラインに特徴比率が存在すれば(ステップ1.4)、前記水平ライン及び前記垂直ラインの部分によって規定される四角形の領域は潜在的な位置決めシンボルであるということが判定されうる。

30

【0026】

本発明の好適な実施形態では、もし水平方向特徴比率検出手段及び垂直方向特徴比率検出手段がそれぞれ前記水平ライン部分及び前記垂直ライン部分を検出すると、検出は次の隣の走査線に(水平方向及び垂直方向それぞれ)移る(ステップ1.5)。上述の工程は2度繰り返され、特徴比率が3つの水平ライン及び3つの垂直ライン共に検出されたときに限り(ステップ1.6)、対応する四角形の領域は潜在的な位置決めシンボルであると見なされ、図6に示されるような新たな工程が次の潜在的な位置決めシンボルを検出するために開始する。そうでなければ、その工程は、次の水平ラインに対して最初から繰り返される。

40

【0027】

図7.1は、水平方向特徴比率検出手段がどのようにステップ1.1を実行するかに関する例を示す。検出されたイメージの水平ラインにおいて、すべてのピクセルは「1」(黒色ピクセル)又は「0」(白色ピクセル)の値を持つ。結合したピクセルを数えてシー

50

ケンスが取得されると、シーケンスから比率が決定される。そして、その比率は特徴比率と相互に一致しているかどうかを見るために比較される。

【 0 0 2 8 】

図 7 . 2 は、垂直方向特徴比率検出手段がどのようにステップ 1 . 2 を実行するかに関する例を示す。ラインが水平ではなく垂直であることを除き、他の特徴は図 7 . 1 に示されるものと同様である。

【 0 0 2 9 】

図 7 . 3 は、図 6 の工程を他の方法で示す概略図である。位置決めシンボルを検出すると、ピクセルラインが上から下へ 1 つ 1 つ走査される。特徴比率を含む第 1 の水平ライン H 1 が検出された後、第 1 の水平ライン H 1 の中央の黒色サブセクションと交差する第 1 の垂直ライン V 1 が、それも特徴比率を含んでおり第 1 の水平ライン H 1 と併せて位置決めシンボルを構成できるかどうかを見るために検出される。次いで、さらに、第 2 の水平ライン H 2、第 2 の垂直ライン V 2、第 3 の水平ライン H 3、及び第 4 の垂直ライン V 3 が、それらも第 1 の水平ライン及び第 1 の垂直ラインに対応する特徴比率を含むかどうかを見るために検出される。もし上述のすべての工程の結果が Y E S であれば、図 7 . 3 に示されるように潜在的な位置決めシンボルが検出されうる。検出の方向に関しては、それは必ずしも上から下へである必要はない。それは下から上へ、左から右へ、又は右から左へでもよい。

【 0 0 3 0 】

この方法及び装置のスピードを向上させ、メモリ消費量を減少させるために、本発明はさらに、特徴比率を検出するための新規な方法及び新規な手段を提供する。具体的には、本発明は、上述のステップ 1 . 1 及び 1 . 3 の前に（又はステップ 1 の前に）、検出されたラインを事前処理するための変換手段を提供する。

【 0 0 3 1 】

具体的には、バイナリイメージにおいて、ピクセルはメモリ中のビットに対応する。値「 1 」は黒色ピクセルを示し、値「 0 」は白色ピクセルを示す。図 6、7 . 1、7 . 2 を参照して説明したように、特徴比率を検出すると、本発明は結合したピクセルを数える必要がある。従来は、そのために隣り合っており同じ値を持つ複数のビットを数える必要がある。すなわち、我々が知っているように、あらゆる現在の情報装置において情報はバイトによって表現されるにも関わらず、それはビットを操作する必要がある。この問題は、処理速度を劇的に減少させ、メモリ消費量を劇的に増加させる。

【 0 0 3 2 】

この問題を解決するために、発明者達は、変換手段によって各々のビットをバイトに拡張することを提案する。図 8 に示すように、もしラインが N ピクセル（ $N = 8m$ 、 m は自然数、ここでは一例として $N = 16$ ）、すなわち N ビット（ m バイト）を含んでいると、そのラインは N バイトに拡張される。黒色である n 番目（ $N = 1, 2, \dots, N$ ）のピクセルに対して（すなわち、「 1 」である n 番目のビットに対して）、n 番目のバイトの（ $n \bmod 8$ ）番目のビットが「 1 」に設定される。N バイトの他のビットはすべて「 0 」に設定される。次いで、ステップ 1 . 1 及び 1 . 3 における数え上げ処理が N バイト上で実行されうる。なぜなら、2 種類のバイトしかないからである。すなわち、ゼロのバイトと非ゼロのバイトである。変換手段を採用することの利点は、特徴比率検出処理が、その処理がビットではなく直接バイト上で実行されるために、簡略化されることである。ピクセルラインを元に戻すときは、そのピクセルラインの 1 つの対応するバイトを元に戻すために、各々の 8 つの変換バイト上で「 O R 」処理を行うだけでよい。

【 0 0 3 3 】

図 9 及び図 10 . 1、10 . 2 は、クリティカルエッジ検出手段によって実行されるステップ 2 の具体例を示す。クリティカルエッジ検出手段は、クリティカルエッジ算出機と、水平エッジ検出器と、垂直エッジ検出器とを含む。ステップ 2 . 1 で、図 7 . 3 に示されるようなステップ 1 の結果に基づき、図 10 . 1 に示されるようにクリティカルエッジポイント C がクリティカルエッジ算出機によって検出される。すなわち、例えば、図 7 .

10

20

30

40

50

3に示される結果からは、黒色のピクセルCから形成される四角形の枠が予想される。

【0034】

次いで、ステップ2.2で、水平エッジ検出器は、予想される水平エッジHが白色のピクセルを含んでいないことを確認する。そして、ステップ2.4で、水平エッジ検出器は、予想される垂直エッジVが白色のピクセルを含んでいないことを確認する。両側の水平エッジ及び両側の垂直エッジが確認されたときに限り(ステップ2.3及び2.5)、対応する位置決めシンボルが潜在的な位置決めシンボルとして確認される。

【0035】

本発明の次の工程は、複数の位置決めシンボルを潜在的なQRコード(登録商標)にグループ化することである(ステップ3)。この目的のために、位置決めシンボルグループ化手段は、比較器及び分類手段を備える。ステップ3.1(図11)で、図12に示すように、比較器は、各々の位置決めシンボルの幅W及び高さHと、隣り合う位置決めシンボル間の水平距離HD及び垂直距離VDとを算出する。

【0036】

次いで、ステップ3.2で、比較器は、第1の位置決めシンボルAのW及びHを、第1の位置決めシンボルとBやCのような隣り合う位置決めシンボルとの間のHD及びVDと比較する。もし $HD > W$ かつ $VD \leq H$ であれば、2つの対応する位置決めシンボル(AとB)は水平方向にグループ化される(ステップ3.3)。もし $HD \leq W$ かつ $VD > H$ であれば(ステップ3.4)、2つの対応する位置決めシンボル(AとC)は垂直方向にグループ化される(ステップ3.5)。もし位置決めシンボルが、それと共にそれぞれ水平方向及び垂直方向にグループ化された2つの異なる位置決めシンボルを持てば、その3つの位置決めシンボルは潜在的なQRコード(登録商標)を構成する。その工程は、すべての位置決めシンボルがグループ化されるまで繰り返される(ステップ3.6)。

【0037】

好適な実施形態では、グループ化手段はさらに、QRコード(登録商標)の重なりを検出するための重なり検出手段を備え、それゆえ、誤った組み合わせは排除される。

【0038】

それゆえ、潜在的なQRコード(登録商標)が取得される。次のステップ4では、誤ったQRコード(登録商標)を排除するための検証手段によって、検証が実行される。検証手段は、タイミングセル検出手段及び終端ポイント検出手段を備える。ステップ4.1で、タイミングセル検出手段は、タイミングセルの特徴比率(1:1:1...)を検出することにより、水平方向にグループ化された2つの位置決めシンボルの間にタイミングセルライン58があるかどうかを検出する。ステップ4.3で、タイミングセル検出手段は、タイミングセルの特徴比率(1:1:1...)を検出することにより、垂直方向にグループ化された2つの位置決めシンボルの間にタイミングセルライン58(図1参照)があるかどうかを検出する。検出方法は、上述した位置決めシンボルの特徴比率の検出に使用されるものと同様であり、ここでは説明を省略する。最後に、ステップ4.5で、終端ポイント検出手段は、潜在的なQRコード(登録商標)の隅にQRコード(登録商標)の位置決めシンボルを伴わずに、終端ポイントが存在するかどうかを検出する。上述の3つの工程すべてが肯定的な結果を出したときに限り(ステップ4.2、4.4、及び4.6)、潜在的なQRコード(登録商標)が確認される。

【0039】

<記憶媒体>

本発明の目的は、上述したように、あらゆるイメージ源やあらゆる続く処理装置と通信可能なあらゆる情報処理装置において、プログラム又はプログラムの集合を実行することによっても実現されうる。前記情報処理装置、イメージ源、及び続く処理装置は、すべてよく知られた一般的な装置でよい。それゆえ、本発明の目的は、前記方法又は装置を実現可能なプログラムコードを提供するだけで実現可能である。すなわち、前記方法を実現するためのプログラムコードを格納する記憶媒体も、本発明を構成する。

【0040】

当業者にとって、あらゆるプログラム言語を用いて前記方法をプログラムすることは容易である。それゆえ、プログラムコードの詳細な説明は省略する。

【0041】

さらに、明らかのように、前記記憶媒体は当業者に知られている又は将来開発されるあらゆる種類のものでよいので、ここで多様な記憶媒体を列挙する必要はないであろう。

【0042】

上述のように、本発明は以下の利点を持つことが分かる。

【0043】

1. 本発明は、巨大で無制限な領域イメージを高速かつ少ないメモリ消費量で処理することができ、あらゆる種類のイメージデバイスの中で使用されうる。

10

【0044】

2. 本発明は、自動的にQRコード(登録商標)の位置を確認することができ、イメージが事前に調整されているかどうかを問題としない。

【0045】

3. 本発明は、イメージを1度走査するだけでイメージ中のすべてのQRコード(登録商標)の位置を確認することができる。

【0046】

4. 本発明は、QRコード(登録商標)の位置を確認するための、安定した正確な方法を提供する。

【0047】

5. 本発明は、黒色主体又は白色主体のQRコード(登録商標)の明確な配置を同時に求めることができる。

20

【0048】

本発明は、スキャナ、モニタ、カメラ、又はコンピュータを含むあらゆる他の画像処理システムに適用可能であり、1つ以上のQRコード(登録商標)を含むバイナリドキュメントイメージ中の各々のQRコード(登録商標)の正確な位置をうまく取得することができる。

【0049】

本発明は、この中で開示される具体的な工程と構成を参照して説明されてきたが、説明された詳細に限定されることはなく、本出願は、本発明の思想及び範囲から著しく離れることのないあらゆる変更、修正、及び変形例に及ぶことを意図する。

30

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】QRコード(登録商標)の概略図である。

【図2.1】位置決めシンボルの特徴比率を説明するための、QRコード(登録商標)の位置決めシンボルの概略図である。

【図2.2】位置決めシンボルの特徴比率を説明するための、位置決めシンボルを走査することにより得られる波形の概略図である。

【図3】異なるサイズ及び方向の多くのQRコード(登録商標)を含むイメージの一例である。

40

【図4】本発明の方法及び装置が実現されるコンピュータシステムの一例を示すブロック図である。

【図5】本発明によるQRコード(登録商標)の位置の確認方法を示すメインフローチャートである。

【図6】特徴比率検出工程を示すフローチャートである。

【図7.1】イメージライン上の水平方向特徴比率1:1:3:1:1検出工程を示す図である。

【図7.2】イメージライン上の垂直方向特徴比率1:1:3:1:1検出工程を示す図である。

【図7.3】3つの隣接する水平ライン及び3つの隣接する垂直ラインを検出する一例を

50

示す図である。

【図8】イメージライン上のビット - バイト変換マッピング処理を示す図である。

【図9】位置決めシンボルエッジ検出工程を示すフローチャートである。

【図10.1】位置決めシンボルの外の黒色枠の内部の境界線であるクリティカルエッジをどのように検出するかを示す一例の図である。

【図10.2】水平及び垂直クリティカルエッジをそれぞれどのように検出するかを示す一例の図であり、水平クリティカルエッジポイントは「H」でマークされており、垂直クリティカルエッジポイントは「V」でマークされている。

【図11】QRコード（登録商標）の位置決めシンボルグループ化工程を示すフローチャートである。

【図12】グループ化のルールを示す概略図である。

【図13】QRコード（登録商標）領域検証工程を示すフローチャートである。

【図1】

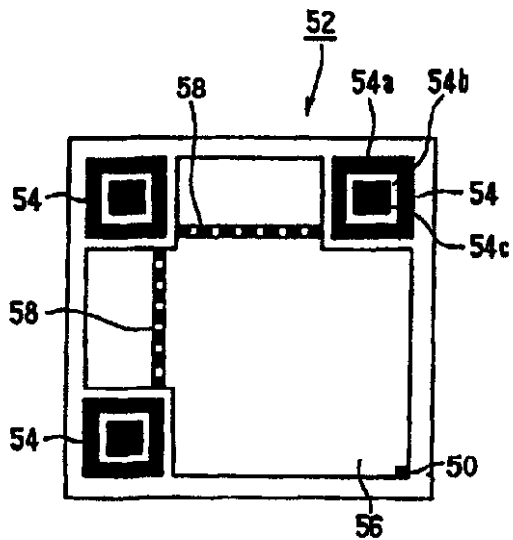


Fig. 1

【図2.1】

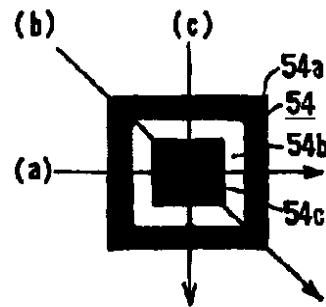


Fig. 2.1

【 図 2 . 2 】

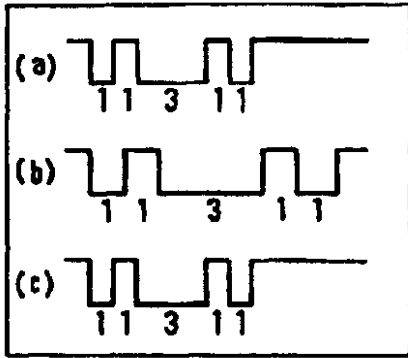


Fig. 2.2

【 図 3 】

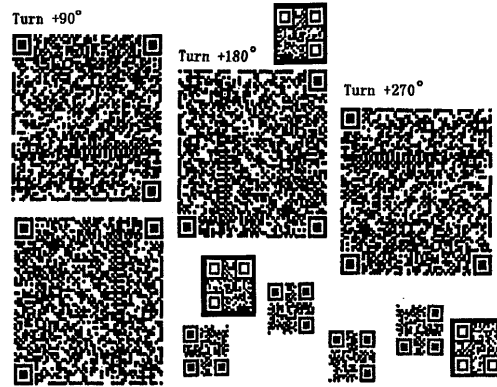


Fig. 3

【 図 4 】

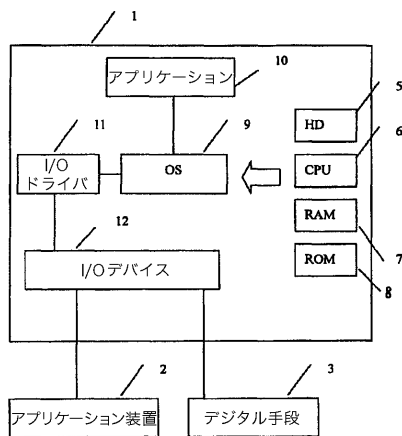


Fig. 4

【 図 5 】

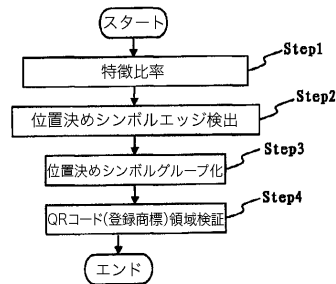


Fig. 5

【 図 6 】

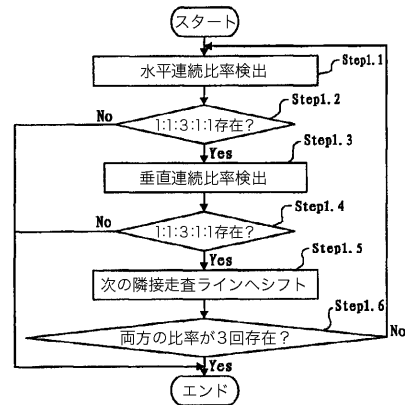


Fig. 6

【図 7.1】

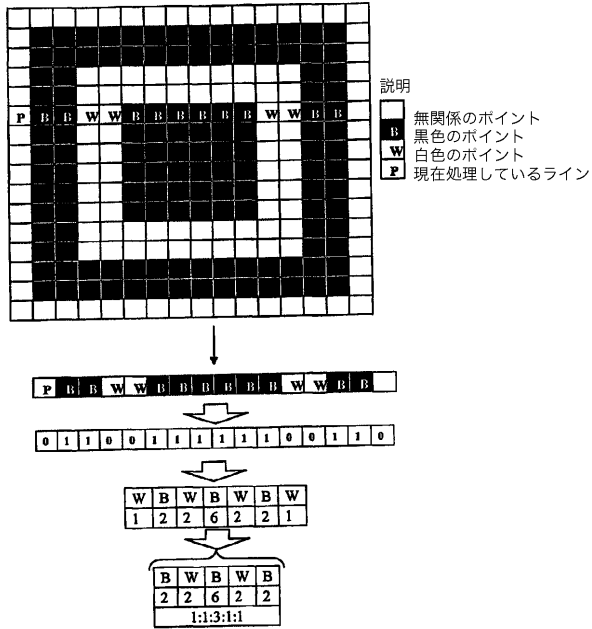


Fig. 7.1

【図 7.2】

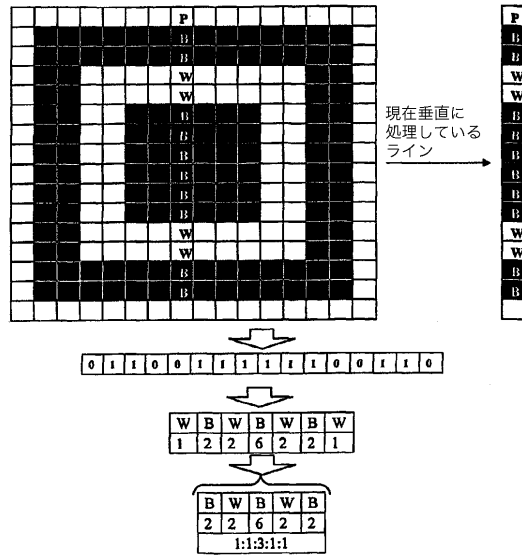


Fig. 7.2

【図 7.3】

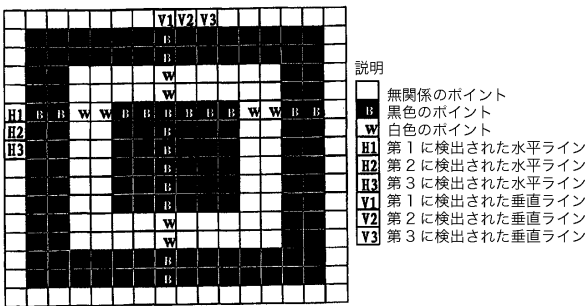


Fig. 7.3

【図 8】

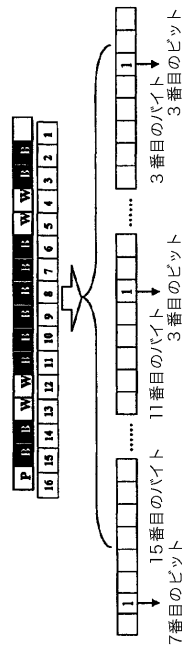


Fig. 8

【図9】

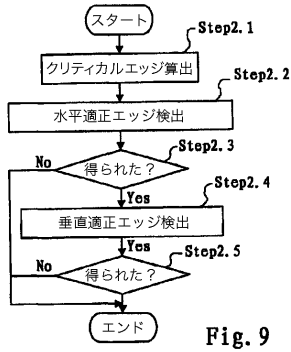


Fig. 9

【図10.1】

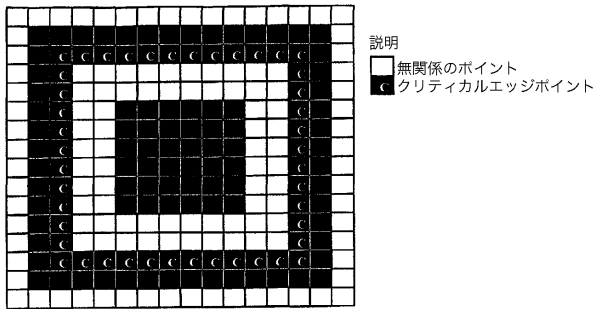


Fig. 10.1

【図10.2】

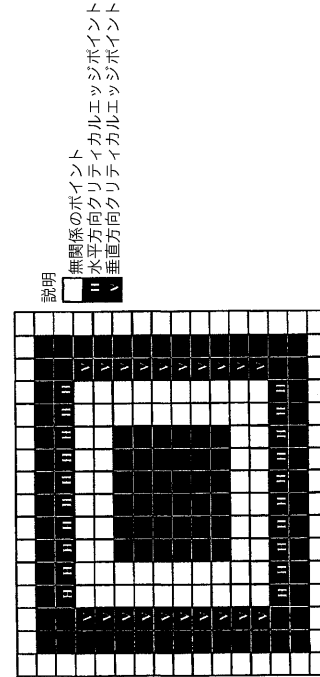


Fig. 10.2

【図11】

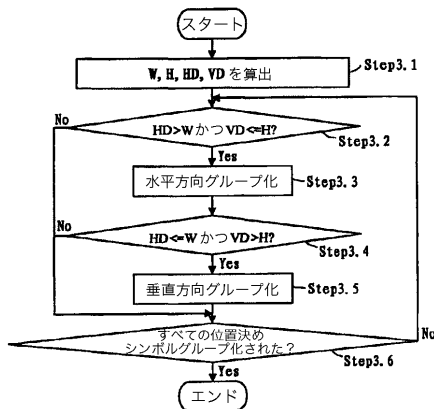


Fig. 11

【図13】

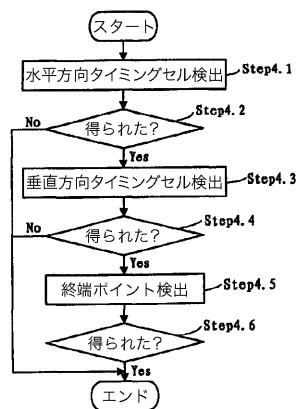


Fig. 13

【図12】

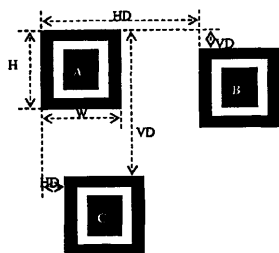


Fig. 12

フロントページの続き

- (72)発明者 ホンシュン ツァオ
中華人民共和国 ベイジン 100080, ハイディアン ディストリクト, ベイスホワン
ロード, ナンバー9, イング ビルディング, エフ12エー キヤノン インフォメーショ
ン テクノロジー(ベイジン)コーポレーション リミテッド内
- (72)発明者 ジェンチャン リュウ
中華人民共和国 ベイジン 100080, ハイディアン ディストリクト, ベイスホワン
ロード, ナンバー9, イング ビルディング, エフ12エー キヤノン インフォメーショ
ン テクノロジー(ベイジン)コーポレーション リミテッド内
- (72)発明者 リーフエン シュ
中華人民共和国 ベイジン 100080, ハイディアン ディストリクト, ベイスホワン
ロード, ナンバー9, イング ビルディング, エフ12エー キヤノン インフォメーショ
ン テクノロジー(ベイジン)コーポレーション リミテッド内

審査官 梅沢 俊

- (56)参考文献 特開平08-180125(JP,A)
特開平08-249408(JP,A)
特開2000-293616(JP,A)
特開平10-240852(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 7/10