

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5318122号
(P5318122)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日(2013.7.19)

(51) Int.Cl. F I
G06K 7/10 (2006.01) G06K 7/10 W
 G06K 7/10 G

請求項の数 27 (全 18 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|----------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2010-547197 (P2010-547197) | (73) 特許権者 | 598036300 |
| (86) (22) 出願日 | 平成21年2月24日 (2009.2.24) | | テレフオンアクチーボラゲット エル エム エリクソン (パブル) |
| (65) 公表番号 | 特表2011-513809 (P2011-513809A) | | スウェーデン国 ストックホルム エスー 164 83 |
| (43) 公表日 | 平成23年4月28日 (2011.4.28) | (74) 代理人 | 100076428 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/EP2009/052150 | | 弁理士 大塚 康徳 |
| (87) 国際公開番号 | W02009/106518 | (74) 代理人 | 100112508 |
| (87) 国際公開日 | 平成21年9月3日 (2009.9.3) | | 弁理士 高柳 司郎 |
| 審査請求日 | 平成24年2月10日 (2012.2.10) | (74) 代理人 | 100115071 |
| (31) 優先権主張番号 | 61/031, 186 | | 弁理士 大塚 康弘 |
| (32) 優先日 | 平成20年2月25日 (2008.2.25) | (74) 代理人 | 100115071 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | 弁理士 大塚 康弘 |
| (31) 優先権主張番号 | 08153834.0 | (74) 代理人 | 100116894 |
| (32) 優先日 | 平成20年3月31日 (2008.3.31) | | 弁理士 木村 秀二 |
| (33) 優先権主張国 | 欧州特許庁 (EP) | (74) 代理人 | 100130409 |
| | | | 弁理士 下山 治 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バーコードに含まれている情報を読み出す方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バーコードに含まれた情報を読み出す方法であって、

画像取得装置によって取得された第1の画像であって、第1の画質を有し、第1の領域を撮像した第1の画像に、前記バーコードが存在するか否かを検出する工程(210、310)であって、継続して繰り返し実行される検出する工程と、

前記バーコードが存在することが検出された場合、第2の画質を有し、第2の領域を捉えた第2の画像であって、前記第2の画質は前記第1の画質より高く、前記第2の領域が少なくとも前記第1の領域と部分的に重なる第2の画像を、前記画像取得装置によって取得する工程(220、320)と、

前記情報を読み出すために、前記第2の画像に基づいて前記バーコードを復号する工程(230、330)と、を備え、

前記検出する工程が、

第1のウィンドウサイズであって、前記第1の領域より小さいサイズの第1のウィンドウサイズを有するウィンドウを、前記第1の画像上でスライドする工程(410)と、

1以上のウィンドウ位置について、YUVヒストグラム(輝度及び色度のヒストグラム)を生成する工程(420)と、

1以上のウィンドウ位置について、前記ウィンドウ位置にバーコードが存在するかどうかを判定するために、対応する前記YUVヒストグラムを評価する工程(430)と、を備えることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記バーコードは 1 次元バーコードであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記バーコードは 2 次元バーコードであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の画像は画像ストリームのうちの 1 つの画像であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 の画像はスナップショット画像であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記第 1 の画質は第 1 の解像度を有し、前記第 2 の画質は第 2 の解像度を有し、前記第 1 の解像度は前記第 2 の解像度よりも低いことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記取得する工程は、自動合焦機能を適用する工程を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記取得する工程は、前記バーコードに光を照射する工程を有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 9】

前記第 2 の領域は、前記第 1 の領域と等しいことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 2 の領域は、前記第 1 の領域の一部であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

少なくとも前記検出する工程は、ユーザ操作なしに実行されることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記バーコードが存在することが検出された際にユーザアラートを生成する工程をさらに備えることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

30

【請求項 13】

前記検出する工程、前記取得する工程、及び前記復号する工程は、ユーザ操作なしに実行され、

前記バーコードが復号されるとユーザアラートを生成する工程をさらに備えることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】

インターネットサーバにおいて更なる情報を検索するために前記情報を使用する工程をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の方法。

40

【請求項 15】

前記評価する工程は、サポートベクトルマシンアルゴリズムによって実行されることを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 16】

前記第 1 の画像は第 1 の信号によって表され、前記検出する工程が、
勾配フィルタが適用された 1 以上の信号を生成するために、1 以上の勾配フィルタを前記第 1 の画像に対して適用する工程 (9 1 0) と、

膨張フィルタが適用された 1 以上の信号を生成するために、1 以上の膨張フィルタを前記勾配フィルタが適用された 1 以上の信号に対して適用する工程 (9 2 1) と、

収縮フィルタが適用された 1 以上の信号を生成するために、1 以上の収縮フィルタを前

50

記膨張フィルタが適用された 1 以上の信号に対して適用する工程 (9 2 2) と、

前記収縮フィルタが適用された 1 以上の信号において閉領域を探す工程と、

少なくとも 1 つの閉領域について、対応する重心座標を算出する工程と、を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記 1 以上の勾配フィルタは、異なる方向の 2 以上の勾配フィルタを含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記 1 以上の勾配フィルタは、4 つの異なる方向の 4 つの勾配フィルタを含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の方法。

10

【請求項 1 9】

前記対応する重心座標は、閾値より大きいサイズの全ての閉領域について算出されることを特徴とする請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 2 0】

少なくとも 1 つの閉領域について、対応する辺長を算出する工程 (9 5 0) をさらに備えることを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 9 のいずれ 1 項に記載の方法。

【請求項 2 1】

少なくとも前記閉領域及び前記対応する重心座標に基づいて、少なくとも 1 つのサブ画像を作成する工程 (9 6 0) と、

収縮フィルタが適用された少なくとも 1 つのサブ画像を生成するために、前記少なくとも 1 つのサブ画像に対して収縮フィルタを適用する工程 (9 7 1) と、

20

前記収縮フィルタが適用された少なくとも 1 つのサブ画像についてエッジを検出する工程 (9 7 2) と、

前記収縮フィルタが適用された少なくとも 1 つのサブ画像を、ハフ領域に変換する工程 (9 8 1) と、

前記少なくともハフ領域のサブ画像から 1 以上の正方形を抽出する工程 (9 8 2) と、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 6 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 2 2】

抽出された前記 1 以上の正方形を、検出された前記エッジに基づいて検証する工程 (9 9 0) をさらに備えることを特徴とする請求項 2 1 に記載の方法。

30

【請求項 2 3】

前記エッジを検出する工程は、ケニーのエッジ検出アルゴリズムによって実行されることを特徴とする請求項 2 1 または 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

コンピュータに、請求項 1 乃至 2 3 のいずれか 1 項に記載の方法の各工程を実行させるためのプログラム。

【請求項 2 5】

請求項 1 乃至 2 3 のいずれか 1 項に記載の第 1 及び第 2 の画像を取得するように適合された画像取得装置 (1 0 1 2) と、

請求項 1 乃至 2 3 のいずれか 1 項に記載の検出する工程及び復号する工程を少なくとも実行するように適合された論理回路と、を備えることを特徴とする装置。

40

【請求項 2 6】

前記画像取得装置は、デジタルカメラであることを特徴とする請求項 2 5 に記載の装置

。

【請求項 2 7】

請求項 2 5 または 2 6 に記載の装置を備えることを特徴とする通信装置 (1 0 1 0) 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は概して、バーコードに含まれている情報を読み出す分野に関する。

50

【背景技術】

【0002】

バーコードは情報の、コンピュータで読取り可能な表現である。バーコードは一般に製品の識別と製品に関する情報の伝達との少なくともいずれかに用いられる。

【0003】

図1はいくつかの例示のバーコードを示す図である。消耗品に付けられて広く利用されているEANコード(ヨーロッパ商品コード)が例示のEANコード101によって表されている。EANコードは、例えば食料雑貨品店の勘定台で読み取られることができる。EANコードは一次元バーコードの1例である。

【0004】

2次元バーコードの1例が例示のデータマトリックス102によって表されている。この例示のデータマトリックスは正方形のモジュールにより構成されている。

【0005】

別の例示のバーコード形式としてQRコード(クイックレスポンスコード)がある。このQRコードは、2次元バーコードの別の例であり、例示のQRコード103によって表されている。QRコードも正方形のモジュールによって構成される。図1に、これらのモジュールが黒又は白のモジュールとして描かれているが、条件にあったコントラストが2色間に存在しさえすれば、任意の2色を使用可能である。QRコードは一般にクワイエットゾーン(quiet zone)又は安全ゾーン(safe zone)と呼ばれているマージンで囲まれている。このマージンは4モジュール幅にすることができる。現在QRコードは日本で広く利用されている。

【0006】

バーコードは、EANコード用レーザを装備したスキャナのような光学式スキャナによって読み取るか、あるいは、特定タイプのバーコードを読み取るように適合された特別のソフトウェアによって画像から読み取ることができる。

【0007】

ソフトウェアプログラムを用いて撮像画像内のバーコードを読み取るとき、画像の或る一定の鮮鋭度と解像度とが要求される場合がある。この要求は画像の取り込み方法に対して条件を課すことになる場合がある。

【0008】

一般に、バーコードの読み取りに用いられる画像の取得はユーザの補助による画像取得と自動画像取得とに分けることができる。

【0009】

ユーザの補助による画像取得では、ユーザは、例えば、バーコードを含む画像を取り込むために、キー又はボタンを押すなどのある種のアクション(スナップショットの撮影)を実行しなければならない。ユーザアクションの必要性はこのようなシステムの使い勝手を低下させる。通常の場合では、ユーザはバーコードが付けられた物体を片手で把持し、画像の取り込みに使用する電話機/カメラをもう一方の手で把持し、次いで、電話機/カメラの小さなボタンを押さなければならない。この操作はかなり煩雑なものであろう。さらに、スナップショットボタンを押すという動作それ自体が、取り込まれた画像に動きぶれを生む場合がある。というのは、ボタンを押す際カメラがわずかに動かされることがあり得るからである。

【0010】

自動画像取得では、画像取得システムは継続的に画像を取り込み、次いで、バーコードを読み取るためにこれらの画像を処理することができる。したがって、ユーザはボタンやキーを押す必要がなくなるため、システムの使い勝手は良くなる。しかし、画像の連続的なストリームの取り込みの必要性は、別の問題点を必然的に伴うことになる。例えば、フラッシュと自動合焦の少なくともいずれかのような、高度の画像取り込み機能を利用することは不可能になる。このため、自動的に取得される画像の画質はユーザの補助によって取得された画像に比べて低い画質になりうる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

したがって、ユーザ補助による画像取得及び自動画像取得の双方に関して、画質がかなり悪くなるという厳しいリスクが存在する。実際、画質が非常に低いために、バーコードの復号化が不可能になる場合もある。ユーザ補助による画像取得の場合、上記の問題点のためにユーザは十分な画質の画像取り込みの再試行を行わざるを得なくなることがある。自動画像取得の場合、バーコードが存在するときでさえシステムが復号化済みの情報に回答しなくなる場合がある。

【 0 0 1 2 】

したがって、使い易くかつロバストな、バーコード情報の読み取り方法及び装置に対する要望が存在する。

10

【 0 0 1 3 】

本明細書で使用される場合、「備える / 備えている (comprises / comprising)」という用語は、言及された特徴、整数、ステップ又は構成の存在を特定するために用いられるが、これら以外の特徴、整数、ステップ、構成、又はこれらのグループの存在又は追加を排除するものではないという点に留意されたい。

【 0 0 1 4 】

上記の欠点の少なくともいくつかを未然に防ぐと共に、バーコードを含む情報を読み出すための方法及び装置を提供することが本発明の目的である。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

20

【 0 0 1 5 】

本発明の第 1 の側面によれば、上記目的はバーコードに含められた情報を読み出す方法によって達成される。本方法は、第 1 の画質を有し、第 1 の領域を撮像した第 1 の画像にバーコードが存在することを検出する工程と、バーコードが存在することが検出された場合、第 2 の画質を有し、第 2 の領域を撮像した第 2 の画像を取得する工程と、情報を読み出すために、第 2 の画像に基づいてバーコードを復号する工程と、を備える。第 2 の画質は第 1 の画質より高く、第 2 の領域は少なくとも第 1 の領域と部分的に重なる。

【 0 0 1 6 】

いくつかの実施形態ではバーコードは 1 次元バーコードであってもよく、また、いくつかの実施形態ではバーコードは 2 次元バーコードであってもよい。

30

【 0 0 1 7 】

いくつかの実施形態では第 1 の画像は画像ストリームのうちの 1 つの画像であってもよく、また、いくつかの実施形態では、第 2 の画像はスナップショット画像であってもよい。

【 0 0 1 8 】

いくつかの実施形態では、第 1 の画質は第 1 の解像度を有してもよく、また、第 2 の画質は第 2 の解像度を有してもよい。そして、第 1 の解像度は第 2 の解像度より低いものであってもよい。

【 0 0 1 9 】

いくつかの実施形態では、取得する工程は、自動合焦機能を適用する工程を有してもよい。いくつかの実施形態では、取得する工程はバーコードに光を照射する工程を有してもよい。

40

【 0 0 2 0 】

いくつかの実施形態では第 2 の領域は第 1 の領域に等しいものであってもよく、また、いくつかの実施形態では、第 2 の領域は第 1 の領域の一部であってもよい。

【 0 0 2 1 】

いくつかの実施形態では、少なくとも検出する工程は、ユーザ操作なしに実行されることができ。いくつかの実施形態では、検出する工程は継続して繰り返し実行されてもよく、バーコードが存在することが検出された際にユーザアラートを生成する工程をさらに備えてもよい。いくつかの実施形態では、検出する工程、取得する工程、及び復号する工

50

程は、ユーザ操作なしに実行され、本方法は、バーコードが復号されるとユーザアラートを生成する工程をさらに備えてもよい。

【0022】

いくつかの実施形態では、本方法はインターネットサーバにおいて更なる情報を検索するために情報を使用する工程をさらに備えてもよい。

【0023】

いくつかの実施形態では、検出する工程は、第1のウィンドウサイズであって、第1の領域よりも小さいサイズの第1のウィンドウサイズを有するウィンドウを、第1の画像上でスライドする工程と、1以上のウィンドウ位置について、YUVヒストグラム（輝度及び色度のヒストグラム）を生成する工程と、1以上のウィンドウ位置について、ウィンドウ位置にバーコードが存在するかどうかを判定するために、対応するYUVヒストグラムを評価する工程とを有してもよい。この評価する工程はサポートベクトルマシンアルゴリズムによって実行されてもよい。

10

【0024】

いくつかの実施形態では、第1の画像は第1の画像信号によって表され、検出する工程が、勾配フィルタが適用された1以上の信号を生成するために、1以上の勾配フィルタを第1の画像信号に対して適用する工程と、膨張フィルタが適用された1以上の信号を生成するために、1以上の膨張フィルタを前記勾配フィルタが適用された1以上の信号に対して適用する工程と、収縮フィルタが適用された1以上の信号を生成するために、1以上の収縮フィルタを膨張フィルタが適用された1以上の信号に対して適用する工程と、収縮フィルタが適用された1以上の信号において閉領域を探す工程と、少なくとも1つの閉領域について、対応する重心座標を算出する工程とを備えてもよい。対応する重心座標は、閾値よりも大きいサイズのすべての閉領域について算出されてもよい。本方法は、いくつかの実施形態では、少なくとも1つの閉領域について、対応する辺長を算出する工程をさらに備えてもよい。

20

【0025】

いくつかの実施形態では、本方法は、少なくとも閉領域及び対応する重心座標に基づいて、少なくとも1つのサブ画像を作成する工程と、収縮フィルタが適用された少なくとも1つのサブ画像を生成するために、少なくとも1つのサブ画像に対して収縮フィルタを適用する工程と、収縮フィルタが適用された少なくとも1つのサブ画像についてエッジを検出する工程と、収縮フィルタが適用された少なくとも1つのサブ画像を、ハフ領域に変換する工程と、少なくともハフ領域のサブ画像から1以上の正方形を抽出する工程と、をさらに備えてもよい。本方法は抽出された1以上の正方形を、検出されたエッジに基づいて検証する工程をさらに備えてもよい。当該エッジを検出する工程はケニーのエッジ検出器（Canny edge detector）アルゴリズムによって実行されてもよい。

30

【0026】

本発明の第2の側面によればコンピュータプログラム製品が提供される。このコンピュータプログラム製品はプログラム命令を有するコンピュータプログラムが記憶されたコンピュータ可読媒体を有する。コンピュータプログラムは、データ処理ユニットにロード可能であり、データ処理ユニットによって実行された際に、本発明の第1の側面に係る方法ステップを実行させるように適合される。

40

【0027】

本発明の第3の側面によれば1つの装置が提供される。この装置は、本発明の第1の側面に係る第1及び第2の画像を取得するように適合された画像取得装置と、本発明の第1の側面に係る検出する工程及び復号する工程を少なくとも実行するように適合された論理回路と、を備える。いくつかの実施形態では画像取得装置はデジタルカメラである。

【0028】

本発明の第4の側面によれば、本発明の第3の側面に係る装置を有する通信装置が提供される。

【0029】

50

本発明の実施形態の利点の1つとして、ロバストな方法でバーコード情報を読み取ることができるという点が挙げられる。

【0030】

本発明の実施形態の別の利点として、バーコード情報を確実に読み取ることができるという点が挙げられる。

【0031】

本発明の実施形態の別の利点としてバーコード情報をユーザにとって使い易い方法で読み取ることができるという点が挙げられる。

【0032】

本発明の実施形態の別の利点として、バーコードの復号化に適していない画質を有する画像の中でバーコードを検出することができる。

10

【0033】

バーコード及び、場合によって当該バーコード位置の検出は、復号アルゴリズムに転送されるかもしれない。この追加情報によって、復号処理のスピードアップが可能となり、したがって、バーコード全体の読み取り処理のスピードアップが可能となる。

【0034】

本発明のさらなる目的、特徴及び利点は、添付図面を参照しながら行われる本発明の実施形態についての以下の詳細な説明から生じることになる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

20

【図1】バーコードの例を示す図である。

【図2】本発明のいくつかの実施形態に係る方法ステップ例を示すフローチャートである。

。

【図3】本発明のいくつかの実施形態に係る方法ステップ例を示すフローチャートである。

。

【図4】本発明のいくつかの実施形態に係る方法ステップ例を示すフローチャートである。

。

【図5】本発明のいくつかの実施形態を用いることによって得られた結果を示す画像である。

【図6】本発明のいくつかの実施形態を用いることによって得られた結果を示す画像である。

30

【図7】本発明のいくつかの実施形態を用いることによって得られた結果を示す画像である。

【図8】本発明のいくつかの実施形態を用いることによって得られた結果を示す画像である。

【図9】本発明のいくつかの実施形態に係る方法ステップ例を示すフローチャートである。

。

【図10】本発明のいくつかの実施形態に係る装置を備えた移動端末を示す概略図である。

。

【発明を実施するための形態】

40

【0036】

以下、バーコード情報を3つのステップで読み出す本発明の実施形態について説明する。このアプローチはバーコードの改善された検出及び認識を提供するものである。

【0037】

第1に、低画質の画像を用いて、画像内にバーコードが存在するか否かの判定又は検出を行うことが可能となる。この画像は、例えばカメラからディスプレイへ送出される画像ストリームの画像であってもよい。画質は、実際にバーコードを復号化できるほど十分な画質でなくてもよい。したがって、いくつかの実施形態では、このステップで用いられるこれらのアルゴリズムはバーコードからの情報の読み出しを試みるものではない。さらに、いくつかの実施形態では、このステップで用いられるアルゴリズムは、(QRコードの

50

「位置検出要素パターン」又は「位置検出パターン」のような)特定のバーコードパターンの位置検出さえ行おうとしない。代わりに、これらの実施形態はコードの一般的特徴に基づいてバーコード全体の発見に注力する。

【0038】

第2に、低画質の画像に基づいてバーコードの存在が判定された場合、より高画質の画像の取得が可能となる。このステップはユーザアクションを伴ってもよいし、伴わなくてもよい。このより高画質の画像をカメラ装置のスナップショットとして取得することが可能である。オートフォーカス、フラッシュ、ランプ又は他の照明機能のような画質向上機能を利用するか、低画質の画像よりも高い解像度を用いるかの少なくともいずれかを利用して、より高画質の画像を得ることが可能となる。判定ステップにおいて用いられる低画質の画像に比べて、より高画質の画像の方が同じ画像領域又は異なる画像領域のカバーが可能となる。いくつかの実施形態では、より高画質の画像によって、前回のステップで検出されたようなバーコードの発見領域(全く同じ広さ又はわずかに広い領域のいずれかの領域)のみがカバーされる。

10

【0039】

第3に、より高画質の画像を用いてバーコード情報が復号化される。復号化時に用いられる画像がより高画質の画像であるため、より低画質の画像が復号化時に用いられるような場合に比べて、バーコードの正確な復号化を行うより好適な機会が得られることになる。

【0040】

処理全体を全自動にしてもよいことに留意されたい。そのような実施形態では、ユーザアクションが不要になると共に、ユーザ補助による画像取得に関連して上述したやっかいな処理が回避される。一方、高画質の画像取得が可能となり、それによって自動画像取得に関して上述した複数の問題点が避けられることとなる。

20

【0041】

本発明の実施形態に係るバーコードリーダの実行は、ユーザにこの実行を気づかれることさえなく、バックグラウンドで行えることにも留意されたい。例えば、ユーザが(レンズカバーの取り外しや、カメラメニューの起動などの)カメラを使用するとすぐにバーコードリーダのスイッチが入るようにすることが可能となる。いくつかの実施形態では、第1ステップがバックグラウンドで実行していて、バーコードが検出されると、ユーザはアラートを受けることになる。このような実施形態では、検出済みのバーコードの復号化が望ましいかどうかについてユーザはプロンプトによって尋ねられる場合がある。いくつかの実施形態では、3つのステップのすべてはバックグラウンドで実行され、バーコードの復号化が成功している間、ユーザはアラートを受けることはない。

30

【0042】

図2は本発明のいくつかの実施形態に係る方法200の例を示すフローチャートである。ステップ210において、バーコードが低画質の画像の中に存在しているかどうかを検出される。ステップ220において、バーコードが検出されると、より高画質の画像が取得される。ステップ230において、より高画質の画像を用いて検出済みバーコードの復号化が行われる。

40

【0043】

図3は本発明のいくつかの実施形態に係る方法300の例を示すフローチャートである。ステップ310において、バーコードが低画質の画像内に存在するか否かが検出される。上述のようにこの検出ステップはおそらくユーザからのインタラクションなしで連続的に実行しているものである(ステップ310:NO)。

【0044】

バーコードが検出されれば(ステップ310:YES)、処理はオプションのステップ315へ進み、当該ステップにおいて、バーコードが検出されたことをユーザに通知し、バーコード情報の読み出しが望ましいかをユーザに尋ねるユーザアラートが発せられる。ユーザがバーコード情報の読み出しを望まなければ(ステップ315:NO)、処理はス

50

トップ 3 1 0 へ戻る。しかし、ユーザがバーコード情報の読み出しを望めば（ステップ 3 1 5 : Y E S）、処理はステップ 3 2 0 へ進む。

【 0 0 4 5 】

ステップ 3 2 0 において、より高画質の画像が取得され、次いで、処理はステップ 3 3 0 へ進む。ステップ 3 3 0 において、上記より高画質の画像を用いて検出済みのバーコードの復号化が行われ、次いで、処理はオプションのステップ 3 3 5 へ進む。このステップでユーザはバーコードの復号化に成功した旨の通知を受け、次いで、おそらくバーコード情報が与えられる。

【 0 0 4 6 】

たとえこのような画像がバーコードの復号化に用いるには十分に高い画質のものではない場合であっても、本発明の実施形態を用いて低画質の画像に対するロバストな検出アルゴリズムの適用が可能である。

【 0 0 4 7 】

このようなロバストな検出アルゴリズムの一例として、画像内の矩形領域をサーチする検出アルゴリズムがある。このような検出アルゴリズムは、（バーコード復号化アルゴリズムなどの）バーコード読み取り用ソフトウェアに比べ、よりロバストになるように設計され得る。例えば、QRコードは必ず矩形であるため、バーコードの検出を可能にするには、低画質の画像内の矩形構造を探すことで十分である場合もある。このような構造が発見された場合、以上説明したようにより高画質の画像が取得され、（検出時のものとは別のアルゴリズムを用いて）復号化が行われる。

いくつかの実施形態では、検出ステップはバーコードに関連づけられたヒストグラムから特徴抽出を行うステップを有するものであってもよい。QRコードの「位置検出パターン（finding pattern）」などを探す代わりに、コード全体が考慮される。これらの実施形態のなかには、検出ステップ時にサポート・ベクトル・マシン（support vector machine）を利用できるものもある。

【 0 0 4 8 】

QRコードの画像は、識別用 Y U V ヒストグラム（輝度（luma）及び色度（chrominance）のヒストグラム）を生成できる。これらのヒストグラムから得られる属性をバーコードの存否を検出するための特徴として利用してもよい。いくつかの実施形態では、これらのヒストグラムが評価され、もし平均輝度（Y - 成分）がスペクトルの中心にあれば（これは輝度分散が大きく、かつ、不十分に表示されていたり、過剰に表示されていたりするカラーが存在しないことを意味する）、当該画像が例えばQRコードを示すものであるという判定を行うことが可能となる。

【 0 0 4 9 】

ヒストグラムはピクセル位置に関する情報を含まないことを付記しておく。したがって、実施形態によっては画像上にわたってスライドさせるウィンドウを用いるものもある。その場合、実施形態によっては、SVM（support vector machine）を用いて、ウィンドウがバーコード上にわたって配置されているかどうかをウィンドウの個々の位置について評価するものもある。実施形態によっては、画像領域がピクセルで充たされていれば、バーコードである可能性のあるバーコードピクセルとしてSVMによって注目されるバーコードが存在していると判定するものもある。

【 0 0 5 0 】

本発明の実施形態のなかには、（バーコードである可能性のあるバーコードピクセルであるか、ないかのいずれかのピクセルを含む）、結果として得られる2値画像をさらに処理するものもある。例えば、2値画像は収縮フィルタにより処理できると共に、最小のサイズ条件を適用して実際のバーコードの分離を行うことが可能である。

【 0 0 5 1 】

図4は本発明のいくつかの実施形態に係る例示の方法400を示すフローチャートである。例えば、方法400は図2及び図3の方法ステップ210又は310の一部としてそれぞれ実行されてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

ステップ 4 1 0 において、ウィンドウは解析されるために画像上にわたってスライドされる。画像全体にわたって、又は、画像の一部のみにわたってウィンドウをスライドさせることができる。ステップ 4 2 0 において、ウィンドウ位置の個々の位置又はウィンドウ位置のいくつかの位置に対して Y U V ヒストグラムが生成される。次いで、ステップ 4 3 0 において、Y U V ヒストグラムが生成されるウィンドウ位置の個々の位置又はウィンドウ位置のいくつかの位置について、このウィンドウ位置がバーコードである可能性のあるバーコードピクセル（いくつかの実施形態では 1 グループのバーコードピクセル）を表しているかどうかの評価が行われる。

【 0 0 5 3 】

ステップ 4 1 0、4 2 0 及び 4 3 0 のうちの 2 以上のステップを反復して実行したり（1 つのウィンドウ位置のすべてについて上記ステップを実行し、次いで次のウィンドウ位置のすべてについて実行するなど）、あるいは、順番に実行したり（まず、すべてのウィンドウ位置についてステップ 4 1 0 を実行し、次いで、ステップ 4 2 0 を実行するなど）することが可能であることに留意されたい。

【 0 0 5 4 】

図 5 は本発明のいくつかの実施形態を用いることによって得られた結果を明示する図である。左画像は原画像を示し、右画像は、ウィンドウを画像上にわたってスライドさせ、次いで、Y U V ヒストグラムが生成され、評価された後で結果として得られる 2 値画像を示す。

【 0 0 5 5 】

いくつかの実施形態では、図 4 と関連して説明した例示のアルゴリズムは、実質的に黒と白との間で変動する領域の発見を目的とするものである。代替のアプローチは画像内に大きな勾配を探すためのアプローチであってもよい。

【 0 0 5 6 】

この代替アプローチを採用する実施形態のなかには、コード構造の特徴に注目して、コード内のピクセル間の強度のコントラストを調査するものもある。大きく変動する強度が、バーコードの存在を示すと考えられる大きな勾配振幅を暗示している場合がある。これらの実施形態のなかには勾配フィルタ (gradient filter) 及びクロージングフィルタ (closing filter) を利用するものもある。

【 0 0 5 7 】

バーコード領域はピクセル相互間に大きな強度差を持つピクセルを中に含み、この強度差が大きな勾配を結果としてもたらすことになる。したがって、いくつかの実施形態によれば、大きな勾配振幅を持つ多くのピクセルを有する領域は、該領域が Q R コードのようなバーコードであることを暗示していると想定される。Q R コードの例を用いれば、このようなバーコードがすべての方向に勾配を有していることにも気がつく。実施形態のなかにはこの属性を利用するものもある。勾配属性を利用する実施形態のなかには、可能性のあるバーコードの位置とサイズとを表示する高速法の提供を目的とするものもある。いくつかの実施形態によれば、正しいバーコードである通知を誤報 (false alarm) から識別するさらに複雑な方法でこの表示を利用することが可能である。したがって、勾配属性を利用する実施形態のなかには、誤ったバーコードの発生確率が低いため、さらに複雑な後続する方法にこの誤ったバーコードの処理を任せて、いずれの表示が実際に真のバーコードであるかを判定させるようにする方法の提供を目的とするものもある。

【 0 0 5 8 】

実施形態のなかには、4 つの異なる方向に 4 つの勾配フィルタを適用し、次いで、その結果を組み合わせることによってバーコードから環境を分離する処理に注目するものもある。4 つの異なる方向にソーベル勾配フィルタ (Sobel gradient filter) を適用し、かつ、4 つの勾配画像を形成するアルゴリズムの提供も可能である。これらの画像は閾値を用いて 2 値画像に変えることができる。これらの 2 値画像はクロージングフィルタを用いて処理され、次いで、該 2 値画像を組み合わせ、例えば、論理 A N D 演算を用いて結果

10

20

30

40

50

画像に変えることが可能である。実施形態のなかには、この結果生じる画像内のすべての閉領域をバーコードと規定するものもある。いくつかの実施形態では、閉領域をバーコードと規定するためには、閉領域は所定の閾値よりも広いものでなければならない。

【 0 0 5 9 】

図6は、他の画像データが大きな勾配を生みだしそうにないのに対して、QRコードがすべての4つの方向に大きな勾配を生みだすものであることを明示する図である。図6において、(a)は原画像であり、(b)、(c)、(d)及び(e)は4つの異なる方向に対応する勾配画像を明示し、さらに、(f)は(b)、(c)、(d)及び(e)の間で論理AND演算を実行した後の結果を明示する図である。

【 0 0 6 0 】

勾配調査実施形態に係るアルゴリズムはバーコード位置だけでなく、ほぼ正確なバーコードサイズも提示することができる。これらの実施形態のうちいくつかの実施形態の利点として、アルゴリズムが1つの閾値や、きわめて機密を要するソリューション(正しい閾値の発見が困難であり、かつ、アルゴリズムのトレーニングに用いられるデータセットに閾値が密接に関連づけられていることなど)に依存せず、代わりに、多くの閾値に依存するという点が挙げられる。このため、アルゴリズムがさらに安定したものになると共に、ロバストなものになる。

【 0 0 6 1 】

勾配評価実施形態のうちいくつかの実施形態の他の利点として、ライン及び他の先鋭な境界ライン(これらのラインを単一の勾配画像に分離することは困難であると考えられる)が結果として生じる合成画像の中に消える可能性があり、したがって、勾配閾値を低い値にセットできると共に、この閾値が、該閾値の同調時にエラーに対してかなり鈍感になるという点が挙げられる。

【 0 0 6 2 】

勾配画像を評価する際に、いくつかの例示のQRコードのなかには、バーコードピクセルのすべてが必ずしも大きな勾配振幅を取得するわけではないものもあることは明らかである。すべてのコードピクセルが閾値以上に符号化される確率が高くなるように勾配閾値を下げる代わりに、実施形態によっては、クロージングフィルタを個々の勾配画像に適用することによって個々の勾配画像を処理するものもある。クロージングフィルタを設計して、バーコード内のギャップを埋めるようにすることも可能であり、さらに、フィルタ設計はクワイエットゾーンの幅を考慮してもよい。いくつかの実施形態では、4つの異なるクロージングフィルタ(個々の勾配画像について1つのクロージングフィルタ)が用いられる。実施形態のなかには垂直方向の場合よりも水平方向の場合に水平勾配をより高く評価する勾配画像を閉じるものもある。したがって、水平方向のクワイエットゾーンは手つかずのままとなる。その他の勾配画像を組み合わせる前に、その他の勾配画像に対して同様のクロージング処理を行うようにしてもよい。

【 0 0 6 3 】

このアプローチの利点のいくつかとして、クワイエットゾーンが損なわれずに保持される確率がさらに高くなるという点、及び、普通の矩形又は正方形の形状のクロージングフィルタの場合に比べてより低い精度で勾配閾値をセットできるという点が挙げられる。

【 0 0 6 4 】

勾配評価実施形態のうちいくつかのために利用されるアルゴリズムはフィルタに基づくものとなる。時間のかかる計算がないためこのアルゴリズムは高速なものになる。

【 0 0 6 5 】

バーコードの位置を発見するために、以上説明したような勾配評価実施形態を単独で用いてもよい。上記とは別に、これらのアルゴリズムから得られる出力をバーコードの検出時に第1のステップとして閲覧することができる。目的がミス率を低減させることであった勾配評価の実施形態のうちいくつかにおいて、出力結果は多量の誤報を避けるようにさらに評価されるかもしれない。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

以下、勾配法によって発見されたバーコード候補が実際にバーコードであるかどうかの検証を目的とする実施形態について説明する。したがって、出力は、勾配法によって画定された領域の承認又は拒絶であってもよい。

【 0 0 6 7 】

実施形態のなかには（正方形などの）画像の形状を利用して主要属性として画像からバーコードの抽出を行うものもある。実施形態のなかには、収縮フィルタ、ケニーのエッジ検出アルゴリズム（Canny edge detector）、ハフ変換及びいくつかの基礎的な代数学を用いるものもある。

【 0 0 6 8 】

いくつかの実施形態によれば、勾配法から返された位置を中心とするサブ画像が、勾配法によって判定されたサイズとほぼ同じサイズを持つ正方形である場合、当該領域がバーコードとして分類されるように、勾配法によって画定された領域はさらに評価される。この評価はハフ変換を採用して行ってもよい。

【 0 0 6 9 】

ハフ変換の計算上の複雑さは、要求される高い検出精度及び検出範囲のサイズと共に増大する。したがって、バーコードのサイズと位置とに関して勾配法から得られる情報を利用することによる範囲の限定によって計算上の複雑さが低減されることになる。

【 0 0 7 0 】

いくつかの実施形態では、本方法は3つの部分、すなわち（バーコードのコントラストが強められる）前処理と、正方形の発見処理と、正方形の検証処理とに分割される。正方形検証処理によって検出エラーを減らすことが可能となる。勾配法と組み合わせられて、この方法は低いミス発生確率を保持すると共に、さらに、低い誤報の発生確率を得ることを目的とすることができる。

【 0 0 7 1 】

前処理及びエッジ抽出ステップと関連して、例えば、QRコードの正方形検出を首尾よく行うために、クワイエットゾーンと実際のバーコードとの間に良好なコントラストを設けることが重要になる場合がある。エッジ検出が直接利用されれば、バーコードに関する正方形を正しく閉じることができなくなるリスクが生じると共に、バーコード正方形の内部に多くのエッジが発見されることになるリスクも生じることになる。黒と白のピクセルの分散セットを有するというバーコードの特徴を利用して、実施形態によっては、コードの内部にあるエッジを避けるために、エッジ検出の適用前に収縮フィルタを使用するものもある。

【 0 0 7 2 】

図7はこのような実施形態の例示の結果を明示する図である。左画像は原画像であり、中間画像は収縮フィルタの結果を示す像であり、右画像はエッジ検出アルゴリズム（ケニーのエッジ検出アルゴリズム）を収縮フィルタ済みの画像に適用した結果を示す画像である。収縮フィルタはクワイエットゾーンの幅を考慮するように設計することができる。

【 0 0 7 3 】

画像の前処理を施した後、正方形サーチを実行することができる。いくつかの実施形態では、C. R. Jung及びR. Schrammの「ウィンドウ化されたハフ変換に基づく矩形検出」（コンピュータグラフィックと画像処理に関するブラジルシンポジウム、2004年）において提案されているような画像から正方形の抽出を行う方法を正方形発見ステップにおいて用いてもよい。エッジ画像内の個々のピクセルに対して、或る一定の近傍をカバーするサブウィンドウが適用され、ラインに対するハフ変換がサブウィンドウに対して計算される。ハフ変換画像を分析することによって、正方形（又は矩形）の発見が可能となる。いくつかの実施形態によれば、（勾配法から得られる出力に基づいて）バーコードが位置していると予想される画像部分に対してのみハフ変換が適用されなければならない。閾値を越えるハフ画像内のピーク数が適度に少なければ、すべてのピークが他のピークに対して、対象関係を考慮せずに検査される全サーチとして正方形サーチを実行することが可能となる。対称関係が考慮されない場合、正方形サーチは、個々のピクセルに

10

20

30

40

50

対して1つのハフ画像内で行われるのではなく、前処理済みの画像全体に対して1つのハフ画像内でサーチを実行することが可能となり、計算上の複雑さを減らすことが可能となる。

【0074】

ハフ空間において正方形が発見されると、本発明のいくつかの実施形態に基づいて、正方形の有効性の検証が可能となる。この正方形の検証は2値エッジ画像に対して実行することができる。正方形の検証は誤報の数がさらに減少するという結果をもたらすことができる。ハフ画像内で発見された正方形のすべての辺を2値エッジ画像内において検証できれば、正方形はいくつかの実施形態に基づいて承認を受けることができる。

【0075】

図8はエッジ抽出及び例示の画像に対応する正方形の発見を明示する図である。左の画像は原画像であり、中央の画像はエッジ抽出の結果を示す画像である。右の画像はエッジ抽出の結果に対してオーバーレイされたハフ変換を通じて発見された正方形を示す。

【0076】

図9は本発明のいくつかの実施形態に基づく方法900を示すフローチャートである。例えば、方法900は図2及び図3の方法ステップ210又は310の一部としてそれぞれ実行することができる。

【0077】

ステップ910において、(おそらくいくつかの方向で)1以上の勾配フィルタが画像に対して適用され、次いで、ステップ920においてクロージングフィルタがステップ910の結果に対して適用される。サブステップ921と922によって例示されているように、クロージングフィルタは膨張フィルタ(dilation filter)と収縮フィルタとを備えてもよい。

【0078】

ステップ930において、ステップ920の結果生じる画像内に閉領域が発見される。このステップは上記記載のようなフィルタ済みの画像に対する論理AND演算の適用を含んでもよい。オプションのステップ935において、閾値よりも小さなすべての発見済み閉領域を取り除くことができる。次いで、残りの閉領域の各閉領域の重心及び辺の長さがステップ940と950においてそれぞれ計算される。例えば、辺の長さは領域内の画素数の平方根として計算することができる。

【0079】

ステップ910~950は以前に詳述したような勾配法を表す。本方法はステップ950において終了することができ、その結果は、図2及び図3のステップ220又は320のそれぞれの実行時に利用され得る。いくつかの実施形態では、ステップ950もオプションである。辺の長さが計算されない場合、例えば、所定のサイズの、かつ、重心に集められた画像領域全体又はサブ画像領域をステップ220又は320の実行時に用いることができる。

【0080】

上記とは別に、本方法はステップ960へ進み、そこで、ステップ940と950において発見された情報に基づいて1以上のサブ画像が原画像から抽出される。

【0081】

次いで、ステップ970において、サブ画像内に含まれているエッジを検出するためにサブ画像の各々が前処理される。この前処理は、サブステップ971及び972によって例示のように、収縮フィルタ及び(ケニーのエッジ検出アルゴリズムのような)エッジ検出アルゴリズムの適用ステップを有してもよい。処理はステップ980へ続き、そこで、ステップ970から出力された、結果のサブ画像において正方形が発見される。正方形発見ステップは、サブステップ981及び982によって例示されているように、正方形を抽出するためのハフ変換適用ステップ及び結果分析ステップを含むことができる。

【0082】

本方法はステップ980において終了することができ、その結果は図2及び図3のステ

10

20

30

40

50

ップ220又は320のそれぞれが実行される際に利用され得る。上記とは別に、本方法はステップ990へ進み、そこで、ステップ980において発見された正方形は、ステップ970において発見されたエッジを用いて検証される。発見された正方形が、十分な程度の対応するエッジを有している旨の判定が行われた場合、この発見された正方形は拒絶され得る。

【0083】

ステップ960～990は以前に詳述したような正方形発見法を表す。

【0084】

バーコード候補を特定するステップにおいて(勾配法のような)単純なフィルタを用いた方法を利用し、次いで、正方形発見法を用いて特定済みの領域を認証することによって、高速かつ正確なバーコード検出結果を得ることができる本発明の実施形態について説明してきた。

【0085】

最適なパラメータ設定は、アプリケーションに応じて変動し得るものであり、かつ、例えば、データとシミュレーションのトレーニングを通じて発見され得るものである。さらに、ミス及び誤報それぞれの発生確率に対する要件に応じて様々なパラメータ設定値の適用が可能となる。

【0086】

本発明の実施形態の例示のフィルタ及び検出ステップでの使用に適した他のツールに関するさらなる詳細については、Jonas Alftanの「ぼやけ画像内の2次元バーコードのロバストな検出」(ストックホルム大学、数値分析及びコンピュータ科学学部修士論文、2008年3月、並びに該論文の参考文献)に記載がある。

【0087】

図10は本発明の実施形態に係る装置を備えた例示の移動端末1010を示す。移動端末1010は無線リンクを介して基地局サイトに接続されてもよい。

【0088】

移動端末1010は概略正面図に移動電話機として例示されている。この例示の移動端末1010は装置の筐体に取り付けられたアンテナ1011を備えている。上記とは別に、移動端末1010は装置の筐体内部に取り付けられた内部アンテナを有してもよい。移動端末1010は複数のアンテナさえ備えてもよい。移動端末1010は、ディスプレイ、キーパッド、スピーカ及びマイクをさらに備えてもよい。これらは一体として、移動端末1010を動作させるためのマン・マシン・インタフェースを提供するものである。移動端末はカメラのような画像取得装置1012をさらに備えている。

【0089】

例示の移動端末1010は、無線基地局への無線リンクを介して移動通信ネットワークと接続するように適合させることができる。したがって、移動端末1010のユーザは、音声電話、データ呼、テレビ電話及びファックス送信のような従来の回線交換型通信サービス、及び、電子メッセージ交換、VoIP、インターネットの閲覧、電子商取引などのようなパケットベースのサービス、のうちの少なくともいずれかのサービスを利用することが可能となる。この目的のために、移動端末1010及び基地局は、例えばUMTS(汎用移動体通信システム)又はUMTS-LTE(UMTSロングタームエボリューション)などの少なくとも1つの移動通信規格に準拠することができる。移動通信ネットワークとの接続は、復号化済みのバーコード情報を利用して、移動通信ネットワークを介してアクセス可能なインターネットサーバ上で(製品やイベントなどの)さらに別の情報を検索する可能性を提供することができる。

【0090】

以上説明した本発明の実施形態及びその均等物は、ソフトウェア又はハードウェアの形で、あるいはこれらを組み合わせた形で実現することができる。これらの実施形態及びその均等物はデジタル信号プロセッサ(DSP)、中央演算処理装置(CPU)、コプロセッサユニットのような通信装置に関連づけられた、あるいは、通信装置に不可欠な汎用回路

10

20

30

40

50

によって、又は、例えば特定用途向け集積回路（ASIC）のような専用回路によって実行されてもよい。このようなすべての形態が本発明の範囲に含まれるものとして想定されている。

【0091】

本発明は、回路/ロジック回路を備えた電子装置、若しくは、本発明の実施形態のうちの任意の実施形態に係る方法を実行する電子装置の内部において実施され得る。上記電子装置は、例えば、携帯用又はハンドヘルド型移動無線通信装置、移動無線端末、移動電話機、コミュニケーター、電子手帳、スマートフォン、デジタルカメラ、バーコードスキャナ、コンピュータ、移動体ゲーム装置、又は（腕）時計などであってもよい。

【0092】

本発明のいくつかの実施形態によれば、コンピュータプログラム製品には、例えば、ディスクやCD-ROMなどのようなコンピュータ可読媒体が含まれる。コンピュータ可読媒体は、プログラム命令を含むコンピュータプログラムが保存されているものであってもよい。コンピュータプログラムは、例えば移動端末の中に含まれ得るデータ処理ユニットへロード可能なものであってもよい。データ処理ユニットへロードされると、コンピュータプログラムは、データ処理ユニットに関連づけられた、又は、データ処理ユニットに不可欠のメモリに保存され得る。いくつかの実施形態によれば、コンピュータプログラムは、データ処理ユニットへロードされ、かつ、データ処理ユニットによって実行されると、例えば、図2～図4又は図9に図示の方法に基づいて方法ステップをデータ処理ユニットに実行させることができる。

【0093】

種々の実施形態に関して本書面に本発明を記載した。しかし、当業者であれば、本発明の範囲にやはり属することになる上記記載の実施形態の非常に多くの変形例を認識するであろう。例えば、本書面に記載の方法実施形態は、或る一定の順序で実行される方法ステップによって行われる例示の方法について記載するものである。しかし、これら一連のイベントは、本発明の範囲から逸脱することなく、別の順序で起こり得るものであることが認識される。さらに、方法ステップによっては、たとえ順番に実行されるものとして記載されたものであっても、同時に実行され得るものもある。

【0094】

同様に、ここで注目すべき点として、本発明の実施形態についての記述の中で、機能ブロックの、特別のユニットへの分割が決して本発明に限定されるものではないという点が挙げられる。反対に、これらの分割は単に例示にすぎない。1つのユニットとして本明細書に記載の機能ブロックを2以上のユニットに分割してもよい。同様に、2以上のユニットとして実装されている本明細書に記載の機能ブロックを、本発明の範囲から逸脱することなく単一ユニットとして実装してもよい。

【0095】

したがって、上記記載の実施形態の限定は、単に例示を目的とするものにすぎず、決して限定を目的とするものではないことは明らかである。代わりに、本発明は添付の特許請求の範囲並びにすべての妥当なその均等物によって限定されるものと解される。

10

20

30

【 図 1 】

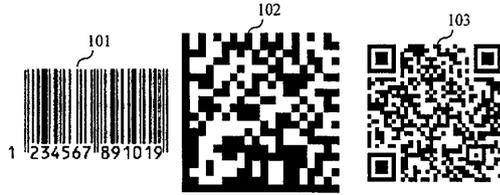


Fig. 1

【 図 2 】

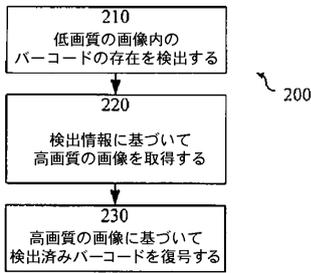


Fig. 2

【 図 3 】

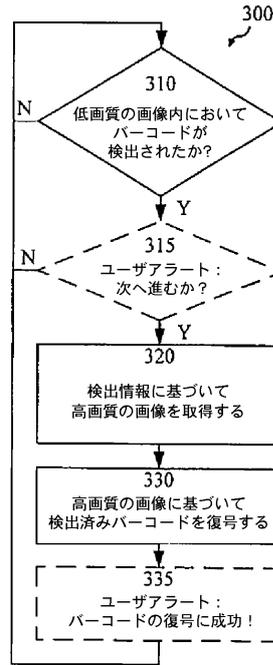


Fig. 3

【 図 4 】

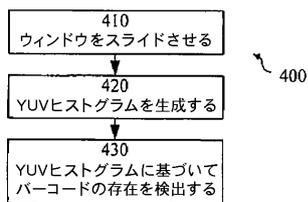


Fig. 4

【 図 6 】

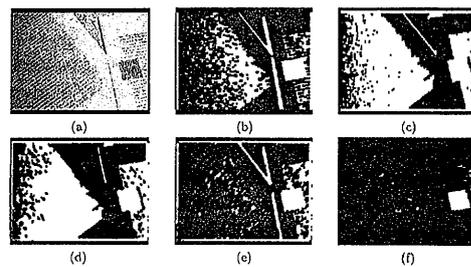


Fig. 6

【 図 5 】

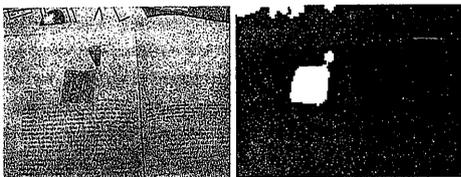


Fig. 5

【 図 7 】



Fig. 7

【図8】

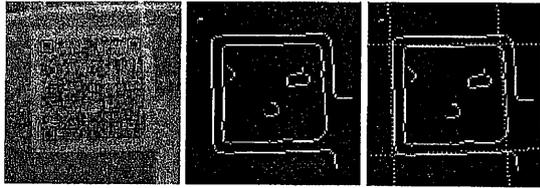


Fig. 8

【図9】

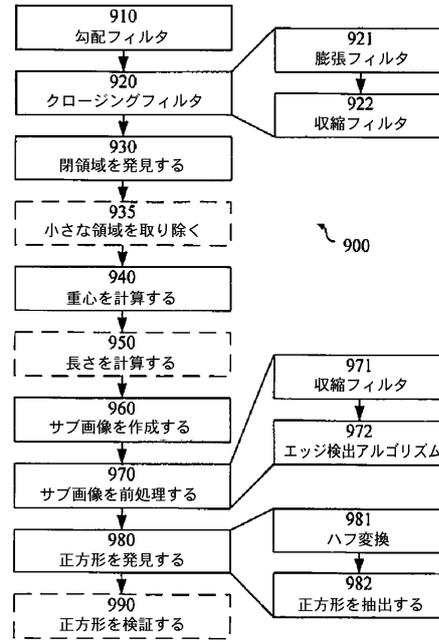


Fig. 9

【図10】

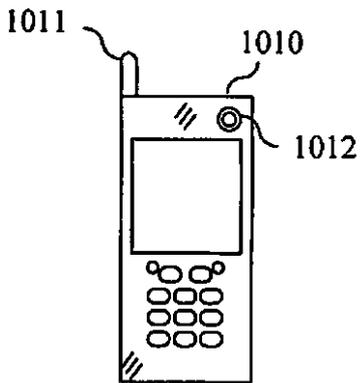


Fig. 10

フロントページの続き

- (72)発明者 アルフサン, ヨナス
スウェーデン国 ストックホルム エス - 1 1 6 3 8 , マルムゴールドスヴェーゲン 2 8
- (72)発明者 セデルベリ, ヨアキム
スウェーデン国 ソルナ エス - 1 7 0 7 8 , ヒムラバッケン 9 エー
- (72)発明者 ストレム, ヤコブ
スウェーデン国 ストックホルム エス - 1 1 7 3 2 , ヘレネボルグスガタン 6 シー , 2
ティーアール

審査官 北嶋 賢二

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 0 5 / 1 2 4 6 5 7 (W O , A 1)
特開 2 0 0 0 - 2 0 0 3 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 0 3 1 9 8 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 3 8 5 4 2 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 4 3 3 3 5 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
G 0 6 K 7 / 1 0