

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4883662号
(P4883662)

(45) 発行日 平成24年2月22日(2012.2.22)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int.Cl.	F 1
G 0 6 K 7/10 (2006.01)	G O 6 K 7/10 W
B 4 1 J 3/01 (2006.01)	B 4 1 J 3/534
B 4 1 J 21/00 (2006.01)	B 4 1 J 21/00 Z
G 0 6 K 1/12 (2006.01)	G O 6 K 1/12 H

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-156701 (P2001-156701)
(22) 出願日	平成13年5月25日 (2001.5.25)
(65) 公開番号	特開2002-56352 (P2002-56352A)
(43) 公開日	平成14年2月20日 (2002.2.20)
審査請求日	平成20年5月15日 (2008.5.15)
(31) 優先権主張番号	09/579070
(32) 優先日	平成12年5月25日 (2000.5.25)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	398038580 ヒューレット・パッカード・カンパニー HEWLETT-PACKARD COMPANY アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト ハノーバー・ストリート 3000
(74) 代理人	110000039 特許業務法人アイ・ピー・エス
(74) 代理人	100075513 弁理士 後藤 政喜
(74) 代理人	100078053 弁理士 上野 英夫
(74) 代理人	100114236 弁理士 藤井 正弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】視覚的に有意なバーコード・システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

メッセージ及び基礎画像を受け取り、前記メッセージの図形的な符号化によって前記基礎画像を変化させて、前記メッセージが符号化された視覚的に有意なバーコードを作成するように構成された符号化モジュールを含んで構成され、

前記符号化モジュールは、

前記基礎画像を複数の画像領域に分割し、

符号化すべき画像領域を、符号化すべき前記画像領域における画素値に基づいて、複数のグループに区分し、かつ、

前記区分された画像領域を、所定の合計セル数を有し、2次元配列された高階調セルと低階調セルとを有する2次元コードパターンのセットによって符号化して、前記視覚的に有意なバーコードにおいて前記メッセージを図形的に符号化し、

前記2次元コードパターンのセットは、各セットのコードパターンにおいて、前記低階調セルに対する前記画素値に応じた比率の数の前記高階調セルを有するとともに、前記高階調及び低階調の各セルが前記メッセージの連続する論理値に対応させて予め定められた位置に2次元的に割り当てられて、画像領域のそれぞれの対応するグループを符号化する、

ことを特徴とする視覚的に有意なバーコード・システム。

【請求項 2】

前記符号化モジュールに結合され、前記視覚的に有意なバーコードを受け取り、それに

10

20

基づいて、前記視覚的に有意なバーコードのハードコピーを描画する印刷エンジンを更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の視覚的に有意なバーコード・システム。

【請求項 3】

前記印刷エンジンが、ハーフトーン・アルゴリズムを利用して前記視覚的に有意なバーコードのハードコピーを描画することを特徴とする請求項 2 に記載の視覚的に有意なバーコード・システム。

【請求項 4】

前記視覚的に有意なバーコードの獲得バージョンを受け取り、それに基づいて、符号化されたメッセージを回復する復号化モジュールを更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載の視覚的に有意なバーコード・システム。

10

【請求項 5】

前記復号化モジュールに結合され、視覚的に有意なバーコードを有するハードコピーを受け取り、それに基づいて、前記視覚的に有意なバーコードの獲得バージョンを生成する獲得エンジンを更に含むことを特徴とする請求項 4 に記載の視覚的に有意なバーコード・

【請求項 6】

前記復号化モジュールは、獲得された視覚的に有意なバーコードを複数の副画像に分割し、かつ、副画像を、前記メッセージを符号化するのに用いたコードパターンに対して比較することによって、獲得された視覚的に有意なバーコードにおいて符号化されたメッセージを回復するように構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の視覚的に有意なバーコード・システム。

20

【請求項 7】

前記符号化モジュール及び前記復号化モジュールが、媒体上により具現化されることを特徴とする請求項 4 に記載の視覚的に有意なバーコード・システム。

【請求項 8】

前記媒体が、オフィス機械にメモリの形で組み込まれることを特徴とする請求項 7 に記載の視覚的に有意なバーコード・システム。

【請求項 9】

前記オフィス機械は、パーソナル・コンピュータ、一体型装置、プリンタ、及びスキャナのうちの 1 つであることを特徴とする請求項 8 に記載の視覚的に有意なバーコード・システム。

30

【請求項 10】

前記媒体が、コンピュータ読取可能媒体であることを特徴とする請求項 7 に記載の視覚的に有意なバーコード・システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、一般に、バーコードに関し、より具体的には、視覚的に有意なバーコード・システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

バーコードは、容易でかつ確実な自動検索のために設計された情報媒体図形パターンである。最も一般的なバーコードは、一次元バーコードとして知られている。そのような図形パターンは、1つの寸法（例えば、横寸法）が変化し、他方の寸法（例えば、縦寸法）が一定である。一次元バーコードは、製品インデックス登録（例えば、自動値札付けや在庫管理）やシリアル番号登録（例えば、自動医療試験での試験管のタグ付け）のような情報量の少ない用途に使用されている。一次元バーコードの典型的な例は、スーパーマーケットやデパートで購入される商品のパッケージに付けられ或いは印刷されたバーコードである。そのようなバーコードは、一般に、商品の価格や製造者等の限られた情報だけを符号化することができる。総収入高の合計を容易にするために、バーコードを備えた商品が精算台で走査される。

40

【0003】

50

同じ表面積でより多くの情報を伝えるために、2次元バーコードが開発された。この2次元バーコードは、横寸法と縦寸法が両方とも変化する複雑なパターンを含んでいる。2次元バーコードは、より多くの情報量を必要とする用途に使用される。例えば、2次元バーコードを使用して、自動郵便読み取り配布システムの郵便の宛先を符号化することができる。郵便配達会社は、輸送梱包上の2次元バーコードを使用して、発送者情報、受取者情報、追跡情報等を符号化することができる。別の例では、印刷ページの圧縮内容を符号化し、受取り側での光学式文字認識を不要にするために、2次元バーコードを使用することができる。

【0004】

米国特許第5,060,980号、第5,486,686号、及び第5,459,307号には、2次元バーコード・システムの例が示されている。このシステムにおいては、順方向と逆方向を有する短い黒いバー（例えば、基準に対して45%又は135%で方位が決められたバー）を利用してバーコードが描画される。バーの2つの向きにより、情報（例えば、1又は0）を符号化することができる。このシステムは、そのような短い黒いバーの外観が人間の視覚系に混乱を生じさせるものの、その混乱の程度は従来の2次元バーコードよりも少ないという点で、従来の2次元バーコードに対して限定された改良を提供している。従って、これらの特許は、そのようなバーを利用するバーコードが、文書のようなものを人が読み取る際に過度の混乱を生じさせないように文書の背景に配置することができると主張している。

【0005】

残念ながら、2次元バーコードの見栄えの悪い外観は、バーコードによる混乱が少ないかどうかに關係なく、そのようなバーコードを非個人的な商用及び工業環境に追いやり、文書の背景と一体化されることがある。例えば、多くの消費者用途では、ユーザが、「バーコード」を自分のレターヘッドに入れたとしてもそれによる利益は少ない傾向が強いため、現在の視覚的に意味のないバーコード・パターンは使用されていない。

【0006】

2次元バーコードの設計と使用法のもう1つの課題は、オフィス機器（例えば、プリンタ）を使用してバーコードを生成し、また後でオフィス機器（例えば、スキャナ）を使用して読み取ることができる機能に関してである。例えば、2次元システムは、オフィス機器のタイプやメーカーによって異なることがあるプリンタやスキャナの特性に対応しなければならない。装置のタイプや装置のメーカーに関係なく2次元バーコードを確実に生成し走査することが望ましい。また、バーコードは、写真複写に対して安定的（robust）（すなわち、バーコードを走査し、そこに埋め込まれた情報を元の描画されたバーコードのコピーから復号することができる）であることが望ましい。

【0007】

従って、用紙経路の特性（ひずみ性）に対して安定的に機能し、かつ、前述の欠点を克服することができるような視覚的に有意な2次元バーコードが相変わらず必要とされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】
本発明の目的は、視覚的に有意なバーコードを生成しそして復号するシステム及び方法を提供することにある。

【0009】

本発明の更に他の目的は、連続的な写真複写、並びに、一般的な事務文書の劣化に対しても効果的に機能する視覚的に有意なバーコード・パターンを提供することにある。

【0010】

本発明の更に他の目的は、標準的なオフィス機器によって印刷しそして読み取ることができる視覚的に有意なバーコード・パターンを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

本発明のバーコード・システムは、メッセージとロゴを受け取り、そのような入力に基づいて視覚的に有意なバーコードを生成する符号化モジュールを含んでいる。また、典型的な文書処理チャネルで（例えば、印刷、走査、複写プロセスにおいて）劣化した可能性のある視覚的に有意なバーコードの獲得バージョンを受け取り、かつ、視覚的に有意なバーコードによって指定されたメッセージを回復させる復号化モジュールが提供される。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明は、後述の多くの詳細な記述と関連して説明され、添付図面は、本発明を例示する。以下の説明及び図面は、本発明の例示であり、本発明の制限として解釈されるべきではない。本発明の完全な理解を提供するために、多くの特定の詳細例を説明する。しかしながら、いくつかの例では、本発明の詳細内容を必要以上に不明瞭にしないために、周知又は従来の詳細を説明しないこととする。なお、図面において、同じ要素は同じ参照数字で示される。

10

【0013】

視覚的有意バーコード・システム10

図1は、ユーザ入力を受け入れない本発明の視覚的有意バーコード・システム（V S B C S）10の1つの実施形態を実施することができるオフィス環境を示すブロック図である。視覚的有意バーコード・システム（V S B C S）10は、描画技術を利用して視覚的に有意なバーコード（V S B C）20を生成する符号化モジュール14と、視覚的に有意なバーコード（V S B C）20を含むハードコピー（例えば、第1のハードコピー38、この第1のハードコピー38のコピー54、又は第2のハードコピー56）の獲得バージョン48を復号し、獲得バージョン48で指定されたメッセージ60を回復する復号化モジュール24とを含んでいる。V S B C 20は、当業者に周知の描画技術を利用して描画することができる。1つの実施形態において、V S B C 20は、ハーフトーン・アルゴリズムを利用して階調化したV S B C 20を生成することによって描画される。

20

【0014】

バーコード・システム10は、駆動アプリケーション（駆動プログラム）15と通信してロゴ16とメッセージ18を提供し、また被駆動プログラム（driven program）70と通信して回復済みメッセージ48を特定の用途に利用することができる。

30

【0015】

符号化モジュール14は、ロゴ16を受け取る第1の入力と、メッセージ18を受け取る第2の入力と、視覚的に有意なバーコード（V S B C）20を生成する出力とを含んでいる。メッセージ18は、システム設計者が指定する任意の情報であってよい。

【0016】

ロゴ16は、図形エントリとして意味のない従来の2次元バーコードとは極めて対照的な視覚的に有意な図形パターンである。例えば、ロゴ16は、実際のロゴ、図形、ピクチャ、テキスト、テキスト・ボックス、画像又は視覚的に有意な任意の他のパターンを含むことができるが、これらに制限されない。ロゴ16の例としては、会社ロゴ、アプリケーション・ロゴ、アクション・ロゴ等がある。図形の例としては、フレーム、ボタン・マーク、背景等がある。テキストの例としては、「このボックスは重要なデータを含む（This box contains important data!）」という言葉を有するテキスト・ボックスである。V S B C 20は、テキストの図形的デザイン、ピクチャ、画像、境界、又は文書の背景に埋め込まれるバーコード・パターン等であってよい。

40

【0017】

V S B C パターンは、符号化モジュール14によって生成される2値画像（例えば、黑白ドット・パターン）、マルチレベル画像（例えば、グレー・レベル画像）又はマルチレベル・カラー画像でよいが、これらに制限されない。符号化モジュール14は、後で図5に関連してより詳細に説明する。

【0018】

オフィス環境は、一般に、パーソナル・コンピュータ（P C）（図示せず）、印刷エンジ

50

ン 3 4 を有するプリンタ 3 0 、走査エンジン 4 4 を有するスキャナ 4 0 、ファクシミリ装置（図示せず）、及び文書のコピー（例えば、コピー 5 4 ）を作成する複写機 5 0 とを含んでいる。印刷エンジン 3 4 は、復号化モジュール 1 4 等のソースから画像（例えば、階調化した画像）を受け取り、その画像を描画して、第 1 の V S B C (L 1) を有するハードコピー 3 8 のようなハードコピーを作成する。走査エンジン 4 4 は、ハードコピー（例えば、第 1 の V S B C (L 1) を有するハードコピー 3 8 又は 5 4 、或いは第 2 の V S B C (L 2) を有する第 2 のハードコピー 5 6 ）を受け取り、受け取ったハードコピーの獲得バージョン 4 8 （例えば、走査バージョン）を生成し、この獲得バージョン 4 8 を、復号化モジュール 2 4 等のアプリケーションに提供する。なお、スキャナ 4 0 を、視覚的に有意なバーコードのバージョンを獲得するディジタル・カメラと置き換えることができる 10 ことに留意されたい。更に、走査エンジン 4 4 は、V S B C を捕捉し、V S B C の獲得バージョン（例えば、ディジタル表現）を提供する任意の獲得エンジンであってよい。そのようなオフィス機械とその各構成要素の動作と構造は、一般に、当業者に周知であるため、本明細書では説明しない。

【 0 0 1 9 】

代表的な文書処理経路において、V S B C は文書の残余部分と一緒にプリンタ 3 0 等のプリンタに提供される。次に、プリンタ 3 0 は、印刷エンジン 3 4 を利用して、第 1 の V S B C (L 1) を含む第 1 のハードコピー 3 8 を描画する。次に、ハードコピー 3 8 を、スキャナ 4 4 等の走査装置に直接提供して、走査バージョン 4 8 を生成することができる。これに代えて、最初に、複写機 5 0 等の複写機を利用してハードコピー 3 8 を 1 回又は数回複写することができる。その後、複写バージョン（例えば、コピー 5 4 ）をスキャナ 4 4 に提供して、走査バージョン 4 8 を生成することができる。別のオフィスの要素であるプリンタ 3 0 と異なるプリンタ（図示せず）を利用することによって、第 2 のハードコピー（例えば、ハードコピー 5 6 ）を生成する（例えば、印刷したり複写したりする）ことができることに留意されたい。また、ロゴ 1 6 が、アプリケーション（例えば、第 1 の V S B C (L 1) 又は第 2 の V S B C (L 2) ）によって異なることがあり、システム設計者によって指定することができることに留意されたい。 20

【 0 0 2 0 】

復号化モジュール 2 4 は、獲得バージョン 4 8 を受け取り、獲得バージョン 4 8 で符号化されたメッセージ 6 0 を回復する。例えば、獲得バージョン 4 8 が、第 1 のハードコピー 3 8 又はコピー 5 4 に対応する場合には、第 1 の V S B C (L 1) 内のメッセージが、メッセージ 6 0 として回復される。或いは、獲得バージョン 4 8 が、第 2 のハードコピー 5 6 又はその写真複写に対応する場合には、第 2 の V S B C (L 2) 内のメッセージが、メッセージ 6 0 として回復される。次に、メッセージ 6 0 が、1 つ又は複数の所定の機能又はタスクを実行する被駆動アプリケーション 7 0 に提供され、その例を後で図 3 に関連してより詳細に説明する。 30

【 0 0 2 1 】

図 2 は、ユーザ入力を受け入れる本発明の視覚的に有意なバーコード・システム 1 0 A の代替の実施形態を実施することができるオフィス環境を示すブロック図である。この視覚的に有意なバーコード・システム 1 0 A は、このシステム 1 0 A がユーザ入力を受け入れるように構成されたこと以外は、図 1 に示したシステム 1 0 と類似している。ユーザは、第 1 のハードコピー 3 8 、コピー 5 4 、又は第 2 のハードコピー 5 6 に、図 3 に関連して後でより詳細に説明するように筆記用具（例えば、鉛筆やペン）を使用することによって作成されたマークの形で情報を入力することができる。バーコード・システム 1 0 A は、（1）ハードコピー 3 8 に提供することができるユーザ入力 6 4 や、（2）コピー 5 4 又は第 2 のハードコピー 5 6 に提供することができるユーザ入力 6 5 等のユーザ入力を復号するユーザ入力復号化モジュール 2 6 を含んでいる。このユーザ入力復号化モジュール 2 6 は、復号化モジュール 2 4 と一体化されてもよく、又は図示したように復号化モジュール 2 4 と分離されてもよいことに留意されたい。 40

【 0 0 2 2 】

10

20

40

50

本実施形態において、復号されたユーザ入力 6 6、並びに、獲得バージョン（獲得画像）4 8 によって指定されたメッセージ 6 0 は、ユーザ入力 6 6 及びメッセージ 6 0 に基づいて 1 つ又は複数の信号を生成する識別モジュール 6 8 に提供される。そのような信号は、メッセージ 6 0 によって提供されるいくつかのオプションのうちの 1 つから指定又は選択することができる。次に、そのような信号は、所定のタスク又は機能を実行するか、他のアプリケーションを起動するか、決められたタスクを実行する他のアプリケーションを制御する 1 つ又は複数の被駆動プログラム又は被駆動アプリケーション 7 0 に提供される。そのようなタスクの例は、図 3 と関連して後で説明する。

【 0 0 2 3 】

駆動アプリケーション 1 5 及び被駆動アプリケーション 7 0 は、同じアプリケーションであっても、異なるアプリケーションでもよいことに留意されたい。更に、駆動アプリケーション 1 5 及び被駆動アプリケーション 7 0 は、視覚的有意バーコード・システム（ V S B C S ） 1 0 に組み込まれてもよく、又は V S B C システム 1 0 と別であってもよい。 10

【 0 0 2 4 】

図 3 は、ユーザ入力機能のないピクチャ 3 0 4 A のロゴ 3 0 4 と、ユーザ入力機能のあるピクチャのロゴ 3 0 4 B を示す。文書 3 0 0 （例えば、文書 3 8 、 5 4 又は 5 6 ）は、非ロゴ部分 3 0 2 （例えば、テキスト、画像、ピクチャ等）と、 V S B C 2 0 でもよいロゴ部分 3 0 4 （例えば、第 1 の V S B C （ L 1 ） や第 2 の V S B C （ L 2 ） ）とをそれぞれ含んでいる。プリンタ（例えば、プリンタ 3 0 ）が全文書 3 0 0 を描画できるように V S B C 2 0 が非ロゴ部分 3 0 2 と一緒に提供されることに留意されたい。文書の非ロゴ部分 3 0 2 の描画及び復号は、当業者には周知であるため、それらの操作はここでは説明しない。 20

【 0 0 2 5 】

ロゴ 3 0 4 は、ユーザ入力機能のないピクチャ 3 0 4 A でもよく、ユーザ入力機能のあるピクチャ 3 0 4 B であってもよい。何れの場合も、ピクチャ（ 3 0 4 A 又は 3 0 4 B ）は、インターネット・アドレス（例えば、ワールド・ワイド・ウェブ・アドレス）、電子メール・アドレス、認証情報（例えば、デジタル署名や文書の著者又は送信者）、ファイル名とファイル・ロケーション、「ファックス返信」用のファクシミリ番号、或いはそれらの組み合わせでもよい符号化メッセージ 3 0 8 を含んでいるが、これらに制限されない。 30

【 0 0 2 6 】

本発明の 1 つの態様は、文書の価値を高め、そして「生きた文書（ living document ）」を作成するために、 V S B C を提供する。生きた文書は、目に触れ或いは文書を見て明らかなるものよりも多くの情報（例えば、符号化メッセージ）を含む文書である。生きた文書は、追加情報（例えば、文書の最新バージョン）を動的に取り出し、人間の介在を減少させ、利便性を高め、オフィス内での効率を高め、文書配布における機密性を高め、生産性を高め、オフィス内の人の間の対話とコミュニケーションを促進するために使用することができる V S B C の形の符号化メッセージを有する。

【 0 0 2 7 】

前述のような 1 つ又は複数のタイプのメッセージを使用して、そのようなタイプのメッセージを文書内に符号化するアプリケーションは多数ある。文書とそれに関連する多くのアプリケーション内に符号化することができる多くの他のタイプのメッセージ又は情報があることを理解されたい。そのようなアプリケーションの基礎となるのが、本発明の V S B C S である。 40

【 0 0 2 8 】

例えば、本発明の 1 つのアプリケーションは、 V S B C を使用してファイル名とファイル・ロケーション（例えば、サーバ上のドキュメントにアクセスする経路や、ウェブサイト等）を記憶することである。ファイル情報とファイル・ロケーション情報を含む V S B C を有する文書が、パーソナル・コンピュータによって走査或いは獲得されたとき、最新文書アプリケーション（ Most-Recent Document Application ）は、この情報をを利用して、文 50

書の最新又は更新された電子バージョンにアクセスし、ワード処理アプリケーションを使用することによって文書を起動することができる。

【0029】

本発明は、走査バージョンをある種のOCRによってテキスト編集可能なバージョンに変換しようとする従来技術の手法を上回る大幅な改善を実現することを理解されたい。OCRの手法は、認識の点においてエラーや誤りが多く生じやすい。更に、利用されるOCRの正確さに関係なく、物理的に文書上に示されたようなバージョンだけを使用することができる。その文書が後で改訂された場合は、最新バージョンの取り出しを可能にする手段はない。このアプリケーションは、ファイル名とファイル・パスがVSBで符号化されているため、文書が従来技術のOCR方法による認識に十分でない低品質のテキストを有する場合でも、最新の電子バージョンを取り出す。

10

【0030】

同様に、文書の元の電子バージョンの符号化した名前及びロケーションにより、複写機は、典型的な用紙処理経路において著しく劣化された可能性あるVSBを有する文書に依存することなく、複写元として利用される原稿を利用することができる。これは、電子バージョンから複写するアプリケーション(Copy-from-Electronic Version Application)の例である。

【0031】

セキュリティ・アプリケーションは、認証目的や他の安全な通信機能にVSBで符号化された認証情報を利用することができる。例えば、文書の供給元を認証することができるようデジタル署名をVSBに符号化することができる。

20

【0032】

もう1つの例において、ファクシミリ番号がVSBに符号化され、それにより、ユーザの介在なしに文書をファクシミリ装置内に送るときに、自動ファックス返信アプリケーション(Automatic Fax-Back Application)が、符号化されたファクシミリ番号を利用して番号を自動的にダイアルすることができる。或いは、電子メール・アドレスがVSB内に符号化され、それにより、自動電子メール返信アプリケーション(Automatic Electronic Mail Response Application)が、符号化された電子メール・アドレスを利用して、電子メールによって文書の著者に自動的により多くの情報(例えば、返事)を送ることができる。

30

【0033】

ユーザ入力機能を有するピクチャ304Bは、1つ又は複数のユーザ入力フォームを含むことができる。例えば、ユーザが適切なボックスを単にチェックすることによっていくつかのオプションのうちの1つのオプションを選択するチェック・ボックス・フォーム314を提供することができる。テキスト・メッセージ・ボックス「Check Appropriate Box」315は、視覚的に有意なバーコードでよい。もう1つの例において、ユーザが適切な選択肢を端に囲むことによっていくつかのオプションのうちの1つのオプションを選択する円選択形式318を提供することができる。テキスト・メッセージ・ボックス「Circle Desired Option」319は、視覚的に有意なバーコードでよい。更にもう1つの例において、ユーザがフォームで要求された情報を書き込むための書き込みフォーム324を提供することができる。テキスト・メッセージ・ボックス「Fill In」325は、視覚的に有意なバーコードでよい。

40

【0034】

このようなフォームはそれぞれ、チェック・マーク、丸、テキスト入力等のユーザ入力330を必要とする。次に、ユーザ入力330を、ユーザ入力復号化モジュール26によって復号してユーザ入力を回復することができる。その後で、識別モジュール68が、回復済みメッセージと共にユーザ入力を利用していくつかの使用可能な機能又はタスクのうちの1つを選択し、選択されたタスクを実行するための被駆動アプリケーション70を起動することができる。例えば、ユーザ入力をを利用して、様々な視覚的に有意なテキスト・ボックス内に符号化された様々なメッセージの関係を調停することができる。自動電子メー

50

ル返信アプリケーションにおいて、ユーザ入力と様々な視覚的に有意なテキスト・ボックスを利用して、(1)送信者だけに返信したり、(2)送信器を含む全ての受信者に返信したりすることができる。

【0035】

V S B C システム 10 又は 10 A は、オフィス機器（例えば、パーソナル・コンピュータ（P C）、プリンタ、ファクシミリ装置、スキャナ、複写機、一体型装置等）に組み込まれるか或いはオフィス機器と別の組み込まれた媒体上に実現することができる。オフィス機器に組み込まれるとき、V S B C システム 10 又は 10 A を有する媒体は、メモリ（例えば、ランダム・アクセス・メモリ（R A M）、読み取り専用メモリ（R O M）等）の形をとることができる。オフィス機器と別に組み込まれるとき、V S B C システム 10 又は 10 A が実施されるオフィス機器は、フロッピ・ディスク、コンパクト・ディスク（C D）等のコンピュータ読み取可能媒体の形でよい。10

【0036】

図 4 (A) は、V S B C システム 10 又は 10 A を実現することができるオフィス機械 400 を示すブロック図である。このオフィス機械 400 は、本発明の V S B C S 10 又は 10 A が常駐することができるメモリ 410 を含んでいる。オフィス機械 400 は、パーソナル・コンピュータ（P C）であってよい。そのような場合は、P C を、プリンタ、スキャナ、一体型装置、その他の周辺装置に結合することができる。V S B C S 10 又は 10 A は、そのような周辺装置の 1 つと関連付けられたドライバ・プログラムの形で P C 内に常駐してもよく、或いは周辺装置内に配置されたメモリに記憶させることができることに留意されたい。20

【0037】

或いは、オフィス機械 400 は、一体型オフィス機械（例えば、スキャナ、プリンタ及びファクシミリ装置を一体化したもの）や任意の描画装置でよい。

【0038】

図 4 (B) は、本発明の V S B C システム 10 又は 10 A を実現することができるコンピュータ読み取可能媒体 420 を示すブロック図である。コンピュータ読み取可能媒体 420 は、フロッピ・ディスク 440、コンパクト・ディスク（C D）430、その他のコンピュータ読み取が可能な媒体等でよい。V S B C システム 10 又は 10 A は、オフィス環境において一般に見られる様々な他の方法や様々な他の構成要素で実現することができることが分かるであろう。30

【0039】

図 5 は、図 1 と図 2 の符号化モジュール 14 及び復号化モジュール 24 をより詳細に示すブロック図である。符号化モジュール 14 は、メッセージ 18 を受け取り、そのメッセージ 18 に基づいて符号化メッセージ 504 を生成するエンコーダ 500 を含んでいる。符号化モジュール 14 は、また、ロゴ 16 と符号化メッセージ 504 を受け取り、それに基づいて V S B C 20 を生成する図形変調ユニット 510 を含んでいる。V S B C 20 は、特定のパターンであってよい。また、チャネル 514 において、V S B C 20 を文書上に直接描画してもよく、或いは文書内に組み込んでその上に描画してもよい。

【0040】

本発明の視覚的に有意な 2 次元バーコードは、ドットで構成された図形パターンであるのが好ましいが、これは通常、必須ではない。本発明の視覚的に有意なバーコードは、二階調ドット（例えば、白い背景に黒いドット）を使用して描画されるが、これは通常、必須ではない。また、このバーコードは、四角形の領域を占めるが、これは通常、必須ではない。視覚的に有意なバーコードは、バーコードの自動識別並びに正確な位置決めを可能にするために、一般に当業者に周知の様々な任意の向きに読み取ることができるレジストレーション・マーク及び基準マークを組み込むことができる。更に、本発明の視覚的有意バーコード・システムは、バーコードの確実な自動検索のために、一般に当業者に周知の様々な誤り訂正符号を使用することができる。40

【0041】

メッセージ18及びロゴ16を処理してV S B C 2 0を生成するために符号化モジュール14によって実行されるステップは、図6を参照して後でより詳細に説明する。

【0042】

チャネル514は、標準的なオフィス機器によるハードコピーの標準的なオフィス文書処理経路を表す。例えば、ハードコピーは、印刷され、写真複写され、走査される。そのような標準的な事務処理ステップのうちの1つ又は複数は、多機能装置によって実行されることがあることを理解されたい。バーコード・パターンが、チャネル514内のノイズ及びオフィス文書の劣化（例えば、折れ、よごれ若しくはしみ、マーク、ステープル）を受けるため、バーコード・パターンのノイズと劣化に対処する標準的なクリーニング・プロセスが使用されることがある。

10

【0043】

獲得画像48からメッセージ60を回復するために復号化モジュール24によって行なわれるステップは、図8を参照して後でより詳細に説明する。なお、獲得画像48は、図5に示されるように、アライメントユニット520を介して、ロゴが入力される图形復調ユニット530を通り、デコーダ540に転送される。デコーダ540からメッセージが出力される。

【0044】

V S B C 2 0 の生成

図6は、本発明の1つの実施形態による視覚的に有意なバーコード20内にメッセージ18を符号化する方法を示している。ステップ600において、メッセージ18及びロゴ16の画像（イメージ）を受け取る。また、このステップ600において、周知の圧縮技術を利用することによってメッセージ18を圧縮することができる。ユニバーサル・リソース・ロケータ（U R L）等のような一定のアプリケーションの場合は、特化又はカスタマイズされた圧縮方式が望ましいことがある。

20

【0045】

ステップ610において、Q記号のシーケンスで符号化されたメッセージを生成するために、圧縮メッセージが、出力アルファベットLで誤り訂正コードを利用することによって符号化される。この符号化ステップ610により、チャネル514におけるエラーに対して安定化する。例えば、 $L = 4$ （2ビット）である場合、3つのエラーを修正する標準的な1631ビットB C Hコードを使用することができる。

30

【0046】

ステップ620において、ロゴ16は、 $M \times N$ 画素の画像でよく、複数の画像マトリクスに分割される。1つの例において、Kが2であり、M及びN（すなわち、ロゴ16のサイズ）は、偶数の値（例えば、 $N = 80$ 及び $M = 40$ ）である。K、M、及びNの値は、特定のアプリケーションに適合するようにシステム設計者が修正し事前に決定することができる。

【0047】

ステップ630において、R・ロゴ・マトリクスに対応する画像領域が、予め決められた基準マークに使用される。例えば、画像の4つの角部を基準マークとすることができます。それぞれの角部において、 4×4 画素（ 2×2 マトリクス）の領域を基準マークに指定することができる。基準マークは、隣り合ったマトリクスから離れて又はそれとは別に設定された各角部における孤立した場所が黒で描画されていることを除いて、全体が白で描画された領域であってもよい。例えば、左上の基準マークは、黒で描画された左上の画素以外の領域に全てが白でもよい。基準マークのパターンは、できるだけチャネルのノイズの影響を受けないのが好ましい。チャネル514のノイズは、ドットをぼやけさせたりずらしたりするがあるため、このパターンによって、黒の基準ドットが隣りのドットと結合せず、白の背景上ではっきりと目立つことが保証される。対象とする特定のチャネルにおける特定のタイプのノイズによって、様々な他の基準パターンを利用することができる。

40

【0048】

50

ステップ 640において、符号化メッセージ内の対応する記号に基づいて事前に定義された組の L 個の異なるマップのうちの 1 つ（例えば、ハーフトーン処理アルゴリズム）を利用することによって、残りのロゴ・マトリクス（すなわち、 $P = M \times N / (K \times K) - R$ ・ロゴ・マトリクス）を $K \times K$ の 2 値バーコード・マトリクスに変換する。1 つの例において、ラスタ・スキャンでは、784 の残りの画像マトリクス（ $N = 80$ 及び $M = 40$ に基づく）を並べることができる。784 の画像マトリクスは、31 のマトリクスの 25 のバッチ（ $Q = 25 \times 31 = 775$ ）よりも少し多いマトリクスを収容することができる。なお、 P が Q より大きくなければならないことに留意されたい。各バッチは、16 入力ビットの 2 つのバッチ、すなわち、(1) B C H M S ビット用の一方のバッチと、(2) B C H L S ビット用の他方のバッチを符号化する。従って、前に指定されたパラメータの場合、バーコードは、 $25 \times 16 \times 2 = 800$ ビットの情報を符号化することができる。
10

【0049】

図 7 (A) は、本発明の 1 つの実施形態による図 6 の符号化ステップ 640 の実施態様の例を示す。ロゴ 16 は、25% と 75% の 2 つの異なるグレー・レベルの一方を有する複数の画素を含んでいる。例えば、画素 704, 706 は、グレー・レベル 25% を有し、画素 708 は、グレー・レベル 75% を有する。

【0050】

図 7 (B) を参照すると、ロゴ 16 内のグレー・レベル 25% を有する画素は、符号化されるデータに基づいて、第 1 行内の 4 つのバーコード・マトリクスのうちの 1 つを使用して描画することができる。例えば、符号化されるべきデータが「11」である場合、画素 704 は、バーコード・マトリクス 710 を利用することによって描画される。同様に、符号化されるべきデータが「01」である場合、画素 706 は、バーコード・マトリクス 730 を利用することによって描画される。同様に、ロゴ 16 内のグレー・レベル 75% を有する画素は、第 2 行の 4 つのバーコード・マトリクスのうちの 1 つを使用して、符号化するデータを描画することができる。例えば、符号化するデータが「00」である場合、画素 708 は、バーコード・マトリクス 720 を利用することによって描画される。
20

【0051】

この実施態様は、2 つのグレー・レベル、25% 及び 75% を利用するようにしているが、本発明は、特定の用途に適合するように利用することができる複数のレベルを含むように拡張することができることに留意されたい。更に、本発明は、様々な色の画素に拡張することができる。
30

【0052】

それに代えて、残りの画像マトリクスを、当技術分野において既知のインターリーピング方式で並べて、よごれ（しみ）、マーク、又はプリンタ／スキャナのシステム的な欠陥から予想されるバースト型劣化に耐えるようにすることができます。次に、 $K \times K$ の 2 値バーコード・マトリクスをプリンタに送って、用紙等のハードコピー上に印刷することができる。

【0053】

L 個の異なるマップから選択することができる描画方法は多数ある。例えば、ハーフトーン処理アルゴリズムを L 個の異なるマップとして選択するとき、多数のタイプのハーフトーン方法論から選択することができる。実施態様の例では、一定のハーフトーン・パターン・ハーフトーン処理方法が利用される。この方法は、画像が 2 階調画像であることを指定する。黒が 0 で、白が 1 である場合、明るい階調 b と暗い階調 d は、 $d = 1 - b$ のようになる。また、 L ハーフトーン処理アルゴリズムは、 L 個の異なる $K \times K$ パターン・マトリクスに対応し、ここで、各パターン・マトリクスは、白い背景に $b \cdot K \times K$ の黒のドットを含む。しかしながら、クラスタ・ディザリング、分散ディザリング（例えば、ブルーノイズ）、誤差拡散法等の他の周知のハーフトーン処理方法を利用することができることに留意されたい。誤差拡散アルゴリズムを使用するときは、誤差を拡散する様々な多くの方法から選択することができる。同様に、分散ディザリング・アルゴリズムを利用するととき
40
50

は、様々なサイズのディザー・マトリクス（スクリーンとしても知られる）を定義する多くの方法から選択することができる。

【0054】

ロゴ・マトリクスが提供され、パターン・マトリクスが選択された場合、生じるバーコード・マトリクスは、ロゴ・マトリクス内の明るい画素或いはその相補物に対応する場所にパターン・マトリクス値を含む。

【0055】

この実施形態において、ドットは、120ドット／インチ（dpi）の四角形のドットとして描画されるのが好ましい。ドットが大きいほどチャネル劣化に強い（robust）が、ドットが小さいほど用紙の同一面積で可能な情報が多くなることに留意されたい。ドットは、許容可能なエラー復元力が保証される限り120dpiよりも高いdpi（解像度）で描画することができる。10

【0056】

色の濃さによってドットのサイズを変化させることで留意されたい。色の濃さに基づいてドットのサイズを変化させる例は、黒いドットを白いドットよりも少し大きくすることである。また、ドットのサイズを区域によって変化させることで留意されたい。近隣区域に基づいてドットのサイズを変化させる例は、少ない数の色のドットを大きくすることである。

【0057】

図9は、本発明の符号化方法によって対応するVSB C20を生成するために使用されるロゴ16及びメッセージ18の例を示す。20

【0058】

獲得バーコード画像48の復号

スキヤナ40によって獲得され、復号化モジュール24に導入された画像48は、元バーコード画像の劣化バージョンである。そのような劣化は、チャネル514、すなわち印刷及び走査プロセス、及び複写、よごれ（しみ）、折れ、ステープル、マーク等の潜在的なオフィス型劣化によるものである。

【0059】

図8は、本発明の1つの実施形態による視覚的に有意なバーコードを復号する方法を示す。ステップ800において、例えば、スキヤナから獲得画像を受け取る。ステップ810において、受け取った画像の中のバーコード画像を探す。例えば、受け取った画像の情報がページ全体であり、バーコード画像は、ページ全体のうちの一部分のバーコード・ゾーン（バーコード領域）に限られることがある。1つの実施形態において、バーコードは、獲得画像内のほぼ同一の所定位置に配置され、白色画素によって囲まれる。この所定位置は、本明細書では、バーコード・ゾーンと呼ばれる。或いは、バーコードを、背景又はページの枠として、ページ上の様々な位置に配置することができる。バーコードが、そのように配置されるとき、バーコード配置手順を使用して、ページ上にバーコード画像を配置することができる。30

【0060】

ステップ820において、バーコード画像の中の基準マークが検出される。そのような基準マークの構成は、チャネルによって導入される全体的な変形のタイプを示す。1つの実施形態において、基準マークは、ジグザグ走査を使用することによって検出される。40

【0061】

図10は、基準マークを検出するためにステップ820で使用することができるジグザグ走査1000を示す。ジグザグ走査1000は、左上の角部1010から始まる。各走査（しきい値を必要とする）の第1の暗い画素1020が検出され、対応する基準画素の一部と見なされる。また、第1の暗い画素1020は、そのマークのアンカー画素（図10中のドット）として使用される。次に、当技術分野において既知の「fold-fil」アルゴリズムで、そのようなアンカーに接続された全ての暗い画素1030を探す。次に、基準マークの中心1040が、各マークの画素の平均（集団領域の中心）として計50

算される。このようなジグザグ走査の利点は、大きい回転がある場合でもアンカー点を確実に検出できることである。この走査は、バーコードのそれぞれの角部で繰り返すことができる。

【0062】

ステップ830において、表示画像変換歪み(viewing transformation distortion)(例えば、平行移動、回転及びアフィン)が補正される。座標系の中心を左上の基準マークの中心より10画素だけ上にかつ10画素だけ左になるようにセットすることによって、平行移動の問題をなくすことができる。次に、右上の基準マークの中心の相対的な回転が決定され、それにより画像が逆に回転される。

【0063】

次に、上側マークの中心の横平行移動に対する下側マークの中心の横平行移動であるスキュー係数が決定される。スキューが検出された場合には、検出されたスキューに関して画像が補正される。これらの変換手順は、コンピュータ・ビジョンと画像処理分野において既知の標準手順で実現することができる。

【0064】

1つの実施形態において、双一次補間を利用するが、他の補間を使用することもできる。単一アフィン変換を利用して回転とスキューの両方を補正することができることに留意されたい。

【0065】

4つの基準マークは、最大で8の自由度を有する全域変換の補正を可能にする。この実施形態において、自由度は4である(平行移動2、回転1、スキュー1)。

【0066】

ステップ840において、獲得バーコード画像が、四角形のアレイに配列することができる複数の副画像(サブイメージ)に分割され、ここで、各副画像は、1つのバーコード・マトリクスに対応する。ステップ840は、四角形の画像を提供する。1つの実施形態において、獲得バーコード画像を区分するステップは、画像を測定し、画像を四角形の副画像にスライスするステップを含む。この場合、 $M/K = 20$ 、 $N/K = 40$ であり、従つて、それぞれの四角形の副画像は、 20×40 の寸法を有する。

【0067】

ステップ850において、各副画像は、1組のL個の予想バーコード・マトリクス(すなわち、対応する画像を示すL個の異なるマップ(例えば、ハーフトーン処理アルゴリズム)の出力)と比較される。図7(B)のハーフトーン・パターンが使用され、全てのロゴ・マトリクスにおいて一定の輝度を有するロゴ設計が必要なとき、全ての副画像に4次元ベクトル積を適用することができる。4次元ベクトルは、副画像の象限の中心にそれぞれ集中されたガウス・プロファイルである。暗い副画像の場合、図7(B)のパターンは、最大値を有する象限に対応し、明るい副画像の場合は、パターンは、最小値を有する象限に対応する。この手法は、また、画像処理技術の整合フィルタ法としても知られている。

【0068】

ステップ860において、{1, 2, ..., L}にわたりP記号のシーケンスで副画像を表すためにベスト・マッチが選択される。L個のマップのうちのどれ(例えばハーフトーン)が、対応する副画像を生成する可能性が最も高いかを決定するために、任意の最尤型の検出器又は任意の他のマッチ推定器(match estimator)を利用することに留意されたい。ベスト・マッチは、1群の副画像に関して実行されるのが好ましい。

【0069】

ステップ870において、最初に誤り訂正コードで符号化された(誤りのある可能性のある)シーケンスが復号され、それによりチャネルの劣化によって生じる可能性ある誤りの影響がなくなる。これに対応する標準のBCH誤り訂正を行い、次にビットの適切な再順序付けを行ってもよい。

【0070】

そして、次のステップにおいて、シーケンスが圧縮解除され、元のメッセージが提供され

10

20

30

40

50

る。

【0071】

本発明は、視覚的な意味を有するバーコード・パターンを提供し、それにより、業務環境さらには家庭環境でもより多く受け入れられて使用される。従来技術のバーコードは、非個人的な商用及び工業用途に限られていたが、視覚的な意味を有する本発明のバーコード・パターンは、好ましくないものから好ましいものまで、より個人的な状況においてバーコードの使用に伴う感情的価値を変化させる。

【0072】

更に、様々なアプリケーションが、本発明による視覚的に有意なバーコード・パターンとその様々な変形（例えば、様々なロゴや他の図形）を容易に内蔵することができ、それによりユーザがバーコード・パターンをカスタマイズしたり個人化したりすることができる。
10

【0073】

更に、本発明は、誤り訂正や基準マークの使用等の技術を利用して、本発明の視覚的に有意なバーコード・パターンが、ハードコピー処理チャネル内の欠陥及びノイズの影響を受けにくくする。例えば、本発明のバーコード・パターンは、共通のオフィス複写機（例えば、アナログ複写機やデジタル複写機）による連続的写真複写に有効である。また、本発明のバーコード・パターンは、折れ、よごれ（しみ）、マーク、ステープル等のような一般的なオフィス文書の劣化が生じてもなお使用し得る。

【0074】

更に、本発明による視覚的に有意なバーコード・パターンは、プリンタ、スキャナ、複写機、多機能装置等の標準的なオフィス機器によって印刷し、かつ読み取ることができる。
20

【0075】

以上述べた本発明について要約すると、次の通りである。すなわち、本発明のバーコード・システム10は、視覚的に有意なバーコードを生成しそして復号する。本発明のバーコード・システム10は、メッセージ18及びロゴ16を受け取り、かつ、これらの入力に基づいて視覚的に有意なバーコード20を生成するための符号化モジュール14を含んでいる。また、（例えば、印刷、走査、或いは複写のプロセスにおけるような）一般的な文書処理チャネルにおいて機能低下を生じるかもしれない視覚的に有意なバーコードの獲得バージョン48を受け取り、かつ、前記視覚的に有意なバーコードによって指定されたメッセージを回復するために、復号化モジュール24が備えられている。
30

【0076】

以上の説明は、本発明のいくつかの例を提供した。併記の特許請求の範囲に説明したような本発明のより広い範囲から逸脱することなく、様々な修正及び変更を行うことができるこことを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】ユーザ入力を受け入れない本発明の視覚的に有意なバーコード・システムの1つの実施形態を実現することができるオフィス環境を示すブロック図である。

【図2】ユーザ入力を受け入れる本発明の視覚的に有意なバーコード・システムの代替の実施形態を実現することができるオフィス環境を示すブロック図である。
40

【図3】ユーザ入力機能のないピクチャのロゴとユーザ入力機能のあるピクチャのロゴとを示す図である。

【図4】図4(A)は、図1又は図2の視覚的に有意なバーコード・システムを実現することができるオフィス機械を示すブロック図、図4(B)は、図1又は図2の視覚的に有意なバーコード・システムを実現することができるコンピュータ読み取り可能媒体を示すブロック図である。

【図5】図1又は図2の符号化モジュール及び復号化モジュールをより詳細に示すブロック図である。

【図6】本発明の1つの実施形態による視覚的に有意なバーコード内にメッセージを符号化する方法を示すフロー・チャートである。
50

【図7】図7(A)は、本発明の1つの実施形態による図6の符号化ステップの実施形態を示す図、図7(B)は、図7(A)の符号化方式で使用することができる本発明の1つの実施形態によるパターン・マトリクスを示す図である。

【図8】本発明の1つの実施形態により視覚的に有意なバーコードを復号する方法を示すフローチャートである。

【図9】本発明の符号化方法によって生成されたロゴ画像とそれに対応する視覚的に有意なバーコードの例を示す図である。

【図10】バーコード・ゾーンを探すために図6の復号化方法で使用することができるジグザグ走査を示す図である。

【符号の説明】

10 バーコード・システム

1.4 符号化モジュール

16 □□

18 メッヤージ

20 バード

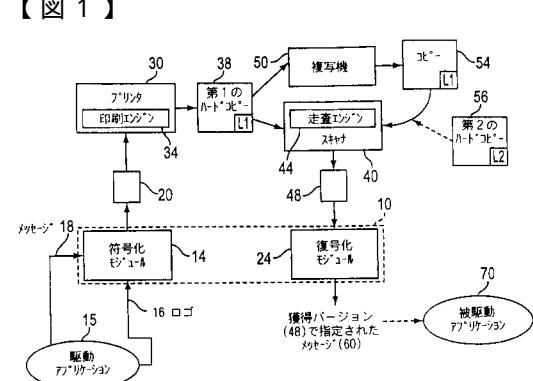
2.4 復号化モジュ

3.4 印刷エンジン

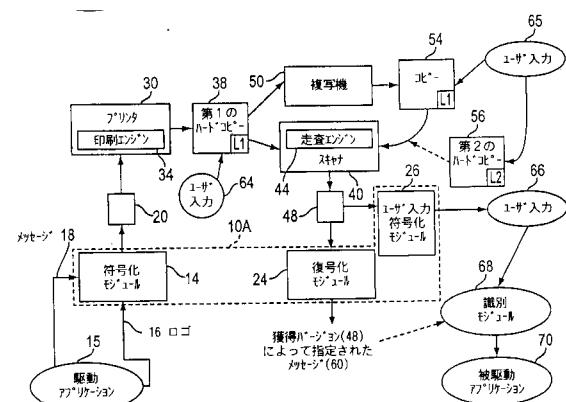
4.4 獲得エンジン

48 獲得バージ

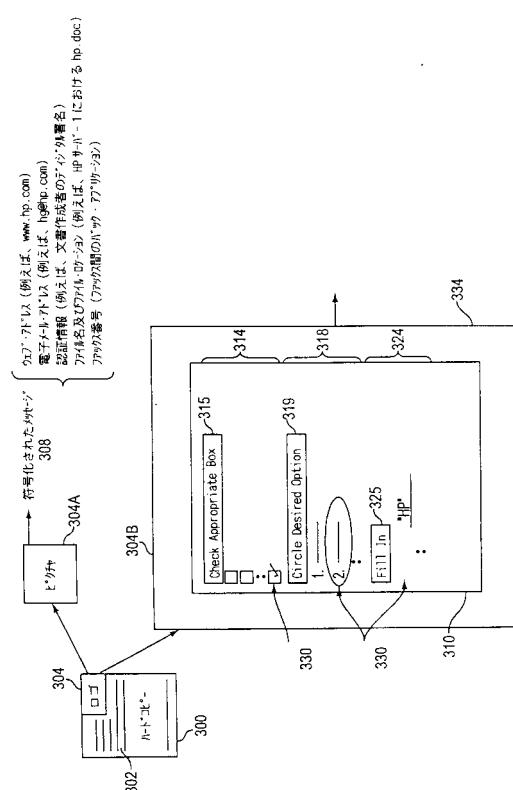
10



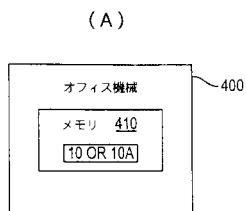
【図2】



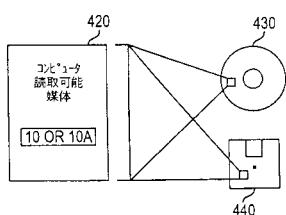
(3)



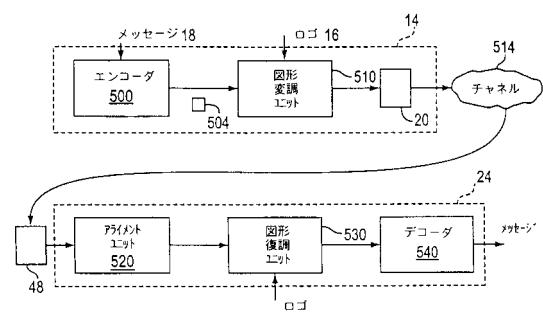
【図4】



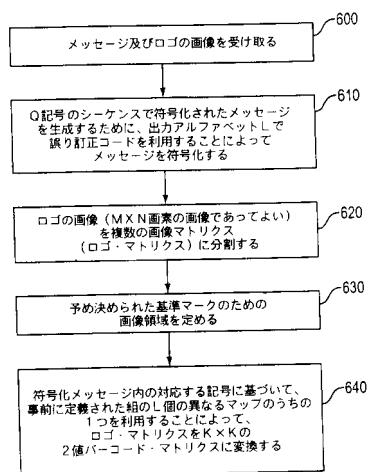
(B)



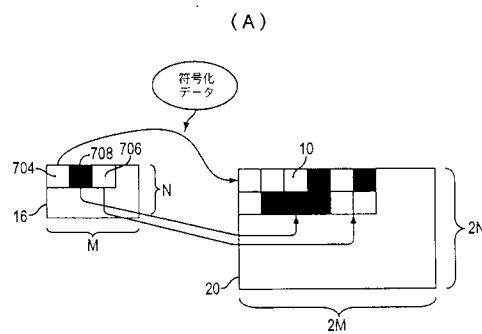
【図5】



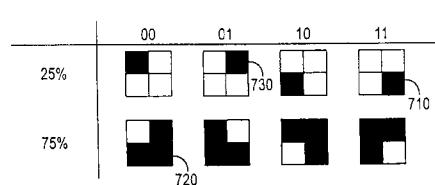
【図6】



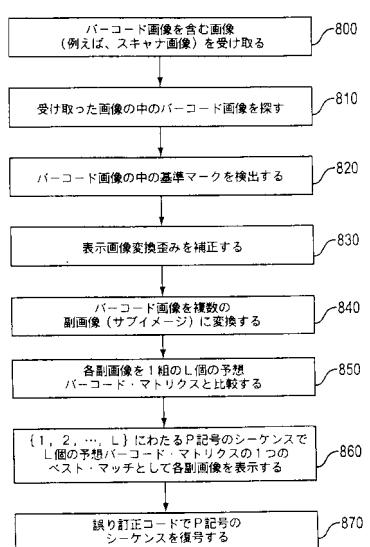
【図7】



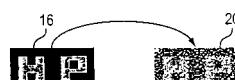
(B)



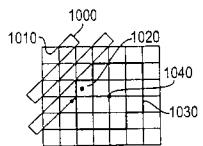
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(74)代理人 100120260
弁理士 飯田 雅昭
(74)代理人 100099623
弁理士 奥山 尚一
(74)代理人 100096769
弁理士 有原 幸一
(74)代理人 100107319
弁理士 松島 鉄男
(72)発明者 イザック・バハラヴ
アメリカ合衆国カリフォルニア州 94303, パロ・アルト, チャンニング・アベニュー 160
1
(72)発明者 コーマック・ハーレイ
アメリカ合衆国カリフォルニア州 95033, ロス・ガトス, ビッグ・ベイシン・ウェイ 244
20
(72)発明者 イホング・シユ
アメリカ合衆国カリフォルニア州 94086, サニーベール, サウス・バーナード・アベニュー
425 #203
(72)発明者 ジョナサン・イエン
アメリカ合衆国カリフォルニア州 95129, サンノゼ, パイン・グローブ・ウェイ 1431
(72)発明者 ティモシー・ハリソン
アメリカ合衆国カリフォルニア州 94002, ベルモント, カールモント・ドライブ 2411
ユニット101
(72)発明者 ドロン・シェクド
イスラエル国 34361, ハイファ, マブ・ストリート 16エー
(72)発明者 アプラハム・レビー
イスラエル国 36084, キルヤット - チボン, ヘーネック・ストリート 19ビー
(72)発明者 アンジェラ・ケイ・ハンソン
アメリカ合衆国アイダホ州 83616, イーグル, ウエスト・ニューフィールド・ドライブ 11
29
(72)発明者 テリー・ピー・マホニー
アメリカ合衆国アイダホ州 83703, ボイジー, ウエスト・クウェイル・ポイント・コート 4
407

審査官 神田 太郎

(56)参考文献 国際公開第 00 / 011599 (WO, A1)
特開平 10 - 198774 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06K 7/10
B41J 3/01
B41J 21/00
G06K 19/00