

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5084718号
(P5084718)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl.		F I			
G06K	7/10	(2006.01)	G06K	7/10	P
G06F	3/041	(2006.01)	G06K	7/10	J
			G06F	3/041	380M

請求項の数 23 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2008-502946 (P2008-502946)	(73) 特許権者	506145326
(86) (22) 出願日	平成18年3月21日 (2006. 3. 21)		アノト アクティエボラク
(65) 公表番号	特表2008-533627 (P2008-533627A)		スウェーデン国 エスイー-227 22
(43) 公表日	平成20年8月21日 (2008. 8. 21)		ルンド ボックス 4106
(86) 国際出願番号	PCT/SE2006/000349	(74) 代理人	230104019
(87) 国際公開番号	W02006/101437		弁護士 大野 聖二
(87) 国際公開日	平成18年9月28日 (2006. 9. 28)	(74) 代理人	100106840
審査請求日	平成21年3月17日 (2009. 3. 17)		弁理士 森田 耕司
(31) 優先権主張番号	11/084, 090	(74) 代理人	100105038
(32) 優先日	平成17年3月21日 (2005. 3. 21)		弁理士 田中 久子
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100131451
			弁理士 津田 理

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置コーディングパターンとバーコードの組合せ検出

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ペンデバイスにおける方法であって、
 前記ペンデバイス内の光学検出器を使用して表面のイメージを取り込むことと、
通常動作モードにおいて、前記イメージの少なくともサブセットに対して位置検出処理を行って、位置データを得ることと、
前記通常動作モードにおいて、前記イメージの少なくともサブセットがバーコード読取モードへの切り替え用の位置を表す所定のパターンであることを検出すると、バーコード読取モードに入ることと、
前記バーコード読取モードにおいて、前記イメージの少なくともサブセットに対してバーコード検出処理を行って、バーコードデータを得ることと、
 を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記切り替え用の位置を表す所定のパターンが前記ペンデバイスに取り込まれたときの前記ペンデバイスと前記表面との接触が続いている間、前記バーコード読取モードに留まり、当該接触の終了時に、前記バーコード読取モードが終了されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ペンデバイスと前記表面とが接触している間に前記切り替え用の位置を表す所定のパターンが前記ペンデバイスに取り込まれ、当該接触の次の接触が続いている間、前記バ

ーコード読取モードに留まり、前記次の接触の終了時に、前記バーコード読取モードが終了されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記バーコード読取モードに入って所定の期間の間、前記バーコード読取モードに留まり、前記所定の期間の終了時に、前記バーコード読取モードが終了されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記位置検出処理は、第 1 イメージ取込レートで前記光学検出器を動作させ、前記バーコード検出処理は、前記第 1 イメージ取込レートを越える第 2 イメージ取込レートで前記光学検出器を動作させることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記バーコード読取モードにおいて得られたバーコードデータを、前記バーコード読取モードに先行する通常動作モードにおいて得られた位置データおよび / または前記バーコード読取モードに後続する通常動作モードにおいて得られた位置データに関連付けることをさらに含むことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記バーコードデータ検出処理は、バーコードを横切る前記光学検出器の移動中に取り込まれる前記イメージの少なくともサブセットに対して位置検出処理を行うことを繰り返して、位置のシーケンスを得ること

20

と、前記位置のシーケンスに基づいて、前記バーコードの垂直線の間隔および幅を求めること

を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

前記バーコード検出処理は、バーコードを横切る前記光学検出器の移動中に前記バーコードの少なくとも一部のイメージのシーケンスを入力することと、

前記イメージの対の間の相対変位を識別することと、

前記イメージおよび前記相対変位を使用して前記バーコードを再構成することと、

30

を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記識別することは、イメージごとに前記イメージ内の前記バーコードの前記一部を表す 1 次元輝度のプロファイル

を判定することと、

前記判定された 1 次元輝度のプロファイルを微分することと、

前記微分されたプロファイルを低域通過フィルタリングすることと、

前記相対変位を識別するために対の前記低域通過フィルタリングされたプロファイルの相

関をとることと、

を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

40

【請求項 10】

前記識別することは、相関 - 変位関数を判定するためにイメージの 1 つの対の相関をとることと、

ウィンドウ関数を用いて前記相関 - 変位関数を操作することと、

ウィンドウ化された前記相関 - 変位関数から前記相対変位を判定することと、

を含むことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の方法。

【請求項 11】

イメージの前記 1 つの対に関する前記相対変位の判定の後に、前記ウィンドウ関数は、イメージの後続の対に関して判定される相関 - 変位関数を操作する時にこの相対変位を中心としてセンタリングされることを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

50

【請求項 1 2】

前記ウィンドウ関数は、少なくともイメージの初期対に関して判定される前記相関 - 変位関数を操作する時に、ゼロ相対変位を中心としてセンタリングされることを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記識別することは、
変位候補の複数の組であって、各組が連続する画像の各々の対に関する複数の候補変位値および対応する候補確率値を含む前記複数の組を判定することと、
変位候補の前記複数の組を介して、前記相対変位を識別する最大尤度遷移の軌跡を計算することと、
を含むことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の方法。

10

【請求項 1 4】

前記計算することは、前記候補変位値および前記候補確率値の関数として第 1 組の候補から第 2 組の候補への遷移確率を計算することと、前記第 2 組の候補ごとに選択された遷移確率値および対応する選択された遷移を識別することと、前記第 2 組から連続する組への遷移を評価する際に前記選択された遷移確率値を使用することと、によって、時間的に段階をおいて、連続する対の前記組の間での遷移を評価することを含み、
前記軌跡は、前記遷移を評価することから生じる前記選択された推移確率から変位候補の最後の組へ逆方向に前記選択された推移をトレースすることによって与えられることを特徴とする請求項 1 3 に記載の方法。

20

【請求項 1 5】

前記再構成することは、
イメージごとに前記イメージ内の前記バーコードの前記一部を表す 1 次元輝度のプロファイルを判定することと、
前記相対変位を使用して前記 1 次元輝度プロファイルを合体し、バーコードプロファイルを形成することと、
を含むことを特徴とする請求項 8 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記バーコードプロファイルは、輝度要素のシーケンスを含み、
前記合体することは、
前記 1 次元プロファイルをその相対変位に従って前記輝度要素に位置合せすることと、
要素ごとに前記要素の位置での前記輝度プロファイルの値の平均をとることと、
を含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の方法。

30

【請求項 1 7】

前記バーコードプロファイルを微分することと、
同一の符号を有する微分された値の各連続するシーケンスの重心を計算することによってエッジのシーケンスを導出することと、
をさらに含むことを特徴とする請求項 1 5 または 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

同一の符号を有する微分された値の各連続するシーケンスの重みを計算することによってエッジ強度のシーケンスを導出することと、
前記エッジ強度のシーケンスに基づいて前記エッジのシーケンスを修正するためにルールの組を適用することと、
をさらに含むことを特徴とする請求項 1 7 に記載の方法。

40

【請求項 1 9】

前記ルールの組は、所定の閾値未満の組み合わせられた絶対重みを有する隣接するエッジを除去することを含むことを特徴とする請求項 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記ルールの組は、前記エッジのシーケンス内の同一の符号を有する隣接するエッジを、これらの隣接するエッジの組み合わせられた微分された値の重心によって置換することを

50

含むことを特徴とする請求項 18 または 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記エッジのシーケンスに基づいて前記バーコードをデコードすることをさらに含むことを特徴とする請求項 17 ~ 20 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 22】

表面のイメージを取り込むための光学検出器を有するペンデバイスであって、通常動作モードにおいて、前記イメージの少なくともサブセットに対して位置検出処理を行って、位置データを得る手段と、

前記通常動作モードにおいて、前記イメージの少なくともサブセットがバーコード読取モードへの切り替え用の位置を表す所定のパターンであることを検出すると、バーコード読取モードに入る手段と、

前記バーコード読取モードにおいて、前記イメージの少なくともサブセットに対してバーコード検出処理を行って、バーコードデータを得る手段と、
を備えることを特徴とするペンデバイス。

10

【請求項 23】

ペンデバイスの光学検出器を使用して表面のイメージを取り込むことと、通常動作モードにおいて、前記イメージの少なくともサブセットに対して位置検出処理を行って、位置データを得ることと、

前記通常動作モードにおいて、前記イメージの少なくともサブセットがバーコード読取モードへの切り替え用の位置を表す所定のパターンであることを検出すると、バーコード読取モードに入ることと、

前記バーコード読取モードにおいて、前記イメージの少なくともサブセットに対してバーコード検出処理を行って、バーコードデータを得ることと、
を実行するコンピューター実行可能なプログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的には情報処理に関し、具体的には、光学センサ技術を使用するデータ入力に関する。

【背景技術】

【0002】

現在の社会では、フォーム等がかなりの範囲で使用されている。そのようなフォームの目的は、ユーザが正しい情報を記入することと、これが構造化された形で実行されることを保証することである。したがって、フォームは、通常、どの情報をどこに記入しなければならないかに関する指示と共に、印刷されたフォームレイアウトを含む1枚の紙からなる。

【0003】

現代のコンピュータ技術を用いると、フォームに入力された情報を記録することが可能である。例えば、記入されたフォームを、コンピュータシステムに接続されたフラットベッドスキャナを用いてスキャンして、グラフィカルフォーマット（例えば、TIFFフォーマット）の情報ファイルを作成することができる。そして、その作成されたファイルをOCR技術によって処理して、フォームのレイアウト内とユーザが記入したフィールド内との両方でテキストを認識することができる。

40

【0004】

本出願人は、表面への書込に使用されるとともに、位置コーディングされた製品表面から位置データを読み取る電子ペンに基づいて書込みの電子的な取込および伝送を行う技術を開発した。例えば、米国特許公報第2003/0061188号明細書、米国特許公報第2003/0046256号明細書、および米国特許公報第2002/0081711号明細書を参照されたい。電子手書きは、解釈およびデータ抽出のためにペンから1つまたは複数の専用処理デバイスに転送することができ、この専用処理デバイスでは、異なる

50

製品からのデータが、手書きデータの位置 - 内容に基づいて区別される。

【0005】

この技法は、データの自動記録および/または自動伝送を用いて、ユーザに透過的に（ユーザがシステムを意識しなくても利用できるように）することができる。さらに、データを、中間のスキャンステップの必要なしに、処理デバイスから瞬間的に使用可能にすることができる。また、データ抽出を、スキャンされたデータと比較した使用可能なデータの高められた品質と、時間データおよび書込力などの動的な手書きパラメータへのアクセスとに起因して、改善することができる。

【特許文献1】米国特許出願公開第2003/0061188号明細書

【特許文献2】米国特許出願公開第2003/0046256号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第2002/0081711号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、フォーム等の上の手書きを識別したり処理したりするための既存技術にすでに投入された巨額の投資が、この技術に対する市場障壁になってしまう。この障壁をできる限り下げることが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

一つの態様では、本発明は、組込み光学検出器を使用して表面のイメージを取り込むように構成されたペンデバイスに関する。このペンデバイスを、イメージの少なくともサブセットを操作するために位置検出処理およびバーコード検出処理を選択的にアクティブ化するように構成することができる。位置検出処理は、位置データをもたらす、バーコード検出処理は、バーコードデータをもたらす。そのような組み合わせられたバーコードおよび位置検出機能を有するペンデバイスは、バーコードを用いてラベル付けされた製品の登録をサポートし、フォームに入力された手書き情報にバーコードをリンクし、これによって製品またはそれに関連する情報をリンクするために、一般に適用可能としてもよい。したがって、このペンデバイスは、既存のバーコード識別技法と手書き取込用の電子ペン技術との統合をもたらす。

【0008】

もう一つの態様では、本発明は、表面を有するフォームと、表面に配置されペンデバイスによって光学的に検出可能な位置コーディングパターンとを含む。フォームは、情報を受け取るための少なくとも一つの位置コーディングされた入力フィールドを示す、表面上のフォームレイアウトをも有してもよい。表面は、ペンデバイスによって光学的に検出可能な、フォームレイアウトおよびフォームの一意のIDのうちの少なくとも一つを示すバーコードをも有してもよい。

【0009】

一実施形態では、バーコードは、位置コーディングパターンから空間的に分離して配置される。

【0010】

もう一つの実施形態では、バーコードは、位置コーディングパターンに重ね合わされる。例えば、バーコードは、バーコードのバーによって覆われた表面の部分でペンデバイスが位置コーディングパターンを検出するのを妨げる可能性があるが、バーコードのバーの間でペンデバイスが位置コーディングパターンを検出することを可能にすることができ、バーコードは、バーの間の位置コーディングパターンによってエンコードされた位置に基づいて検出可能である。

【0011】

バーコードは、表面に取り付けられるラベルに印刷されてもよい。そのようなラベルは、ペンデバイスに対して光学的に透明な材料から作られてもよい。

【0012】

10

20

30

40

50

位置コーディングパターンは、グリッドのグリッド点に関連するシンボルを含んでもよい。ここで、位置コーディングパターンは、表面上の複数の位置をエンコードしてもよく、各位置は、複数のシンボルによってエンコードされ、各シンボルは、複数の位置のうちの複数の位置のエンコーディングに寄与する。各シンボルの値は、グリッド点に関するマーキングの変位によって決定されてもよい。

【0013】

もう1つの態様では、本発明は、フォームを生成する方法に関する。プリンタは、光学検出器によって検出可能な位置コーディングパターンを既に有する表面に、手書き情報を受け取る少なくとも1つの位置コーディングされた入力フィールドを示すフォームレイアウトを印刷してもよい。さらに、プリンタは、フォームレイアウトを示すバーコードを表面に印刷するようにされていてもよい。この形でフォームを生成するようにプリンタに指示するコンピュータプログラムが、コンピュータ読取り可能な媒体に書き込まれていてもよい。

10

【0014】

フォームを生成する方法は、複数のフォームレイアウトからフォームレイアウトを選択することと、表面上の位置コーディングパターンによってエンコードされた位置を示す表面データを導出することと、フォームレイアウトを示すフォーム識別子に関連付けて表面データを格納することと、フォーム識別子を表すバーコードをコーディングすることとを含んでもよい。

【0015】

フォームを生成する方法は、フォームレイアウトの個々の印刷ごとに一意のフォームインスタンス識別子を導出することと、フォームインスタンス識別子を表すバーコードをコーディングすることとを含んでもよい。さらに、この方法は、フォームレイアウトの個々の印刷ごとに前記個々の印刷に関連するインスタンスデータを導出することと、フォームインスタンス識別子に関連付けてインスタンスデータを格納することとを含んでもよい。インスタンスデータの少なくとも一部は、表面にフォームレイアウトと一緒に印刷されてもよい。

20

【0016】

もう1つの態様では、本発明は、フォームを生成するシステムに関する。このシステムは、それぞれが光学検出器によって検出可能な位置コーディングパターンを有する複数の表面を保持するプリンタを含んでもよい。このシステムは、表面の1つでの、手書き情報を受け取る少なくとも1つの位置コーディングされた入力フィールドを示すフォームレイアウトの印刷を開始し、フォームレイアウトを示すバーコードの表面での印刷を開始するためにプリンタに動作可能に接続されたコントローラをも含んでもよい。

30

【0017】

コントローラは、表面上の位置コーディングパターンによってエンコードされた位置を示す表面データを導出し、フォームレイアウトを示すフォーム識別子に関連付けて表面データを格納するように構成されてもよい。前記バーコードは、フォーム識別子を表す。

【0018】

コントローラは、フォームレイアウトの個々の印刷ごとに一意のフォームインスタンス識別子を導出するように構成されてもよい。前記バーコードは、フォームインスタンス識別子を表す。さらに、コントローラは、フォームレイアウトの個々の印刷ごとに個々の印刷に関連するインスタンスデータを導出し、フォームインスタンス識別子に関連付けてインスタンスデータを格納するように構成されてもよい。さらに、コントローラは、インスタンスデータの少なくとも一部の、表面でのフォームレイアウトと一緒に印刷を開始するように構成されてもよい。

40

【0019】

もう1つの態様では、本発明は、フォームを生成する方法に関する。プリンタは、光学検出器によって検出可能な位置コーディングパターンを表面に印刷してもよい。同一のプリンタが、情報を受け取る少なくとも1つの入力フィールドを示すフォームレイアウトを

50

表面に印刷してもよい。さらに、プリンタは、フォームレイアウトの各個々の印刷を示すバーコードを表面に印刷してもよい。

【0020】

フォームを生成する方法は、表面上の位置コーディングパターンによってエンコードされた位置を示す表面データを導出することと、フォームレイアウトを示すフォーム識別子に関連付けて表面データを格納することとを含んでもよい。

【0021】

フォームを生成する方法は、フォームレイアウトの個々の印刷ごとに前記個々の印刷に関連するインスタンスデータを導出することと、フォームインスタンス識別子に関連付けてインスタンスデータを格納することと、フォームインスタンス識別子を表すバーコードをコーディングすることとを含んでもよい。さらに、インスタンスデータの少なくとも一部が、表面にフォームレイアウトと一緒に印刷されてもよい。

10

【0022】

コンピュータプログラムが、フォームを処理してもよい。それを行うために、コンピュータプログラムは、光学位置検出器から、その光学位置検出器によって検出可能な位置コーディングパターンを有する表面上での光学センサを含むデバイスの移動に対応する位置データを受け取ってもよい。コンピュータプログラムは、デバイス内のバーコード検出器から、表面上のバーコードを表すバーコードデータをも受け取ってもよい。次に、プログラムは、バーコードデータから、表面に印刷されたフォームレイアウトを判定し、位置データから、フォームレイアウトによって定義された入力フィールド内の情報入力を判定してもよい。さらに、プログラムは、位置データから、表面に印刷されたフォームレイアウトを判定し、バーコードデータから、表面の個々のIDを示すインスタンス識別子を判定してもよい。

20

【0023】

プログラムは、さらに、任意選択としてまず入力フィールドで受け取られると期待される情報のタイプに基づいて情報入力を非手書きフォーマットに変換した後に、データベースに情報入力を格納してもよい。情報入力は、インスタンス識別子に関連付けてデータベースに格納されてもよい。

【0024】

前述は、本発明のごく少数の態様を要約したものであって、請求される発明の範囲全体を反映することは意図されていない。本発明の追加の特徴および利益は、次の説明に示され、その説明から明白であり、あるいは本発明を實踐することによって習得することができる。さらに、前述の全般的説明と次の詳細な説明との両方が、例示的であり、説明的であり、請求される発明のさらなる説明を提供することを意図されている。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下の説明では、少なくとも1つの入力フィールドを伴うフォームレイアウトを有するフォームの提供を前提とする。このフォームは、シートの形のベース（または任意の他の表面）に印刷されてもよい。このベースの表面は、位置コーディングパターンを有してもよい。入力フィールドは、位置コーディングパターンを利用してシート上の位置を検出する光学センサを有するユーザユニットを使用して完成させることができる。光学センサは、これによって、入力フィールドに入力された情報のデジタル記録を可能にすることができる。表面は、センサによる検出の後にフォームレイアウトまたは個々のフォーム標本を識別できるIDパターンをも有してもよい。

40

【0026】

したがって、ユーザユニットを操作して、フォーム上の位置コーディングパターンの上でのユーザユニットの移動を表す位置データだけではなく、フォーム上のIDパターンを表すデータをも記録してもよい。この後者のIDデータは、ユーザユニットに関連するコンピュータシステム内で、記録された位置データをコンピュータシステム内の特定のデータベースフォームにリンクするのに使用することができる。具体的に言うと、特定の入力

50

フィールドに入力された情報を、データベースフォーム内の特定のレコードにリンクし、そのレコードに格納することができる。したがって、完成した情報の構造化は、自動的に実行されてもよい。

【0027】

情報入力に格納される情報は、コンピュータシステムが記録された位置データに処理ルールを適用する時に生成される出力データを含んでもよい。処理ルールは、位置データが記録された特定の入力フィールドに固有としてもよい。処理ルールの出力データのフォーマットは、ブール変数、整数、実数、テキストストリング、またはグラフィカルフォーマットを含む群からのフォーマットとしてもよい。次に、これらのフォーマットを、コンピュータシステムによってさまざまな一般的な形で処理することができる。

10

【0028】

コンピュータシステムは、ユーザユニットに含まれてもよい。これによって、フォーム上で入力された情報のモバイルの記録と解釈との両方が可能になる。その後、処理されたデータを、他のシステムに転送することができる。代替案では、コンピュータシステムは、例えばサーバ、パーソナルコンピュータ、PDA（携帯情報端末）、携帯電話機などの、ユーザユニットから記録されたデータを受け取る外部装置に含まれてもよい。

【0029】

フォーム上で入力されたデータの上記の記録は、イメージ分析用の高度なソフトウェアを備えたフラットベッドスキャナを必要としない。フォームの完成および入力される情報の記録は、単一のステージで実行されてもよい。フォームは、郵送される必要があるのではなく、例えば、それに入力されたもののコピーとして保存されてもよい。モバイル記録は、現地で実行することができる。コンピュータシステムを、入力された情報を単純で構造化された形で処理するように構成し、誤りの危険性を減らしてもよい。

20

【0030】

図1Aに、本発明の通常の実施形態による、フォームを生成し処理することができるコンピュータシステム100を示す。図1Aには、シートの形のベース101と、光学センサを有するユーザユニット102も示されている。

【0031】

コンピュータシステム100は、ディスプレイ104およびキーボード105に接続されたパーソナルコンピュータ103を含んでもよい。しかし、フォームは、図1Aに示されたものより大きいコンピュータシステムとこれより小さいコンピュータシステムとの両方によって、生成され処理されてもよい。コンピュータシステム100は、プリンタ106を含んでもよく、プリンタ106は、レーザプリンタ、インクジェットプリンタ、または任意の他のタイプのプリンタであってもよい。

30

【0032】

ベース101は、1枚の紙であってもよい。しかし、プラスチック、ラミネートなどの他の材料もしくはボール紙などの他の用紙が、フォームがその上に作成される適切な表面を提供してもよい。そのようなフォーム内で、ベース101には、位置コーディングパターン107（拡大して図示）が設けられる。プリンタ106は、オンデマンドで位置コーディングパターン107を作成してもよい。あるいは、ベース101は、既に位置コーディングパターンを適用された状態で届けられてもよい。

40

【0033】

位置コーディングパターン107は、ある最小サイズのパターンの一部が光学的に記録される場合に、パターン内の、したがってベース上でのパターンのこの部分の位置を曖昧さなしに決定できるようになるように配置されてもよい。位置コーディングパターンは、さまざまな既知の構成のいずれかを有するものとするすることができる。例えば、位置コーディングパターンは、本出願人の米国特許公報第US 6570104号明細書、米国特許公報第US 6663008号明細書、米国特許公報第US 6667695号明細書、米国特許公報第US 6674427号明細書、および国際特許公報第WO 01/16691号明細書から既知であり、これらの特許公報の技術的開示は、参照によって本明細

50

書に組み込まれている。

【0034】

これらの特許出願に記載の位置コーディングパターンでは、各位置が、複数のシンボルによってコーディングされてもよく、1つのシンボルが、複数の位置をコーディングするのに使用されてもよい。図1Aに示された位置コーディングパターン107は、米国特許公報第US 6570104号明細書に従って構成される。大きいほうのドットは「1」を表してもよく、小さいほうのドットは「0」を表してもよい。

【0035】

位置コーディングパターンは、例えば図1Bに示されるような、前述の米国特許公報第US 6663008号明細書でさらに説明されるものなど、任意の他の適切な設計を有してもよい。原理的に、図1Bのコーディングパターンは、単純なグラフィカルシンボルからなり、これらのグラフィカルシンボルは、4つの異なる値をとることができ、したがって、2ビットの情報をコーディングすることができる。各シンボルは、マーク110と空間基準点または公称位置112とからなり、マーク110の中央は、公称位置112から4つの異なる距離のうちの1つの距離だけ変位されまたはオフセットされている。各シンボルの値は、変位の方向によって与えられる。シンボルは、所与のグリッド間隔116を有する規則的なラスタまたはグリッド114を形成する公称位置に関して配置される。グリッドは、仮想的、すなわちすべてのデコーディングデバイスに不可視であってもよく、したがって、コーディングパターンに明示的には含まれなくてもよい。各絶対位置は、コーディングウィンドウ内のシンボルのグループの集積的値によって2次元でコーディングされ、例えば、6×6個の隣接シンボルを含む。さらに、このコーディングは、隣接位置が、1つのグリッド間隔だけ変位されたコーディングウィンドウによってコーディングされるという意味で、「浮動式」である。言い換えると、各シンボルは、複数の位置のコーディングに寄与する。

【0036】

他のタイプの位置コーディングパターンが、例えば、米国特許公報第US 6330976号明細書、米国特許公報第US 2004/0085287号明細書、および米国特許公報第US 5852434号明細書から既知である。

【0037】

図1Aに戻って、ユーザユニット102が、例としてのみペンとして指定されて、図示されている。ユーザユニット102は、ベース上でテキストおよび数字を書くか図を描くのに使用できるペン先108を有することができる。ユーザユニット102には、ベース101上の位置コーディングパターン107を利用して位置コーディングパターン上の位置を検出する光学センサをも含めることができる。図形109がベース101上で描かれる時に、光学センサは、ベース101上でのユーザユニット102の移動に対応するベース101上の位置のシーケンスを検出することができる。この位置のシーケンスは、ベース101上で描かれる図形109のデジタル記録を形成する。同一の形で、手書きの数字および文字をデジタルに記録することもできる。

【0038】

筆跡109によって示されているように、ペン先108は、インクをベース101内に置くことができる。この筆記用インクは、筆記用インクがパターンの検出に干渉しないようにするために、適切には、光学センサに透明なタイプのインクである。同様に、フォームレイアウトを、センサに不可視の印刷用インクでベースに印刷することができるが、これが必要ではない場合がある。その一方で、位置コーディングパターンは、センサに可視の印刷用インクでベースに印刷される。一実施形態で、光学センサは、赤外波長領域の放射を検出することによって位置コーディングパターンを感知するように設計される。IDパターンは、実施形態に応じて、センサに可視の印刷用インクでベースに印刷しても、そうしなくてもよい。

【0039】

ユーザユニットの例示的な実施形態を、さらに図1Cに示す。この図では、ユーザユニ

10

20

30

40

50

ットは、それを通してイメージが記録される窓または開口122を画定するペン形のケーシングまたはシェル120を含む。ケーシングは、カメラシステム、エレクトロニクスシステム、および電源を含む。カメラシステム124には、少なくとも1つの照明用光源、レンズ配置、および光学センサを含めることができる。光源は、適切には発光ダイオード(LED)またはレーザーダイオードであるが、領域のうちで、窓122を通して、例えば赤外放射によって見ることで見られる部分を照明することができる。見られた領域のイメージを、レンズ配置によってイメージセンサに投影することができる。光学センサは、固定フレームレートまたは可変フレームレート、例えば約70~100Hzでイメージを取り込むためにトリガされる2次元CCD検出器または2次元CMOS検出器とすることができる。

10

【0040】

このペンの電源は、電池126とすることができ、電池126は、代替案では、主電源(図示せず)に置換するか、主電源によって増補することができる。

【0041】

エレクトロニクスシステムには、メモリブロック130に接続された制御デバイス128を含めることができる。制御デバイス128は、ユーザユニット内の異なる機能の責任を負うものとしてすることができ、CPU(「中央処理装置」)などの市販マイクロプロセッサによって、DSP(「デジタル信号プロセッサ」)によって、またはFPGA(「フィールドプログラマブルゲートアレイ」)もしくはその代わりにASIC(「特定用途向け集積回路」)、ディスクリットアナログコンポーネントおよびディスクリットデジタルコンポーネントなどの他のプログラマブル論理デバイスによって、あるいは上記のある組合せとして実装されてもよい。メモリブロック130には、作業メモリ(例えば、RAM)ならびにプログラムコードおよび永続ストレージメモリ(不揮発性メモリ、例えばフラッシュメモリ)など、異なるタイプのメモリを含めることができる。関連するユーザユニットソフトウェアを、ユーザユニットの動作に関する制御システムを実現するために、制御デバイス128による実行のためにメモリブロック130に格納することができる。

20

【0042】

接触センサ132を、ペン先に動作可能に接続して、ユーザユニットがベースに接触させられた時(ペンドアウン)および/またはベースから持ち上げられた時(ペンアップ)を検出し、任意選択として、接触力の判定を可能にすることができる。接触センサ132の出力に基づいて、カメラシステム124は、ペンドアウンとペンアップとの間にイメージを取り込むように制御される。制御ユニットは、そのイメージを処理して、位置コーディングパターンの結像された部分によってエンコードされた位置を計算する。そのような処理は、例えば、本出願人の以前の米国特許公報第US 2003/0053699号明細書、米国特許公報第US 2003/0189664号明細書、米国特許公報第US 2003/0118233号明細書、米国特許公報第US 2002/0044138号明細書、米国特許公報第US 6667695号明細書、米国特許公報第US 6732927号明細書、米国特許公報第US 2003/0122855号明細書、米国特許公報第US 2003/0128194号明細書、および本明細書の参照に従って実施することができる。その結果の、時間的にコヒーレントな位置のシーケンスは、ペンストロークの電子表現を形成する。

30

40

【0043】

エレクトロニクスシステムには、さらに、さらなる処理、格納、または伝送のために、ユーザユニットによって記録された情報をパーソナルコンピュータ、セルラ携帯電話機、PDA、ネットワークサーバなどの近くの装置またはリモート装置に伝送するか露出する通信インターフェース134を含めることができる。したがって、通信インターフェース134は、有線もしくは無線の短距離通信のコンポーネント(例えば、USB、RS232、無線伝送、赤外伝送、超音波伝送、誘導結合など)、および/または通常はコンピュータ、電話機、もしくは衛星通信網を介する有線もしくは無線のリモート通信のコンポーネントを提供することができる。伝送される位置情報は、座標の対の組の形、ポリゴ

50

ントレーンの形、または任意の他の形での、ユーザユニットによって記録された位置のシーケンスを表すことができる。位置情報は、ユーザユニットにローカルに格納し、後に接続が確立された時に伝送することもできる。

【0044】

ペンには、ユーザフィードバックのために選択的にアクティブ化されるMMI（マンマシンインターフェース）136をも含むことができる。MMIには、ディスプレイ、インジケータランプ、パイプレータ、スピーカなどを含むことができる。さらに、ペンには、これによってペンをアクティブ化し、および/または制御できる1つまたは複数のボタンおよび/またはマイクロホン138を含むことができる。

【0045】

図2に、本発明の例示的な実施形態によるフォーム200を示す。フォーム200は、位置コーディングパターン（図2には図示せず）を設けられたベース201（または任意の他の表面）からなる。フォームレイアウト203も、ベース201に印刷される。フォームレイアウト203は、複数の入力フィールド204～207を含む。この図に開示された表面は、1枚の紙など、単一の別個の表面を含むが、本明細書で使用される用語表面は、複数の表面または複数ページフォームの複数のページを指すことができる。

【0046】

フォーム200は、情報の収集を可能にすることができる。例えば、ユーザは、入力フィールド204～207のいずれにもテキストまたは数字を書くことができる。ユーザによって供給される情報を、テキスト（例えば、氏名または住所）とすることができる。この情報を、年単位の人の年齢などの実数、または小数点以下2桁までの摂氏単位の患者の体温などの実数とすることもできる。この情報を、複数選択質問に対する回答とすることもできる。フォームは、他のタイプの情報の入力を可能にすることができる。

【0047】

ユーザは、インターネットサーバからフォームレイアウトをダウンロードすることができる。フォームレイアウトを、ユーザユニット102など、他のコンピュータシステムに格納することもできる。

【0048】

入力フィールド204～207が、ユーザユニット102を使用してユーザによって完成されている間に、ユーザユニットは、入力される情報のデジタル記録に対応する位置のシーケンスを記録することができる。その後、記録された情報をユーザユニット内でローカルに処理し、または格納することができる。代替案では、その情報を、処理または格納のために別のコンピュータに送信することができる。そのような処理は、フォームレイアウトの知識を必要とする場合がある。

【0049】

フォーム200は、識別するパターンまたはIDパターン208を含んでもよい。以下さらに説明するように、IDパターンは、フォームレイアウトまたは個々のフォーム標本を識別するのに使用されてもよい。IDパターンは、例えばIDパターンによって定義される1つまたは複数のボックスを通して十字を描くこと、またはIDパターンによって定義される1つまたは複数の位置を円で囲むことによって、マークされてもよい。その代わりに、ユーザが、図柄の中の1つまたは複数の欠けている特徴部分に書き込みを行うようにされてもよい。

【0050】

図2では、IDパターンは、4つのボックス209～212からなる。これらが、ユーザユニットを使用して十字を用いてマークされる時に、位置の組が、光学センサによって記録されてもよい。可能なフォームレイアウトを表す位置パターンのデータベース内で位置の一致する組を見つけることによって、位置データを処理するコンピュータは、マークされた位置に対応するフォームレイアウト203を判定することができる。入力フィールド204～207および4つのボックス209～212は、任意の順序で完成されてよい。一実施形態では、ボックスがマークされる時に記録される位置コーディングパターン内

10

20

30

40

50

の絶対位置が、フォームレイアウトを識別するのに利用される。もう1つの実施形態では、位置コーディングパターン内の異なるボックスの相対位置がフォームレイアウトを識別するのに使用される。

【0051】

複数のフォームを生成することを望むユーザは、位置コーディングパターンを既に設けられているシートのパックを獲得し、複数のそのようなシートをそのユーザのプリンタにロードしてもよい。そのようなパックのすべてのシートは、同一とすることができる。すなわち、すべてのシートの位置コーディングパターンが、同一の位置の組をコーディングすることができる。パックの各シートを独自とし、その結果、異なるシートの位置コーディングパターンによってコーディングされる位置の組が、相互に排他的になるようにすることも可能である。ユーザが、十分に高い印刷解像度を有するプリンタを使用して、自分自身で位置コーディングパターンを印刷することもできる。

10

【0052】

本出願人の米国特許公報第US 6570104号明細書、米国特許公報第US 6663008号明細書、米国特許公報第US 6667695号明細書、米国特許公報第US 6674427号明細書、および国際特許公報第WO 01/16691号明細書に記載の位置コーディングパターンは、よい分解能を伴って位置の非常に大きい全領域（複数のA4サイズのページ）を定義することができる。この全領域を、フォームシート上で適切な相互に独自のサブ領域に副分割することができる。したがって、各サブ領域は、有形のシート上で、全体的な位置コーディングパターンの対応するサブセットとして実施される。ユーザが獲得できるシートのパック上でエンコードされる位置は、フォームに入力される情報を処理する責任を負うシステムに既知とすることができる。パックのすべてのシートが同一である場合に、システムは、位置コーディングパターン内の位置がシート上のどこに配置されるかを知っている。シートがパック内で独自である場合に、システムは、位置コーディングパターン内の位置がどのシートに配置されるかも知っている。これは、複数のフォームの並列記録を可能にする。

20

【0053】

並列記録は、同一のシートについて、すなわちすべてが同一の位置の組をエンコードするシートについても、ユーザユニットのIDをも記録し、その結果、システムが異なるユーザユニットからの情報を異なるデータベースフォームに接続できるようにすることによって、達成することができる。代替案では、ユーザが、フォームに記入することに関連して、ユーザユニットを操作して個人識別パターンをマークする場合に、同一のシートからのデータを区別することができる。この個人識別パターンは、各々のユーザに一意とすることができる。例えば、位置の専用の組をエンコードするパターンとして、または専用の識別子をエンコードするバーコードとして実施されてもよい。

30

【0054】

並列記録は、同一のシートについて、そのようなシートのそれぞれにフォームレイアウトだけではなく印刷されたフォームをも識別するIDパターンを設けることによっても達成することができる。したがって、フォームの各印刷された標本（フォームインスタンス）に、IDパターンとしてフォーム上に設けられる一意の識別子を与えることができる。

40

【0055】

この原理は、図3に示されたIDパターン300の実施形態でも使用することができる。この図では、パターン300は、従来のバーコードと同様に、互いに並んで配置された異なる幅の平行線またはバー301、302、などの組からなる。バーコードが、位置コーディングパターンの上に印刷され、光学センサを伴うユーザユニットを使用して線301、302などに本質的に直角なそれらを通る線を描かせることによってマークされる場合に、位置の記録が、バーコードの線と光学センサによる位置コーディングパターンの検出との干渉の結果として、複数回開始され、終了される場合がある。したがって、バーコードの線の相対的な位置および幅を、ユーザユニットによって記録される絶対位置から推論することができる。垂直線の間隔および幅を知ることによって、バーコードをデコード

50

し、フォームレイアウトを識別するのに使用することができる。一実施形態では、ユーザユニットに、記録された絶対位置に基づいてバーコードを検出させることができる、すなわち、ユーザユニットは、位置コーディングパターン内の所与の位置にバーコードがあると期待する。

【0056】

当業者であれば、絶対位置から線間隔および線幅への変換が、位置データの消失とバーコード線の実際のエッジとの間のすべての不一致を考慮に入れる必要がある場合があることを理解できるであろう。これは、例えば、各位置コーディングシンボルもしくはグループシンボルがある空間的な広がりを持つという事実によって、および/または、位置コーディングパターンに組み込まれる誤り訂正方式の影響によって、引き起こされる。

10

【0057】

代替の実施形態では、バーコードは、記録されたイメージ内のそのバーコードの物理的特徴に基づいて、ユーザユニット内で識別され、デコードされる。このイメージは、位置コーディングパターンの検出に使用されるカメラシステム(図1Cの124)によって、またはユーザユニット内の補助カメラシステムによって記録されてもよい。イメージは、ユーザユニットがバーコード上で静止して保持されている間に、または、特にバーコードがカメラシステムの視野より大きい場合に、ユーザユニットがバーコードの上で動いている間に、記録されてもよい。

【0058】

もう1つの実施形態では、IDパターンは、ユーザユニットに可視にフォーム上に普通の言語で書かれた識別子を含む。したがって、ユーザユニットは、この識別子のイメージを記録して、光学文字認識(OCR)アルゴリズムをその上で動作させて、識別子を導出してもよい。そのようなアルゴリズムは、当技術分野で周知である。ユーザユニットに識別子をスキャンさせる代わりに、ユーザユニットを用いて1つまたは複数の専用の位置コーディングされた入力フィールドに識別子を書き込むか、ユーザユニットを用いて使用可能な位置コーディングされた選択フィールドの組合せをマークすることによって識別子を表すように、フォームによってユーザに促してもよい。そのような選択フィールドの各々は、文字、数、色などのシンボルを表してもよい。

20

【0059】

本発明によるフォームは、市場調査、試験、医療記録、および確定申告を含む多数の用途に利用することができる。このリストは、網羅的であることを意図されたものではなく、本発明は、手書き情報が記録され、および/または、伝えられるすべての形に関連する使用について企図されている。

30

【0060】

図4に、入力データとして位置情報を用いる複数の処理ルールまたは関数の適用を示す。図4の左側には、複数の入力フィールド401~404が示されており、入力フィールド401~404は、ユーザが完成させることができる。この図の右側には、情報405~408が示されており、この情報405~408は、さまざまな種類のフィールド固有ルール409~412が、フォームが完成される時に生成される位置情報のアイテム(情報入力)を変換するために適用される時に、データベース内の対応する情報入力に挿入することができる。そのようなルールからの出力データは、一般に、ルールの入力データを処理することによって得られる。

40

【0061】

図5は、本発明の例示的な実施形態によるフォームを生成する方法500を説明する流れ図である。コンピュータプログラムは、この方法を実行するようにプリンタに指示してもよい。ステップ501で、フォームレイアウトを印刷する。実際のフォームレイアウトは、必ずしもフォームの機能性に厳密に関連はしないグラフィックスおよびテキストによって補足される場合がある。ステップ502で、IDパターンを印刷してもよい。このIDパターンは、フォームレイアウトを識別してもよく、任意選択でフォームインスタンスを識別してもよい。ステップ503で、関連するコンピュータシステム内でデータベース

50

フォームを作成する。このデータベースフォームは、これから作成される実際のフォームの仮想コピーであってもよい。例えば、データベースフォームは、実際のフォームに関するデータ用のレコードと、ユーザユニットによって記録される情報に関連するデータ用のレコードとを含んでもよい。レイアウト、IDパターン、および位置コーディングパターンのすべてを同時に印刷してもよいが、これらを、任意の順序で順番に印刷することもできる。

【0062】

位置コーディングパターンは、おそらくは高解像度（通常は1000dpi超）でのオフセット印刷によって、前もって紙上に配置してもよい。そして、フォームレイアウトを、位置コーディングパターンの上に印刷してもよい。また、プリンタには、位置コーディングパターンに適合されたフォームレイアウトの印刷を容易にするために、位置コーディングパターンリーダーデバイスが設けられてもよい。

10

【0063】

代替案では、位置コーディングパターンを、フォームレイアウトを印刷した後に別々のプリンタによって、または同一のプリンタを用いて、第2の印刷を実行することにより、紙に適用してもよい。紙にフォームレイアウトおよび/または位置コーディングパターンを与えるためにコピー機を使用することも可能である。

【0064】

図6は、本発明の例示的な実施形態による手書き情報入力に関してフォームデータを記録し、処理する方法600を説明する流れ図である。コンピュータプログラムが、これらのステップを実行してもよい。ステップ601で、入力フィールドに入力された位置情報の第1組が記録されてもよい。ステップ602で、ユーザユニットを用いてIDパターンをマークすることから生じる位置情報の第2組が記録されてもよい。

20

【0065】

図7に、本発明の例示的な実施形態による情報管理システムを示す。このシステムでは、エンコードされたフォーム701は、事前にエンコードされたシート702、すなわち、位置コーディングパターンを設けられているがフォームレイアウトを設けられていないシートから生成される。そのようなシート702は、例えば従来のオフセット印刷によって低コストで大量に製造することができ、異なるシステムプロバイダまたはサービスプロバイダが入手可能とすることができる。論理主義的および在庫管理の理由から、位置の異なる組をエンコードしたシート数が制限される場合がある。したがって、同一の事前にエンコードされたシートから生成される異なるフォームレイアウトまたはフォームインスタンスを区別するために、バーコード703が、事前にエンコードされたシート702に適用される。

30

【0066】

このために、図7のシステムは、エンコードされたフォーム701を出力する（矢印によって示される）ために、フォームレイアウトおよび識別するバーコード703を、事前にエンコードされたシート702に適用するプリンタ710を含む。このプリンタは、シート702の位置コーディングされた部分の上にバーコード703を印刷するように制御されてもよい。バーコード703が、位置コーディングパターンを隠すように印刷される場合に、そのバーコードは、デコードされた位置に基づいて識別することができる。バーコード703が、システム内のユーザユニットに可視である場合に、そのバーコードは、記録されたイメージ内のそのバーコードの特徴に基づいて識別することができる。代替案では、シート702のエンコードされない部分にバーコード703を印刷するようにプリンタ710が制御されてもよい。バーコードは、イメージ内のそのバーコードの物理的出現に基づいて識別することができる。もう1つの代替案では、このシステムは、プリンタ710によるシートへのフォームレイアウトの印刷の前または後のいずれかに、事前にエンコードされたシート702に取り付けられる粘着ラベルにバーコード703を印刷するように制御されるラベルプリンタ（図示せず）を含めてもよい。バーコード703を識別する方法に応じて、ラベル材料は、ユーザユニットに不可視なものまたは不可視でないも

40

50

のであってもよい。

【0067】

このシステムは、また、フォームレイアウトに基づいてフォームの生成を制御し、第1データベース730に関して動作する制御モジュール720を含む。制御モジュール720は、コンピュータ上で実行されるソフトウェアとして実装されてもよい。このシステムは、さらに、フォーム上での手書きの動きを、フォーム上の位置コーディングパターンによって与えられる絶対位置のシーケンスにデジタル化するユーザユニット740を含む。ユーザユニット740は、フォーム上のバーコード703を示すデータを記録することもできる。このシステムには、さらに、フォームデータプロセッサ750が含まれ、フォームデータプロセッサ750は、ユーザユニット740から入力データを受け取り、この入力データを処理して、第2データベース760に格納される出力データを生成する。第1データベース730および第2データベース760が1つの同一の全体的なデータベースの一部であってもよいことが理解できるであろう。入力データは、任意のフォーマットであってもよく、例えば、ユーザユニットの光学センサによって記録された生イメージ、ユーザユニットの制御デバイスによってデコードされた位置、バーコードによってエンコードされた識別子、フォームレイアウトの知識に完全にまたは部分的に基づく手書きの認識処理によって導出されたデータなどであってもよい。フォームデータプロセッサ750は、コンピュータ上で実行されるソフトウェアとして実装されてもよい。

10

【0068】

第1の変形では、バーコード703が、フォームレイアウトの識別子(「フォーム識別子」)を表す。この場合に、制御モジュール720は、ユーザが適切なグラフィカルユーザインターフェース(GUI)を介して第1データベース730からフォームレイアウトを選択できるようにしてもよい。制御モジュール720は、フォームレイアウトおよびそのフォーム識別子を第1データベース730から導出してよい。制御モジュール720は、フォームレイアウトと一緒に印刷される、各プリントアウトまたはプリントアウトの組に固有のデータ、例えば名前および他の詳細を導出するためにさらなるデータベースに接続するように操作されてもよい。次に、制御モジュール720は、フォームレイアウト、バーコード、および各プリントアウトに固有のすべてのデータの印刷に関する印刷指示をプリンタ710に転送する。制御モジュール720は、プリンタ710における事前にエンコードされたシート702上にエンコードされる位置に関する情報を、この情報を入力するようにユーザに促すことによって、またはプリンタ710内の位置センサからこの情報を受け取ることによってのいずれかで、導出してよい。その後、この位置情報は、フォームレイアウト/フォーム識別子に関連付けて第1データベース730に格納されてもよい。

20

30

【0069】

入力データをユーザユニット740から受け取る時に、フォームデータプロセッサ750は、バーコード化されたフォーム識別子を抽出し、そのフォーム識別子に基づいて、対応するフォームレイアウトの処理ルールの組を導出する。上で述べたように、これらの処理ルールは、フォーム上のある種の入力フィールドからのデータの操作専用とすることができ、これらのデータは、各々の入力フィールド内にエンコードされていることがわかっている位置から識別される。フォームデータプロセッサ750は、第1データベース730に問い合わせて、フォーム上でエンコードされた位置に関するデータを、したがって、フォーム上の各入力フィールド内の位置に関するデータを導出する必要がある場合がある。また、フォームデータプロセッサ750は、入力データから手書きデータを導出し、そのデータに各々の処理ルールを作用させる。代替案では、フォームデータプロセッサ750は、フォーム識別子に基づいて第1データベース730からフォームレイアウトを導出し、次に、フォームレイアウトに重ね合わせて手書きデータを表示して、ユーザによる手動解釈を可能にすることができる。このユーザは、その後、出力データの少なくとも一部を生成する。どちらの場合でも、結果の出力データは、第2データベース760内の対応するデータベースフォームに格納される。このデータベースフォームは、フォームレイア

40

50

ウト内の異なる入力フィールドに対応するレコードを含んでもよい。使用可能な場合には、フォームデータプロセッサ750は、上述のユーザユニット識別子、またはユーザユニット内の光学センサによって記録される個人識別パターンによって与えられる上述の個人識別子を、データベースフォーム内の対応する出力データに関連する格納のために導出してもよい。

【0070】

第2の変形では、バーコード703は、特定のフォームプリントアウトの識別子（「フォームインスタンス識別子」）を表す。このフォームインスタンス識別子は、フォームレイアウトとシステム内の特定のフォームインスタンスとの両方を示すものでもよい。制御モジュール720は、ユーザが適切なグラフィカルユーザインターフェース（GUI）を介して第1データベース730からフォームレイアウトを選択し、導出することを可能にするものでもよい。次に、制御モジュール720は、作られるプリントアウトごとに一意のフォームインスタンス識別子を生成する。このフォームインスタンス識別子は、フォームレイアウトを示す第1部分およびプリントアウトを示す第2部分を含んでもよい。制御モジュール720は、フォームレイアウトと一緒に印刷され、および/または、第1データベース730にフォームインスタンス識別子に関連付けて格納される、各プリントアウトまたはプリントアウトの組に固有のデータ、例えば名前および他の詳細を導出するためにさらなるデータベースに接続するように操作されてもよい。代替案では、そのような他の詳細へのリンクが、データベース730に格納されてもよい。第1の変形と同様に、制御モジュール720は、プリンタ710における事前にエンコードされたシート702上にエンコードされる位置に関する情報を導出し、この位置情報を、フォームレイアウト識別子/フォーム識別子またはフォームインスタンス識別子に関連付けて第1データベース730に格納してもよい。フォームの印刷は、第1の変形と同様に実行される。

【0071】

ユーザユニット740から入力データを受け取った時に、フォームデータプロセッサ750は、バーコード化されたフォームインスタンス識別子を抽出し、このフォームインスタンス識別子に基づいて、対応するフォームレイアウトの処理ルールの組を導出する。第1の変形と同様に、フォームデータプロセッサ750は、第1データベース730に問い合わせ、フォーム上でエンコードされた位置に関するデータを、したがって、フォーム上の各入力フィールド内の位置に関するデータを導出する必要がある場合がある。第1の変形と同様に、フォームデータプロセッサ750は、入力データから手書きデータを導出し、そのデータに各々の処理ルールを作用させて、フォームインスタンス識別子に関連する出力データを生成する。フォームインスタンス識別子ごとに、新しいデータベースフォームが第2データベース760内で生成されてもよい。データベースフォームが、特定のフォームインスタンス識別子について既に存在する場合には、出力データが、既存のデータベースフォームに追加されてもよい。第1の変形と同様に、データベースフォームは、フォームレイアウト内の異なる入力フィールドに対応するレコードを含んでもよい。使用可能な場合には、フォームデータプロセッサは、上述のユーザユニット識別子、またはユーザユニット内の光学センサによって記録される個人識別パターンによって与えられる上述の個人識別子を、データベースフォーム内の対応する出力データに関連する格納のために導出してもよい。

【0072】

第2の変形では、フォームインスタンス識別子がフォームレイアウトを示す必要がないことに留意されたい。その代わりに、フォームレイアウトが、印刷されたフォームにエンコードされた位置によって与えられてもよい。したがって、制御モジュール720は、特定のフォームレイアウトから作られるプリントアウトごとに一意のフォームインスタンス識別子を生成し、プリンタを開始して、対応する一意のバーコードを有するプリントアウトを生成してもよい。位置の同一の組が、フォームレイアウトのすべてのインスタンスにエンコードされてもよい。フォームレイアウト識別子/フォーム識別子とエンコードされた位置との間の関連付けは、制御モジュール720によって作成され、および/または記

10

20

30

40

50

録され、第1データベース730に格納されてもよい。例えば、制御モジュール720は、プリンタ710を開始して、位置コーディングパターン、フォームレイアウト、およびバーコードの両方を空白シートに適用し、またはフォームレイアウトおよびバーコードを事前にエンコードされたシートに適用し、またはバーコードを事前にエンコードされたシートすなわち位置コーディングパターンとフォームレイアウトとの両方を設けられているシートに適用してもよい。どの場合でも、制御モジュール720は、印刷および/または第1データベース730へのフォームインスタンス識別子に関連する格納のために、各プリントアウトまたはプリントアウトの組に固有のデータ、例えば名前および他の詳細を導出してもよい。ユーザユニット740から入力データを受け取った時に、フォームデータプロセッサ750は、入力データに含まれる1つまたは複数の位置に基づいて、対応するフォームレイアウトの処理ルールの組を導出してもよい。次に、フォームデータプロセッサ750は、手書きデータに各々の処理ルールを作用させて、出力データを生成してもよい。フォームデータプロセッサ750は、入力データからバーコード化されたフォームインスタンス識別子を抽出し、このフォームインスタンス識別子に関連付けて出力データを第2データベース760に格納してもよい。

10

【0073】

上記の第1および第2の変形を組み合わせて、フォーム識別子を表すバーコードを有するある種のフォームおよびフォームインスタンス識別子を表すバーコードを有する他のフォームの生成を可能にするシステムを提供できることも、当業者には明らかであろう。

【0074】

20

位置コーディングパターンを読み取るユーザユニット内のバーコード読取機能の他の潜在的な用途があることに留意されたい。そのようなユーザユニットは、製品上の製品識別バーコードを介する製品の登録と、位置コーディングされたフォームにバーコードをリンクし、これによって製品またはそれに関連する情報を位置コーディングされたフォームにリンクする可能性とをサポートすることができる。ほぼ限りなく応用例を考えることができ、それらのすべてが、製品、人、作業、指示などの識別に関するバーコードの公知の有用性を利用する。そのような応用例の1つでは、ユーザユニットが、棚卸し用のフォームに記入するために操作され、ここで、特定の製品の在庫アイテムの個数を、専用の位置コーディングされたフィールドに書き留めることができると同時に、各々の製品のIDが、別々のバーコードリストまたは在庫の実際の製品からバーコードを読み取るユーザユニットによって入力され、その結果、バーコードデータを各々の位置コーディングされたフィールドに関連付けることが可能になる。もう1つの実施例では、ユーザユニットは、位置コーディングされた医療チャートに記録された位置データに関連付けられる特定の患者を識別するバーコードを読み取る。もう1つの応用例では、1つまたは複数のバーコードを医薬在庫カタログから読み取って、位置コーディングされたフォームに関連付けられる特定の薬を識別する。

30

【0075】

以下では、記録されたイメージ内のバーコードの物理的特徴に基づいてバーコードを識別し、デコードする手法を、図8~15を参照して説明する。この手法は、3つの主要なステップすなわち、1)バーコードのイメージを獲得するステップ、2)バーコードのバーによって画定されるすべてのエッジを識別するステップ、および3)このように識別されたエッジを使用してバーコードをデコードするステップに基づく。

40

【0076】

基本ステップ2で使用される、複数の考えられるアルゴリズムがある。そのようなアルゴリズムの1つでは、本質的にバーコードを横切って延びる最高解像度のイメージまたは少なくともイメージストリップが、各イメージ内のエッジをローカルに検出するために処理される。次に、これらのエッジが、イメージ内のそのエッジの位置および確率値によって分類される。確率値は、エッジでのイメージ強度を表すことができる。次に、エッジを、誤差訂正および動的計画法、例えばピタビアルゴリズムを使用して一緒に縫い合わせて、バーコード全体を表すエッジの完全なシーケンスを得ることができる。

50

【 0 0 7 7 】

同様に、基本ステップ3で使用される、複数の考えられるアルゴリズムがある。そのようなアルゴリズムの1つでは、白セクションおよび黒セクションが、ステップ2によって与えられるエッジのシーケンスに基づいて分離され、その後、フーリエ変換をこれらのセクションに作用させて、バーコードのモジュールサイズを判定する。モジュール（「基本要素」とも呼ばれる）は、バーコード内のバーまたは間隔の最小幅を表す。ステップ3に対するこの手法は、印刷アーチファクトおよびセンサ露出効果に起因するモジュールサイズの増加によっても本質的に影響されないことがわかっている。次に、バーのそれぞれのサイズを、ある個数のモジュールに分類する。そのようなモジュール分類の後には、当業者がたやすく理解するとおり、デコーディングは単純である。

10

【 0 0 7 8 】

これらのアルゴリズムはかなり実施可能なものではあるが、基本ステップ2および3に関するこれらのアルゴリズムを、以下で説明するように安定性および堅固性に関してさらに改善することができる。本明細書で説明する、バーコードを識別し、デコードするアルゴリズムは、ユーザユニット内の制御デバイスによって実行することができる。代替案では、これらのアルゴリズムのすべてまたは諸部分を、記録されたデータをユーザユニットから受け取る外部装置内の対応する制御デバイスによって実行することができる。

【 0 0 7 9 】

図8は、本発明の例示的な実施形態による、制御デバイスによって実施されるイメージ処理手順の概略図である。イメージ処理手順の最初の部分（ステップ801）は、ユーザユニット内の光学センサによって記録された、通常はグレイスケールイメージであるイメージを受け取ることを含む。処理能力およびメモリに対する要求を減らすため、ならびに雑音の影響を減らすために、イメージ内のバーにまたがって延びるイメージの長方形のサブセット（「イメージストリップ」）を、イメージ全体の代わりに、さらなる処理で使用することができる。このイメージストリップは、図9の左側のイメージでは不透明の帯として示されているが、それぞれが輝度値を保持するイメージ画素の2次元行列から構成される。次に、イメージストリップを、イメージストリップ内の各縦画素位置で輝度値を合計するかその平均をとることによって横方向で「binned処理」して、図9の右側に示されている1次元（1D）イメージプロファイルを作成することができる。

20

【 0 0 8 0 】

後続ステップ802では、1Dイメージプロファイルを対単位で相関をとって、2つのイメージの間の増分変位を検出する。実際の相関ステップの前に、複数のサブステップを行うことができる。最初のサブステップは、ステップ801から生じる元のプロファイルのそれぞれ（図10の10A）を微分し（ $d(n) = x(n+1) - x(n)$ ）、微分済みプロファイル（図10の10B）をもたらすこととすることができる。次に、微分済みプロファイルを、例えば8次FIRフィルタカーネル、例えば[0.047, 0.101, 0.151, 0.187, 0.200, 0.187, 0.151, 0.101, 0.047]によって与えられるフィルタカーネルを用いて低域通過フィルタリングして、高周波要素を減らすことができる。一実施形態では、結果の低域通過フィルタリングされたプロファイル（図10の10C）が、相関をとるのに使用されるが、元の1Dイメージプロファイルが、下で説明するように、完全なバーコードプロファイルを構成するのに使用される。相関をとるのに低域通過フィルタリングされたプロファイルを使用することは、雑音の影響を減らすためのみではなく、相関処理の堅固性を高めるためにも重要である可能性がある。ユーザユニットがバーコードを横切って動いている間のユーザユニットの空間的方位の変動は、例えば遠近法における変動に起因する、あるイメージから次のイメージへのエッジの所与の組の間隔の変化につながる可能性がある。間隔のこの変化が、微分済みプロファイルのエッジ（図10の10Bのピークを参照されたい）の幅を超える場合に、相関処理が、有意でない相関値をもたらし、おそらくはバーコードの識別の失敗をもたらす可能性がある。低域通過フィルタリングは、微分済みプロファイルのエッジ（図10の10Cのピークを参照されたい）の幅を広げることをもたらすので、イメージの間のエ

30

40

50

ツジ間隔の変化に対する相関処理の許容範囲は、それ相応に広げられる。

【 0 0 8 1 】

実際の相関ステップでは、図 1 1 の左側に示されているように、2 つの連続する微分され低域通過フィルタリングされたプロファイルの相関がとられる。図 1 1 の右側に示されている相関結果を、相関オーバーラップに関して正規化し、ウィンドウ重み付け関数を用いて操作して（これによって乗算して）、可能性が低いと考えられる結果を抑制することができる。多数の可能なウィンドウ重み付け関数、例えばハミング関数、ハニング関数、トライアングル関数、ブラックマン関数などが、当業者に既知である。最初の相関に関して、ウィンドウは、当初に、0 を中心としてセンタリングされた相関結果を期待するように、すなわち、左から右へのスキャンより右から左へのスキャンを優先することをしないようにセットすることができる。後続の対単位の相関では、最後の既知の相関シフトを、ウィンドウ重み付け関数の中央としてセットすることができる。これは、システムにある種の慣性を与えるはずであり、この場合に、イメージの間の極端に大きい速度変化（不自然な加速度に対応する）が抑制される。相関結果のピークを、2 次多項式にあてはめて、変位におけるサブ画素精度を抽出することができる。図 1 2 に、そのようなあてはめを示すが、図 1 2 では、円が、サブ画素変位のピークを示す。

10

【 0 0 8 2 】

このサブ画素または分数部分は、

【 数 1 】

$$frac = \frac{y_{i-1} - y_{i+1}}{2(y_{i-1} + y_{i+1} - 2y_i)}$$

20

として計算することができる。

【 0 0 8 3 】

最大相関ピークから相対変位を直接に判定することの代わりに、ステップ 8 0 2 に、プロファイルの各連続する対の対応する確率値を用いて変位候補の組を判定することと、次に、誤差訂正および動的計画法、例えばビタビアルゴリズムを使用して、微分され低域通過フィルタリングされたプロファイルのシーケンス内の相対変位の最尤シーケンスを見つけることとを含めることができる。図 1 5 に、そのような計算の一実施形態で使用される状態行列を示すが、図 1 5 では、異なる状態（ $p_1 \sim p_m$ ）が垂直方向で表され、増加する時間（ $t_1 \sim t_n$ ）が水平方向で表されている。各時間ステップは、現在の微分され低域通過フィルタリングされたプロファイルと、前の微分され低域通過フィルタリングされたプロファイルとの間の相関を表す。結果の相関曲線（図 1 1 の右側）の各ピークは、候補遷移状態（ $p_1 \sim p_m$ ）を表す。各ピークの位置（ $PeakPos$ ）および大きさ（ $PeakValue$ ）が、検出され、状態値対として状態行列に格納される。各時間ステップが、異なる個数のピークすなわち状態（ $p_1 \sim p_m$ ）をもたらす場合があることを認められたい。状態行列にデータが取り込まれている間、または状態行列が完成された後に、図 1 5 で時刻 t_2 の第 1 状態について矢印 1 5 A によって示されているように、 $t - 1$ から t へのすべての状態遷移を評価することによって、累積スコアが計算される。

30

40

【 0 0 8 4 】

状態 A から状態 B への遷移について、状態 B の累積スコア $PeakSum_B$ は、

【 数 2 】

$$PeakSum_B = \frac{PeakSum_A + PeakValue_B}{C_k + abs(PeakPos_A - PeakPos_B)}$$

として計算され、ここで、 C_k は、試験によってセットできる感度定数である。このアルゴリズムが、大きいピーク大きさと、状態 A と B との間の小さい位置シフトとを優先することがわかる。状態 B へのすべての可能な遷移を評価し終えた後に、最大の $PeakSum$

50

m_B および対応する起点状態が、状態 B の状態変数として格納される。したがって、累積スコアは、時刻 t_2 の状態ごとに計算され、その後、同一の手順が、 t_2 から t_3 への状態遷移を評価することによって、時刻 t_3 の状態について繰り返される。 t_1 から t_n まで状態行列をトラバースし終えた後に、したがって t_n での状態のそれぞれの累積スコアを計算し終えた後に、このアルゴリズムは、 t_n での最大の累積スコアを選択する。微分され低域通過フィルタリングされたプロファイルのシーケンスでの相対変位の最尤シーケンスは、 t_n での選択された状態から状態行列に格納された起点状態へ逆方向にトレースすることによって得られる。

【0085】

処理効率を高めるために、このアルゴリズムは、 $PeakPos_A$ と $PeakPos_B$ との間の差によって与えられる、状態 A と B との間の加速度が非現実的と考えられる場合に、 $PeakSum_B$ の計算を抑制することができる。

10

【0086】

上の例によって示されるように、関連ステップ 802 は、一連の 1D イメージプロファイルおよびそれらの間の相対変位をもたらす。後続ステップ 803 では、元の（すなわち、フィルタリングされていない）1D イメージプロファイルを合体して、単一のバーコードプロファイルを形成する。まず、最終的な結果のプロファイルの長さを、関連処理から生じる変位の最長のコヒーレントシーケンスを識別することと、これらの変位を累積的に合計することによって計算することができる。次に、図 13 に示されているように、一方（ Acc ）は最終的な結果のプロファイルの長さ にわたる各画素のアキュムレータ要素を保持し、他方（ $BufCount$ ）はアキュムレータ内の各アキュムレータ要素に寄与するイメージプロファイルの個数を保持する、2つのバッファを割り振る。次に、イメージプロファイルごとに、その画素 $P_1 \sim P_n$ からの寄与を、アキュムレータの各々の要素に入力する。分数変位が使用されるので、寄与も分数になる。図 14 には、最初のイメージプロファイルの処理の後の 2つのバッファ（ Acc 、 $BufCount$ ）の内容が示されている。すべての 1D イメージプロファイルを処理し終えた時に、結果の画素値が、 $P_n = Acc_n / BufCount_n$ として計算される。

20

【0087】

次のステップ 804 では、ステップ 803 から生じるバーコードプロファイルを微分し、その結果を処理して、エッジ位置 - 重み表現を作る。

30

【0088】

次のサブステップすなわち、（サブステップ 804A）微分されたバーコードプロファイル、 $d_n = p_{n+1} - p_n$ を計算するサブステップと、（サブステップ 804B）同一の符号を有する微分された値 d_n の連続するシーケンス m ごとに、それぞれ

【数 3】

$$w_m = \sum_x d_x \quad ; \quad cg_m = \frac{\sum_x |x d_x|}{\sum_x |d_x|} ,$$

40

として重み w_m および重心 cg_m を計算するサブステップとを使用することができる。

【0089】

結果のエッジリスト（ w_m 、 cg_m ）は、 w_m で交番する符号を有し、 cg_m が厳密に増加するようになるようにソートされる。

【0090】

このエッジリスト内のエッジの各連続する対は、バーコード内の帯またはバーに対応し、ここで、負の w_{m+1} が続く正の w_m は、周囲より明るい帯を表し、正の w_{m+1} が続く負の w_m は、暗いバーを表す。

【0091】

完全なバーコードプロファイルを構成するのに、元の（フィルタリングされていない）

50

1Dイメージプロファイル（相関処理で使用される低域通過フィルタリングされ微分されたプロファイルではなく）を使用することによって、使用可能なすべてのデータが使用されることが保証され、これは、すべてのエッジの正しい検出に重要である可能性がある。しかし、完全なバーコードプロファイルには、雑音の成分も含まれる可能性がある。高周波雑音が、バーコードを表すエッジリスト内に「偽りの」バーおよび帯を生成する可能性がある。低周波雑音は、バーコードの照明の不均一性、イメージ内の遠近歪み、またはバーコードの印刷の不均一性に起因してイメージ内に現れる可能性があるが、全体的な明るさを変調する。ステップ805は、そのような雑音から生じるすべてのアーチファクトを減らすように設計することができる。ステップ805に、所定の全体的閾値未満のすべての重み w_m をエッジリストから除去することを含めることができる。そのような全体的閾値は、バーコード印刷の品質、照明、シート材料などに依存するので、判定が難しい場合がある。その代わりに、エッジリスト内の重みを、その相互関係に関するルールの組に基づいて検査することができる。1つの例示的な実施形態は、サブステップの次のシーケンスに基づくものである。関係 $|w_i| + |w_{i+1}| < c_{smallpair}$ を満足するエッジの隣接する対（すなわち、バーまたは帯）を見つけ（ $c_{smallpair}$ は、経験的に決定できる定数である）、これらをエッジリストから削除し、これによって小さい高周波雑音帯を除去する（サブステップ805A）。 $|w_i| < c_{cutoff}$ である個々のエッジを見つけ、削除し（ c_{cutoff} は、経験的に決定できる定数であり、 $c_{cutoff} < c_{smallpair} / 2$ である）、これによって、例えば不均一な照明および雑音から生じる小さいエッジを除去する（サブステップ805B）。最初と最後のエッジは特別な扱いを必要とするので、これらを c_{border_cutoff} （図14ではCBによって表される）に対して検査し、それに従って削除することができる（サブステップ805C）。

【0092】

新しい重みおよび新しい重心を

【数4】

$$w_i = w_i + w_{i+1} \quad ; \quad cg_i = \frac{cg_i |w_i| + cg_{i+1} |w_{i+1}|}{|w_i + w_{i+1}|}$$

として計算することによって、サブステップ805A～805Cから生じるエッジリスト内で、同一の符号を有する隣接するエッジを合体する（サブステップ805D）。

【0093】

図14に、処理の異なるステージ中の1Dイメージプロファイルの例示的なサブセット（14A～14C）を示す。この処理の影響を視覚化するために、現在のエッジリストに含まれるエッジが、イメージプロファイルに重ね合わされている。14Aから14Bに進む際に、サブステップ805Bが、小さい虚偽の負のエッジを除去し、14Bから14Cに進む際に、サブステップ805Dが、残りの隣接するエッジを合体して、新しいエッジを形成する。

【0094】

正しいバーコードエッジリストを確立し終えた時に、結果のバーコードを、例えばEAN International社、Uniform Code Council Inc（UCC）社、およびAIM Inc.社によって発行されているものなどの標準的な基準アルゴリズムを使用してデコードすることができる（ステップ806）。上で説明したアルゴリズムは、次の記号体系すなわち、EAN 8、EAN 13、Code 2/5 Interleaved、Codabar、およびCode 39に属するバーコードの識別およびデコードについて成功してテストされたが、上で説明したアルゴリズムは、これらの記号体系に限定はされない。

【0095】

ステップ806の後に、制御デバイスが、バーコードが正しくデコードされたか否かを示す確認信号をユーザに発行することが望ましい場合がある。そのような確認信号は、ユ

10

20

30

40

50

ーザユニットのMMI（図1Cの136）のアクティブ化によって発行することができる。

【0096】

バーコードを識別し、デコードする代替の技法が、国際特許公報第WO 01/93183号明細書に開示されており、その技術的開示は、参照によって本明細書に組み込まれている。図8～14に関して上で説明した方法のステップのうちの1つまたは複数、国際特許公報第WO 01/93183号明細書に開示されステップのうちの1つまたは複数によって増補するかこれに置換することが考えられる。例えば、国際特許公報第WO 01/93183号明細書で説明されている、任意のイメージ内でバーに垂直な方向を突き止める技法を使用して、イメージストリップ（図9を参照されたい）が各イメージ内のバーに本質的に垂直に延びていることを確かめることができる。

10

【0097】

バーコードを読み取るのに使用される技法にかかわらず、バーコードが記録されることをユーザユニットの制御デバイスに示すことが望ましい場合がある。そのような表示は、ユーザユニットをバーコード読取モードにセットすることができ、このモードでは、制御デバイスは、記録されたイメージに基づくバーコードの検出および任意選択としてデコードのための専用のアルゴリズムを実行する。この表示は、ユーザユニット上のボタンが押されること、または音声コマンドがユーザユニット上のマイクロホンによって記録されることから生じるものとすることができる。

【0098】

もう1つの実施形態では、この表示は、制御デバイスが、カメラシステムによって記録されたイメージ内で専用パターンを検出することから生じる。例えば、そのような専用パターンは、1つまたは複数の専用の位置を表す位置コーディングパターンのサブセットとすることができる。ユーザユニットは、通常、記録されたイメージを位置に変換するように操作されるので、通常動作中に、その制御デバイスにバーコード読取モードに切り替えさせる位置を記録することができる。一実施形態で、ユーザユニットを、バーコード読取モードに入り、現在のペンストロークの終りまですなわちユーザユニットが持ち上げられる（ペンアップ）までバーコード読取モードに留まるように構成することができる。バーコードスキャンは、ユーザユニットが専用パターン上に置かれ、その後、支持するベースと接触して左から右へまたは右から左へバーコードを横切って引かれることによって開始される。もう1つの実施形態では、ユーザユニットを、バーコード読取モードに入り、次のペンストロークの終りまでバーコード読取モードに留まるように構成することができる。この実施形態は、専用パターンをバーコードから分離することを可能にする。もう1つの実施形態では、ユーザユニットを、バーコード読取モードに入り、所定の期間の間だけバーコード読取モードに留まるように構成することができる。

20

30

【0099】

バーコードを読み取る時のユーザユニットの最大スワイプ速度は、カメラシステムのフレームレートに正比例する。上の方法では、連続するイメージは、関連ステップおよび合体ステップ（図8のステップ802～803を参照されたい）が十分に安定した結果をもたらすために、好ましくは少なくとも1/4だけ、最も好ましくは少なくとも1/2だけオーバーラップしなければならない。一特定の実施形態では、100Hzのフレームレートが、約0.15m/sの最大スワイプ速度をサポートすることがわかった。より高いスワイプ速度、例えば0.5m/sまたは0.75m/sが望まれる場合には、対応してより高いフレームレートが必要になる可能性がある。しかし、電力消費は、フレームレートに伴って多くなり、より多い電力消費は、ハンドヘルドデバイスでは好ましくない可能性がある。その一方で、位置デコード処理は、位置コーディングパターンが各個々のイメージ内のデータに基づく位置の判定をサポートする場合に、フレームレートに依存する必要がない。したがって、位置判定に関するフレームレートは、70～100Hzにセットすることができ、これは、通常の手書き速度のデジタル化されたペンストロークの受け入れられる空間分解能をもたらすことがわかっている。電力消費を少なく保ちながら高いバ

40

50

ーコードスワイプ速度を可能にするために、ユーザユニットの制御デバイスを、バーコード読取モードでのみ、例えば100～500Hzのフレームレートにカメラシステムのフレームレートを選択的に高めるように構成することができる。

【0100】

さらなる実施形態で、ユーザユニットの制御デバイスは、ユーザユニットのMMIをアクティブ化することによって、スワイプ速度が不適切に高い時に、必ずユーザに表示するように構成される。これによって、ユーザを、過度なスワイプ速度を使用しないように制御することができる。スワイプ速度は、例えば、制御デバイスに対して、関連ステップ(図8のステップ802を参照されたい)から生じる相対変位によって表すことができる。

【0101】

前述の方法に従って作成されたフォームの記録は、必ずしもイメージ分析用の高度なソフトウェアを備えたフラットベッドスキャナを必要としないが、本発明は、その最も広い意味において、本発明の趣旨および範囲から逸脱せずに、多数のタイプの技術と共に使用することができる。

【0102】

適用される保護の範囲は、上で説明した実施形態に制限されない。本発明は、添付の特許請求の範囲の範囲内で変更することができる。

【0103】

上述の「発明を実施するための最良の形態」では、本発明のさまざまな特徴が、開示を簡素化するために一つの実施形態でまとめられている。この開示の方法は、請求される発明が各請求項に明示的に記載されたものより多数の特徴を必要とするという意図を反映するものと解釈してはならない。特許請求の範囲に反映されているように、発明の態様は、上述の開示された一実施形態のすべての特徴より少ない。すなわち、特許請求の範囲は、この「発明を実施するための最良の形態」に組み込まれ、各請求項は、それ自体で本発明の別々の形態として有効である。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1A】本発明の例示的な実施形態によるシステムの概要を示す図である。

【図1B】本発明の例示的な実施形態で使用できる位置コーディングパターンを示す図である。

【図1C】本発明の例示的な実施形態によるユーザユニットを部分的に断面で示す図である。

【図2】例示的な実施形態によるフォームを示す図である。

【図3】本発明の例示的な実施形態による、識別するパターンを示す図である。

【図4】本発明の例示的な実施形態による、入力データとしての位置情報に関する複数のルールの適用を示す図である。

【図5】本発明の例示的な実施形態による、フォームを生成する方法を説明する流れ図である。

【図6】本発明の例示的な実施形態による、情報入力に関してフォームデータを記録する方法を説明する流れ図である。

【図7】本発明の例示的な実施形態による情報管理システムを示す図である。

【図8】本発明の例示的な実施形態による、バーコードを識別し、デコードする方法を説明する流れ図である。

【図9】1次元輝度プロファイル(右図)を作成するためにイメージの一部(左図)が1次元で要約される、図8の方法の例示的なサブステップを示す図である。

【図10】1次元輝度プロファイルが微分され、フィルタリングされる、図8の方法の例示的なサブステップを示す図である。

【図11】1次元輝度プロファイルの間の相互変位(左図)が関連手順の結果(右図)に基づいて判定される、図8の方法の例示的なステップを示す図である。

【図12】分数変位が関連手順の結果に基づいて判定される、図8の方法の例示的なサブ

10

20

30

40

50

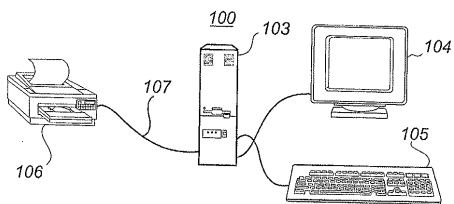
ステップを示す図である。

【図13】例示的な実施形態による、1次元イメージプロファイルを単一のバーコードプロファイルに合体するためのバッファの使用を示す図である。

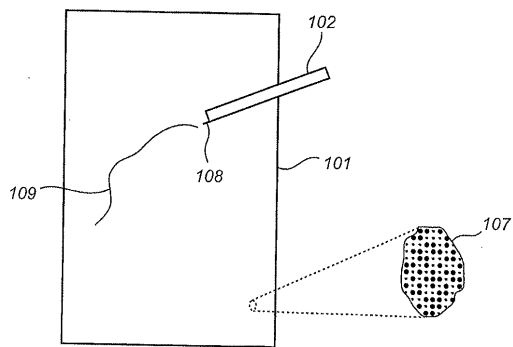
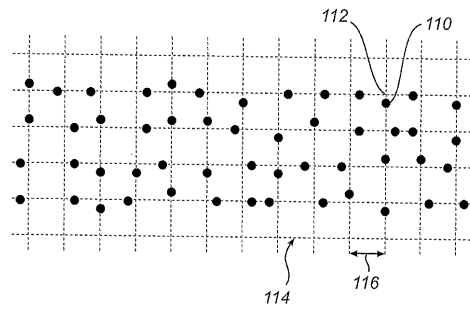
【図14】例示的な実施形態による、虚偽のエッジを除去する処理中の異なるステージを示す図である。

【図15】イメージのシーケンス内のバーコードプロファイルの間の相互変位の最大尤度計算で使用される状態行列を示す図である。

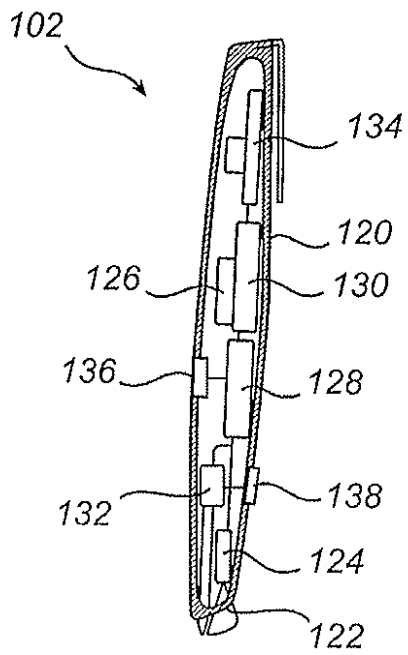
【図1A】



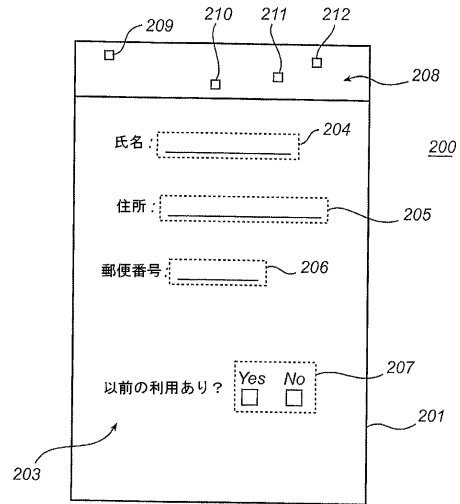
【図1B】



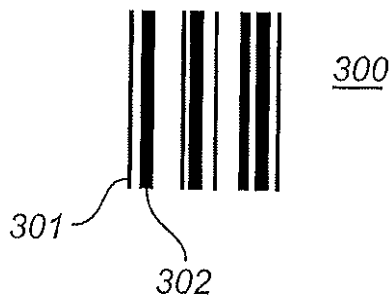
【図1C】



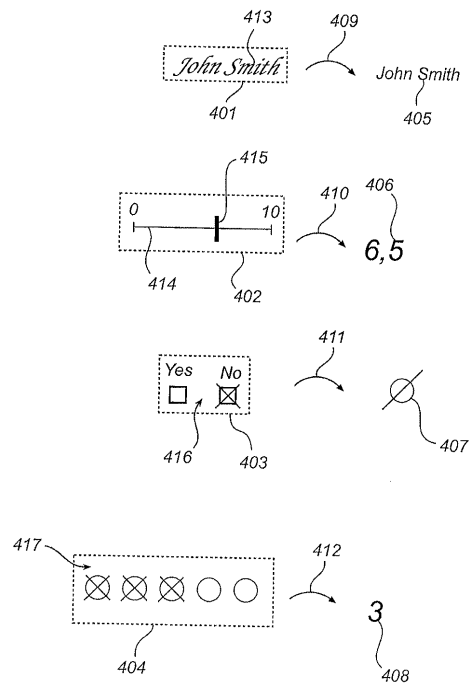
【図2】



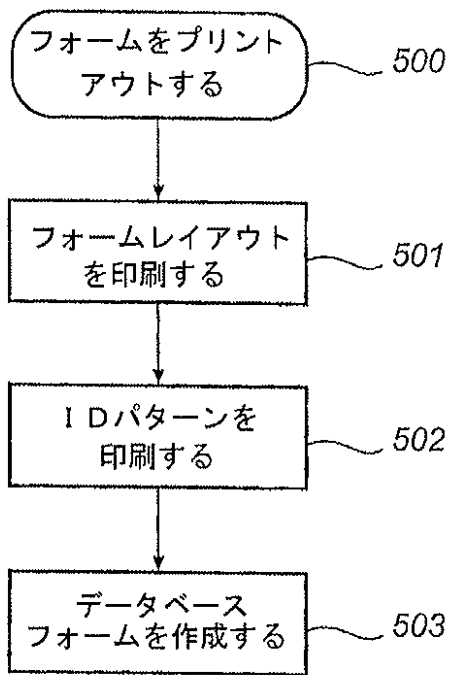
【図3】



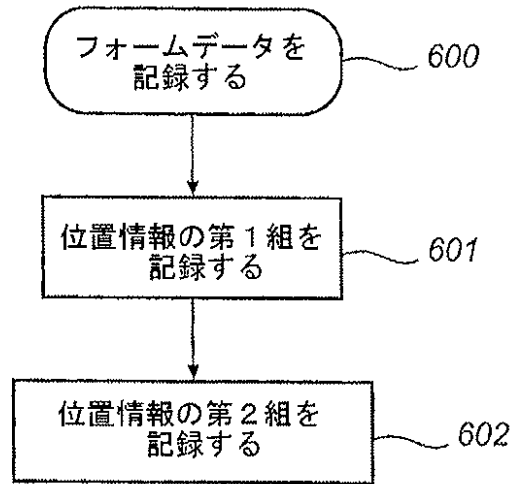
【図4】



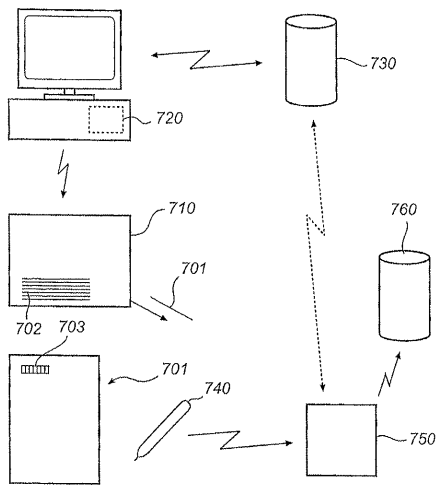
【図5】



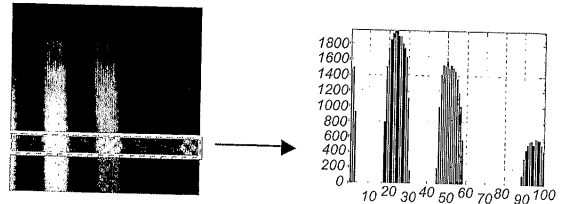
【図6】



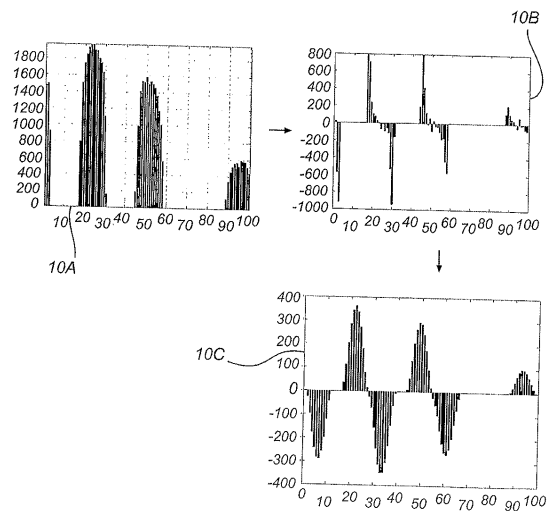
【図7】



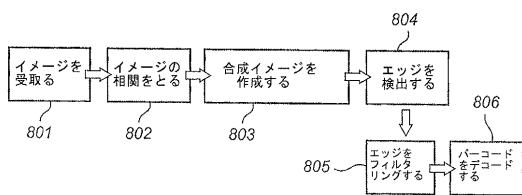
【図9】



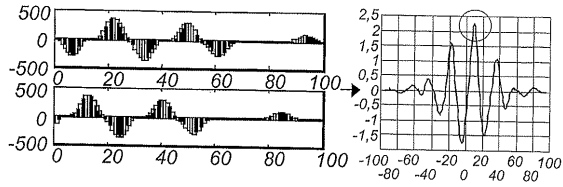
【図10】



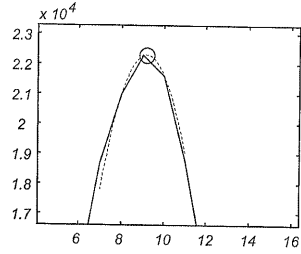
【図8】



【図 1 1】



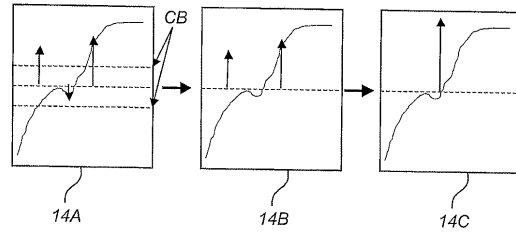
【図 1 2】



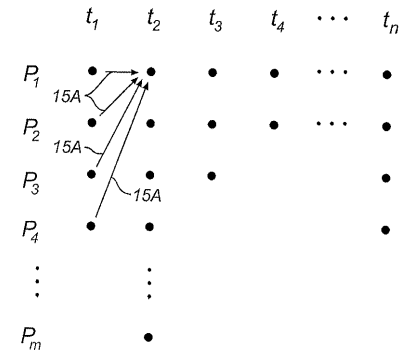
【図 1 3】

	frac		1-frac		
	P1	P2	P3		Pn
Acc	$P1 * (1-frac)$	$P1 * frac + P2 * (1-frac)$	$P2 * frac + P3 * (1-frac)$		$Pn * frac + Pn * (1-frac)$
BulCount	1-frac	1	1		1

【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 エリクソン, ペッター
スウェーデン国 エス - 2 2 1 4 9 マルモ, サンクト ポーリ キルコガタ 1 6 エー
- (72)発明者 リンガルド, ステファン
スウェーデン国 エス - 2 2 4 7 9 ルンド, ネベルスベージェン 4 3

審査官 圓道 浩史

- (56)参考文献 特開昭58 - 014278 (JP, A)
特開平06 - 083516 (JP, A)
米国特許第05420943 (US, A)
米国特許第05945656 (US, A)
特開2001 - 296961 (JP, A)
米国特許第06593908 (US, B1)
特表2003 - 529852 (JP, A)
特開2003 - 345503 (JP, A)
特開2004 - 145654 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 7/00 - 7/14
G06F 3/03 - 3/047