(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3805005号
(P3805005)
(45)発行日　平成18年8月2日(2006.8.2)　(24)登録日　平成18年5月19日(2006.5.19)

(51)Int.Cl.　F I
G06K 9/34 (2006.01)　G06K 9/34

請求項の数 10　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願平7-281532
(22)出願日　平成7年10月30日(1995.10.30)
(65)公開番号　特開平8-293001
(43)公開日　平成8年11月5日(1996.11.5)
審査請求日　平成14年10月24日(2002.10.24)
(31)優先権主張番号　08/337 538
(32)優先日　平成6年11月9日(1994.11.9)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100076428
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人　100093908
弁理士　松本　研一
(72)発明者　ハング　ケイ　ファング
アメリカ合衆国　カリフォルニア州　９２６３０　レイク　フォーレスト，ブロードリーフ　２２９４２
(72)発明者　矢ヶ崎　敏明
アメリカ合衆国　カリフォルニア州　９２７１５　アーバイン，リーサーウッド　ウエイ　１１

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理装置及び光学的文字認識装置及びそれらの方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

少なくとも２つの接触した文字を含む文字画像データから独立した文字を切り出す画像処理方法であって、

文字画像データにおける垂直バーの対を検出する検出工程と、

前記垂直バーの対の間に位置する複数の独立した水平バンドの夫々において、画像データが存在するかどうか確認する確認工程と、

前記確認工程で画像データを含むと確認された水平バンドに基づいて、前記垂直バーの対をクラス別けするクラス別け工程と、

前記クラス別けの結果と前記垂直バーの対の間の距離と前記垂直バーが特定の文字の構成要素であるか否かとに基づいて、前記垂直バーの対の間を切断するか否かとその切断の位置とを決定する決定工程と、

を備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項２】

更に、前記文字画像データの垂直ヒストグラムを生成する工程を備え、前記検出工程では、前記生成された垂直ヒストグラムに基づいて、前記垂直バーの対を検出することを特徴とする請求項１に記載の画像処理方法。

【請求項３】

前記確認工程では、前記垂直バーの対の間に位置し且つ夫々の水平バンドを突き抜ける垂直線上において、夫々の水平バンドにおいて水平方向の横断があるかどうか確認するこ

とによって、画像データが存在するかどうか確認することを特徴とする請求項１に記載の画像処理方法。

【請求項４】

前記垂直線は、前記垂直バーの対の間の中央に位置することを特徴とする請求項３に記載の画像処理方法。

【請求項５】

更に、文字の基準線と最大高さとの間に広がる文字を前記文字画像データとして選択する選択工程を備えることを特徴とする請求項１に記載の画像処理方法。

【請求項６】

前記確認工程では、前記３つの独立した水平バンドの夫々において、画像データが存在するかどうか確認し、

前記クラス別け工程では、前記確認工程で画像データを含むと確認された水平バンドに基づいて、前記垂直バーの対を４つのクラスのいずれかに分類されるものであって、前記前記クラス別け工程では、前記垂直バーの対を、

（ｉ）（ａ）画像データが第１の水平バンド及び第３の水平バンドの両者のみに存在する場合、（ｂ）画像データが前記第１の水平バンドにのみ存在する場合、及び（ｃ）画像データが３つの水平バンドのいずれにも存在しない場合のいずれかに属する場合は、第１のクラスとして分類し、

（ｉｉ）（ａ）画像データが第２の水平バンド及び前記第３の水平バンドの両者にのみ存在する場合、及び（ｂ）画像データが３つの水平バンドの全てに存在する場合のいずれかに属する場合は、第２のクラスとして分類し、

（ｉｉｉ）（ａ）画像データが前記第２の水平バンドにのみ存在する場合、及び（ｂ）画像データが前記第１の水平バンド及び前記第２の水平バンドにのみ存在する場合のいずれかに属する場合は、第３のクラスとして分類し、

（ｉｖ）画像データが前記第３の水平バンドにのみ存在する場合は、第４のクラスとして分類することを特徴とする請求項１に記載の画像処理方法。

【請求項７】

前記決定工程で切断すると決定した場合、当該決定された切断の位置に基づいて、前記垂直バー対の間を切断する切断工程を更に備えることを特徴とする請求項１に記載の画像処理方法。

【請求項８】

前記決定工程で切断しないと決定した場合、次の垂直バーを検出して、第２の垂直バーの対を検出し、当該検出した第２の垂直バー対を前記垂直バー対として、前記確認工程とクラス別け工程と決定工程とを繰り返すことを特徴とする請求項１に記載の画像処理方法。

【請求項９】

前記文字画像データは、文字認識処理で識別できなかった文字であることを特徴とする請求項１に記載の画像処理方法。

【請求項１０】

少なくとも２つの接触した文字を含む文字画像データから独立した文字を切り出す画像処理装置であって、

文字画像データにおける垂直バーの対を検出する検出手段と、

前記垂直バーの対の間に位置する複数の独立した水平バンドの夫々において、画像データが存在するかどうか確認する確認手段と、

前記確認手段で画像データを含むと確認された水平バンドに基づいて、前記の垂直バーの対をクラス別けするクラス別け手段と、

前記クラス別けの結果と前記垂直バーの対の間の距離と前記垂直バーが特定の文字の構成要素であるか否かとに基づいて、前記垂直バーの対の間を切断するか否かとその切断の位置とを決定する決定手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、接触した文字を含む画像における独立した文字を切り出す画像処理装置及び光学的文字認識装置及びそれらの方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
文字認識システムにおいては、文書の画像を生成するために、複数の文字で構成された文書をスキャンし、文書の画像は、独立した文字の画像を切り出すために区分して分析される。ここで、各々の文字画像は、一致するものを見つけるために予め設定された標準的なパターンと比較され、一致するものを見つけたときに文字の識別子が出力される。
【発明が解決しようとする課題】
独立した文字の画像を切り出すべく文書を区分して解析するための多くの技術が提案されている。これらの技術の殆どは、隣接する文字の画像の間の空間の存在に依存し、それ故に、これらの技術は、互いに接触した文字の画像の間を切断しない。その結果として、単一の文字の画像を比較する代わりに、接触した文字に関しては、２またはそれ以上の接触した文字が比較される。接触した文字と一致する予め設定された文字パターンが存在しない場合は、それらの接触した文字に関する認識は失敗する。
【０００３】
例えば、タイプ印刷された文書のように、固定したピッチで構成された文字を有する文書においては、接触した文字は希であり、認識の精度も比較的高い。しかしながら、例えば、発行された特許、新聞、雑誌の如き植字した文書（type-set document）のように均整のとれた区間を有する文書に関しては、接触した文字は、より頻繁となり、それらの頻度は大文字の付近で高くなる。例えば、均整のとれた空間を有する文字列”ＬＩＦＴ”においては、通常”Ｌ”と”Ｉ”が接触し、”Ｆ”と”Ｔ”が接触する。従来の文字の切り出し技術は、このような接触した文字の間を切断することに失敗するため、均整のとれた空間を有する文字、特に大文字に関しての認識の精度は比較的低い。
【０００４】
したがって、認識の精度を高めるためには、接触した文字の間を切断する切断技術が必要となる。
【０００５】
接触した文字の間を切断する１つの切断技術は、入力文字データの投影した輪郭（projection contour）を生成し、その投影した輪郭におけるピーク数、ピークの高さ、ピークの広がり、ピークの幅、そのプロジェクションの輪郭における谷の深さ、その投影した輪郭から生成された平滑化した垂直方向の投影の曲線の対称性等のファクタに基づいて、入力文字データに存在する接触した文字の領域を決定する。そして、谷の関数（valley function）が、検知された接触した文字領域を切断する場所を決定するために使用される。この技術に関する１つの問題は、特定の文字の組合わせは、特定の文字から区別できないことである。例えば、文字の組合わせ”ＬＩ”についての投影した輪郭は、文字”Ｕ”についての投影した輪郭から区別することができない。その結果、文字の切断はなされず、それ故に、正しい文字認識を行うことができない。
【０００６】
したがって、接触した文字を切断する技術、特に接触した大文字を切断する技術が必要となる。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、接触した文字における垂直な線の一画の対の間の空間をクラス別けすることにより、接触した文字の間を切断する方法及び装置を含む文字認識システムを提供するものである。
【０００８】

本発明は、少なくとも２つの接触した文字を含む文字画像データから独立した文字を切り出す画像処理方法及び装置に関する。本発明によれば、文字画像データにおける垂直バーの対が検出され、前記垂直バーの対の間に位置する複数の独立した水平バンドの夫々において、所定の画像データが存在するかどうかが確認され、前記所定の画像データを含むと確認された水平バンドに基づいて、前記垂直バーの対がクラス別けされ、そして、前記クラス別けに基づいて前記垂直バーの対の間を切断するか否かと、その切断の位置が決定される。

【０００９】

前述の文字切断方法は、文字の幅には従わず、文字領域における垂直バーの対の間の空間のクラス別けに従って切断されるため、接触した文字の正確な切断が可能になり、過度の演算を実行することなく、尚且つ例えば”Ｕ”のような文字の中で間違って切断することなく、例えば”ＬＩ”のような接触した文字が切断される。さらに、前述の発明は、クラス別けの体系に従って文字領域を切断するため、文字の切断の誤りの頻度が減少する。

【００１０】

本発明の好適な実施の態様に拠れば、本発明は、文字認識システムに係り、上記の文字切断技術の適用の前に、先ず、接触していない文字の間を切断する。その後、未認識の文字画像が接触した文字の画像であるとの過程の下に、上記の切断技術がその未認識の文字画像に適用される。もし必要であれば、接触した文字に関する他の切断技術を適用しても良い。そして、未認識の文字に切断技術を適用する処理を、全文字が正しく認識されるまで何回か繰り返しても良い。

【００１１】

ここで説明した課題を解決するための手段は、発明の本質を即座に理解するためのものである。本発明は、以下の発明の実施の形態の説明と添付図面を参照することにより、さらに完全に理解される。

【００１２】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明の実施の形態に係る装置の外観を示す図である。図１に示されているのは、例えば米マイクロソフト社のウインドウズ等のウインドウ環境を有する米アップル社のMacIntoshまたはＩＢＭ社のＰＣ互換のコンピュータ等のコンピュータ装置１０である。コンピュータ装置１０は、カラーモニタ等の表示画面１２、次のデータやユーザの命令を入力するためのキーボード１３、表示画面１２上に表示されたオブジェクトをポインティングしたり、操作したりするためのマウス等のポインティングデバイス１４を備えている。

【００１３】

コンピュータ装置１０は、コンピュータディスク１１のような大容量記憶装置を備えており、この大容量記憶装置は、文書の画像データ、テキストデータファイル、その他の圧縮或いは伸張された形態のデータファイル、文字認識プログラム、文書処理或いはスプレッドシート（spreadsheet）処理プログラム、その他の情報処理プログラム（コンピュータ１０によって操作したり、ディスク１１上に格納したり、オペレータに表示画面１２を介してこれらのファイルのデータを提供したりするプログラム命令を含む）を格納することができる。

【００１４】

画像データは、文書若しくはその他の画像をスキャンするスキャナ１６によって入力され、これらの文書等のビットマップ画像をコンピュータ装置１０に提供する。また、データは、ネットワークインターフェース２４等の他の様々な資源や、ファクシミリ／モデムインターフェース２６を介して他の外部装置からコンピュータ装置１０に入力されることもある。

【００１５】

図１には、プログラム可能な汎用のコンピュータ構成が示されているが、他の機器と接続して用いる、或いは単独で用いるコンピュータや、他のタイプのデータ処理装置にも本発

明を提供可能なことは容易に認識される。

【００１６】

図２は、コンピュータ装置１０の内部構成を示す詳細なブロック図である。図２に示すように、コンピュータ装置１０は、コンピュータバス２１と接続された中央処理装置（ＣＰＵ）２０を有している。また、コンピュータバス２１には、スキャナインターフェース２２、ネットワークインターフェース２４、ファクシミリ／モデムインターフェース２６、ディスプレイインターフェース２７、キーボードインターフェース２８、マウスインターフェース２９、メインメモリ３０、ディスク１１が接続されている。

【００１７】

メインメモリ３０は、文字切断プログラム、文字認識プログラム、文書及び情報処理プログラム、その他のアプリケーションプログラム等の格納されたプログラム命令を実行する際に、ＣＰＵ２０が使用するランダムアクセスメモリ領域を提供する。さらに具体的には、ＣＰＵ２０は、これらのプログラムをディスク１１からメインメモリ３０に読み込んで、メインメモリ３０を用いて、これらの格納されたプログラムを実行する。

【００１８】

図３は、本実施の形態の光学的文字認識システムの動作を示すフローチャートである。図３における処理の工程は、上記の如くディスク１１上に格納されており、メインメモリ３０を用いてＣＰＵ２０によって実行される。

【００１９】

ステップＳ３０１において、ユーザは、本実施の形態の光学的文字認識システムに画像データを入力する。画像データは、スキャナ１６を用いて文書をスキャンすることを含む上記の手段によって入力される。また画像データとしては、テキストや写真等を含む様々な画像を適用することができる。

【００２０】

ステップＳ３０２では、例えば、米国特許出願第０８／１７１，７２０号に開示されたブロック選択技術を用いて入力画像データにおいてテキストブロックを識別する。上記米国出願の内容は、本出願の一部として取り込んでいる。ステップＳ３０３では、テキストブロックにおいて、テキストの独立した行を識別する。ステップＳ３０４では、テキストの１つの行内の文字を公知の空白切断方法に基づいて切り出す。すなわち、テキストの行における空白が識別され、その空白の位置に基づいてテキストの１つの行内の夫々の文字をその行から切り出す。ステップＳ３０５では、空白切断方法によって全文字が切断されたか否かを判断する。そして、全文字が切断された場合には、処理の流れはステップＳ３１９に進み、ここで入力画像データの光学的文字認識が終了する。一方、全文字が空白切断方法によって切り出されていない場合には、処理の流れはステップＳ３０６に進む。ステップＳ３０６では、ステップＳ３１１～Ｓ３１７を１０回繰り返す際に使用するフラグ（ＦＬＡＧ）を初期化する。次いで処理の流れはステップＳ３０７に進む。

【００２１】

ステップＳ３０７では、切断された文字を識別すべく認識処理され、ステップＳ３０８では、認識が適切になされたことを補償するために認識の結果を確かめる。認識が適切になされたと判断された場合は、処理の流れはステップＳ３０９からステップＳ３２０に進み、ここで他の情報処理プログラムによる使用のためにテキストファイルに文字の識別子を格納し、処理の流れはステップＳ３０５に進む。文書中の全文字が処理されたことがステップＳ３０５において判断されると、処理の流れはステップＳ３０９からステップＳ３１０に進む。

【００２２】

ステップＳ３１０では、ステップＳ３１１、Ｓ３１３、Ｓ３１５及びＳ３１７の文字切断ルーチンが文字領域を１０回切断したか否かを判断する。そして、文字切断ルーチンが文字領域を１０回切断したら、処理はステップＳ３２１に進み、更なる処理が更なる情報を発生しないことが決定される。そして、ステップＳ３２１では、エラーフラグをファイルに格納する。その後、処理の流れはステップＳ３０５に戻り、全ての文字画像に関して処

理するまで動作を繰り返す。

【００２３】

ステップＳ３１１、Ｓ３１３、Ｓ３１５及びＳ３１７の文字切断ルーチンが文字領域を１０回切断した場合、処理はステップＳ３１１～Ｓ３１７に進み、文字切断ルーチンの１つが文字領域を切断する。

【００２４】

ステップＳ３１１では、本実施の形態の文字切断方法（クラス別け方法）が文字領域に適用される。この方法は、図４に詳細を示されている。ステップＳ３１２では、ステップＳ３１１において切断がなされたか否かを判断する。そして、ステップＳ３１１において切断がなされたと判断した場合には、処理はステップＳ３１８に進み、切断がなされたことを示すためにフラグをインクリメントする。一方、ステップＳ３１１において切断がなされなかった場合にはステップＳ３１３に進む。

【００２５】

ステップＳ３１３では、公知の最も弱い接触点を持つ文字の切断方法（weakest touching point character cutting method；最弱接触点方法）が文字領域に適用される。この最も弱い接触点を持つ文字の切断方法は、文字領域において、文字領域の垂直のヒストグラムの垂直成分が最小の点で、２つの接触した文字の間を切断する。そして、切断がなされたと判断した場合は、処理の流れはステップＳ３１８に進み、切断がなされたことをしめすためにフラグをインクリメントする。一方、ステップＳ３１３において、切断がなされない場合には、処理はステップＳ３１５に進む。

【００２６】

ステップＳ３１５では、公知の１個の接触点を持つ文字の切断方法（single touching point character cutting method；シングル接触点方法）が文字領域に適用される。この１個の接触点を持つ文字の切断方法は、文字領域において、垂直な線を横切る接触した文字における唯１つの点を含む垂直な線で、２つの接触した文字の間を切断する。例えば、”ＯＯ”のような接触した文字の組合わせにおいて、文字上の垂直な線を文字が接触する点で唯一つの点が横切る。したがって、切断は、その垂直な線に沿ってなされる。ステップＳ３１６では、ステップＳ３１５において切断がなされたと判断した場合は、処理の流れをステップＳ３１８に進め、切断がなされたことを示すためにフラグをインクリメントする。一方、ステップＳ３１５において切断がなされなかった場合には、処理の流れはステップＳ３１７に進む。

【００２７】

ステップＳ３１７では、公知の文字分布の谷（valley-on-the-character-upper-profile）文字切断方法（若しくは谷文字切断方法）が文字領域に適用される。この谷文字切断方法は、接触した対の文字を谷関数によって決定した点で切断する処理であり、この処理の後、処理の流れはステップＳ３１８に進み、ここでフラグがインクリメントされる。

【００２８】

本実施の形態は、本実施の形態において説明した文字切断ルーチンに限定されるものではない。すなわち、他の文字切断ルーチンを上記のルーチンに追加しても良いし、置換しても良いし、１または２以上の上記の公知の文字切断ルーチンを削除しても良い。

【００２９】

ステップＳ３１８のおいてフラグがインクリメントされた後、処理の流れはステップＳ３０７に進み、ここで切断が認識される。上記の処理は、文字が１０回切断され、それが認識されるまで、或いは文字が正しく認識されるまで繰り返され、その後、処理の流れはステップＳ３２１に進んでテキストファイルにエラーフラグが格納されるか、若しくはステップＳ３２０に進んで認識された文字が格納される。その後、処理の流れはステップＳ３０５に戻り、全ての文字の領域が認識されるまで一連の処理が繰り返される。

【００３０】

図４（ａ）及び（ｂ）は、ステップＳ３１１に係る本実施の形態の文字切断方法のフローチャートを示している。図４に示すフローチャートに拠れば、第１の垂直バーの対が文字

の画像データから検出され、第１の垂直バーの対の間に位置する複数の独立した水平バンドの夫々における画像データの存在が確認される。第１の垂直バーの対は、画像データを含む水平バンドに基づいてクラス別けされ、そのクラス別けに基づいて、垂直バーの間で切断するか否か、及び切断する場所が決定される。図４のフローチャートに示される方法の各工程を以下に説明する。

【００３１】

ステップＳ４０１では、ステップＳ３１０から入力された文字領域のラインに関する情報を検出する。さらに具体的には、図６に示す４つの水平ライン、すなわち、ライン１、２、３及び４が、文字領域に関して定義される。ライン１は、文字の最大の高さである。ライン２は、例えば”ａ”のような、高さが低い場合の文字に関する最大の高さである。ライン３は、文字の基準線である。ライン４は、例えば”ｊ”のような、高さが低い文字に関する基準線３よりも下に伸びた文字の最大である。ステップＳ４０１では、ステップＳ３１０から入力された文字領域に関するこれらのラインの位置を決定する。ステップＳ４０２では、更なる処理のために、ライン１及び３の間に広がっている文字領域を選択する。例えば、ステップＳ４０２においては、ライン１及び３の間にのみに広がった、図６に示す”Ｗ”が更なる処理のために選択される。一方、図６に示す”ａ”は、ライン２及び３の間にのみ広がっており、また図６に示す”ｇ”は、ライン２及び４の間にのみ広がっており、これらは選択されない。選択されなかった部分は、ステップＳ３１１の切断方法によっては処理されないが、勿論、切断方法の１つであるステップＳ３１３、Ｓ３１５、及びＳ３１７によって処理される。

【００３２】

ステップＳ４０３～Ｓ４０６では、ステップＳ４０２で選択された文字領域において第１の垂直バーの存在が検知される。特に、ステップＳ４０３では、選択された文字領域を描く垂直のヒストグラムを算出する。図７は、接触した文字の組合わせ”ＬＲ”７１から演算した垂直のヒストグラム７５の一例を示す。また、図１０（ｄ）は、他の例の垂直ヒストグラム１０３を示しており、これは図１０（ａ）に示す”ＬＩ”の接触した文字の組み合せ１０１から算出した例である。

【００３３】

ステップＳ４０４では、ヒストグラムにおいて、垂直バーの検出のための所定の垂直成分をセットし、ステップＳ４０５では、ヒストグラムにおいて、垂直成分が所定の垂直成分を超える垂直バーを検出する。図１０（ｄ）は、所定の垂直成分１０２（符号”ｈ”を付している）を示しており、所定の垂直成分を超える垂直バー１０７及び１０８を有する垂直ヒストグラムを重ねて示している。図１０（ｄ）に示す例では、垂直バー１０７は、ステップＳ４０５で見つかる。ステップＳ４０６では、ヒストグラムにおいて、所定の垂直成分を超える次の垂直バーを検出する。図１０（ｄ）に示す例では、垂直バー１０８は、ステップＳ４０６において見つかる。

【００３４】

次の垂直バーがステップＳ４０６において見つからない場合、文字領域は終了しており、処理の流れはステップＳ４３０からステップＳ４３１に進み、ここで、文字領域において、この切断方法が切断をなすことができなかったことを示すエラーコードが格納される（処理の流れは、図３のステップＳ３１２に進む）。ステップＳ４０６において、次の垂直バーが検出されたら、処理の流れはステップＳ４３０からステップＳ４０８に進み、ここで垂直バーの対の間の３つの独立した水平バンドの夫々における画像データの存在を確かめる。図１０（ｂ）においては、第１の水平バンドには１０６が付され、第２の水平バンドには１０５が付され、第３の水平バンドには１０４が付されている。これらの水平バンドの夫々は、互いに重なり合わず、互いに排他的であり、各々の水平バンドが同一の高さを有しており、互いに独立している。水平方向の横断は、図１０（ｂ）において”ｘ”を付した点１０９で、ヒストグラムの水平軸と交差する垂直バー間の中間に位置する垂直線１１０を参照して決定される。

【００３５】

ステップＳ４０９では、垂直バーの対をステップＳ４０８で検出した水平方向の横断の位置に従って、４つのクラスの１つにクラス別けされる。クラス別けは図８に示されている。図８に示すように、クラス１は、第１及び第２の水平バンドのみにおいて水平方向の横断を有する垂直バー（８１）、水平方向の横断がない垂直バー（８２）、第１の水平バンドのみにおいて水平方向の横断を有する垂直バー（８３）を含む。クラス２は、第２及び第３の水平バンドのみにおいて水平方向の横断を有する垂直バー（８４）、３つの水平バンドの全てにおいて水平方向の横断を有する垂直バー（８５）を含む。クラス３は、第２の水平バンドのみにおいて水平方向の横断を有する垂直バー（８６）、第１及び第２の水平バンドのみにおいて水平方向の横断を有する垂直バー（８７）を含む。クラス４は、第３の水平バンドのみにおいて水平方向の横断を有する垂直バー（８８）を含む。

【００３６】

処理の流れは、ステップＳ４１０～Ｓ４１３に進み、ここでクラス別けに基づいて、垂直バーの対の間を切断するか、しないか、また切断する場合にはどこを切断するかが決定される。

【００３７】

ステップＳ４０９において垂直バーが”クラス１”としてクラス別けされた場合には、処理はステップＳ４１０を経てステップＳ４１４に進む。ステップＳ４１４では、第１の垂直バーの終点と第２の垂直バーの開始点の間の図９に示す距離”ｄ”（符号９１を付している）を算出し、最大文字距離ｄｍａｘ（図９においては不図示）と比較する。最大文字距離ｄｍａｘは、２つの接触した文字の２つの垂直バー間の最大距離である。ステップＳ４１４において、”ｄ”がｄｍａｘよりも大きくないことが判断されると、処理の流れはステップＳ４１５に進み、ここで垂直バーは図９に示す”ＣＵＴ０”９３で切断され、次いでステップＳ４０７に進み、ここで切断した文字が格納される。図９に示す”ＣＵＴ０”９３は、第１の垂直バーと第２の垂直バーとの中間に位置する切断点である。

【００３８】

”ｄ”がｄｍａｘよりも大きいと判断されると、処理の流れはステップＳ４１６に進む。ステップＳ４１６では、第１の垂直バーが文字”Ｌ”の構成要素であるか否かを判断する。ステップＳ４１６において、第１の垂直バーが文字”Ｌ”の構成要素であると判断した場合は、処理の流れはステップＳ４１７に進み、ここで垂直バーは、図９に示す”ＣＵＴ１”９４で切断される。”ＣＵＴ１”９４は、第２の垂直バーから所定の距離であって、第２の垂直バーと、第１及び第２の垂直バーの中間点との間に位置する。”ＣＵＴ１”がなされた後、処理の流れはステップＳ４０７に進み、ここで切断された文字が格納される。一方、ステップＳ４１６で垂直バーの１つが文字”Ｌ”の構成要素でないと判断した場合は、切断は行われなず、処理の流れはステップＳ４０６に進み、次の垂直バーが検出される。

【００３９】

ステップＳ４０９において、垂直バーがクラス２としてクラス別けされた場合は、処理の流れはステップＳ４１０からステップＳ４１１を経てステップＳ４１８に進む。ステップＳ４１８では、図９に示す距離”ｄ”を算出し、その距離”ｄ”を最小距離ｄｍｉｎ（図９においては不図示）と比較する。最小距離ｄｍｉｎは、２つの接触した文字の２つの垂直バー間の最小距離である。ステップＳ４１８において、”ｄ”がｄｍｉｎより小さいと判断した場合は、”ｄ”がｄｍｉｎよりも小さいことは２つの垂直バーが同一の文字の部分であることを示しているため切断を行わない。したがって、処理の流れはステップＳ４０６に進み、ここで次の垂直バーが検出される。一方、ステップＳ４１８において、”ｄ”がｄｍｉｎより小さくないことが判断された場合は、処理の流れはステップＳ４１９に進み、垂直バーが文字”Ｒ”または文字”Ａ”のいずれかであるか否かを判断する。ステップＳ４１９において、垂直バーが文字”Ｒ”または文字”Ａ”のいずれかの構成要素であると判断した場合、処理の流れはステップＳ４０６に進み、次の垂直バーが検出される。一方、ステップＳ４１９において、垂直バーが文字”Ｒ”または”Ａ”のいずれの構成要素でもないと判断した場合は、ステップＳ４２０に進み、ここで”ＣＵＴ１”が行われ

る。”ＣＵＴ１”の後、処理の流れはステップＳ４０７に進み、切断した文字が格納される。

【００４０】

ステップＳ４０９において、垂直バーがクラス３としてクラス別けされた場合は、処理の流れはステップＳ４１０及びＳ４１１を経てステップＳ４１２に進む。この場合は、切断はなされず、処理の流れはステップＳ４１２からステップＳ４０６に直接進み、ここで次の垂直バーが検出される。

【００４１】

ステップＳ４０９において、垂直バーがクラス４としてクラス別けされた場合は、処理の流れはステップＳ４１０、Ｓ４１１及びステップＳ４１２を経てステップＳ４１３に進み、それからステップＳ４２１に進む。ステップＳ４２１では、図９に示す距離”ｄ”を算出し、その距離を最大距離ｄｍａｘとオフセット定数との和と比較する（図９においては不図示）。このオフセット定数は、入力画像データにおける文字の高さの平均に基づいて予め定められた定数であり、文字の書体の変化による文字の長さの変化を補償する値を含んでいる。典型的には、このオフセット定数は、文字の高さの平均の９分の１に設定される。ステップＳ４２１において、”ｄ”がｄｍａｘとオフセット定数との和よりも大きくないと判断した場合、”ＣＵＴ０”がなされ、その後処理の流れはステップＳ４０７に進み、切断された文字が格納される。一方、ステップＳ４２１において、”ｄ”がｄｍａｘとオフセット定数との和よりも大きいと判断した場合は、切断はなされず、処理の流れはステップＳ４０６に進み、次の垂直バーが検出される。

【００４２】

上述したように、切断がなされず、次の垂直バーが検出される場合は、切断がなされるか、或いは次の垂直バーが検出されなくなるまで、垂直バーの次の対に関して一連の処理が繰り返えし実行される。

【００４３】

上述の４つのクラス別けの各々について、接触した文字を上記の方法に適用した例を以下に説明する。

【００４４】

＜クラス１＞

図１０（ａ）は、接触（若しくは併合）した文字の組合わせ”ＬＩ”を示しており、画像データのテキスト領域に存在する文字”Ｌ”１１５と文字”Ｉ”１２６とを含んでいる。本実施の形態に拠れば、図３及び図４に示すフローチャートを用いて説明したように、文字”ＬＩ”の組合わせを含む画像データは、ステップＳ３０１において光学的文字認識システムに入力される。ステップＳ３０２では、入力画像データ中のテキストブロックを識別し、ステップＳ３０３では、そのテキストブロック内のテキストの行を識別する。ステップＳ３０１、Ｓ３０２、及びＳ３０３については、既に詳細を説明した。

【００４５】

ステップＳ３０４では、上記の空白切断方法に基づいてテキストの行内の文字領域を切断する。文字の組合わせ”ＬＩ”において文字”Ｌ”１１５及び文字”Ｉ”１２６の間には空白がないため、”Ｌ”１１５及び”Ｉ”１２６はステップＳ３０４においては切断されない。ステップＳ３０５では、切断された文字が未処理のまま残っているか否かを判断する。この場合、文字の組み合せ”ＬＩ”は、未だ処理されていない。したがって、処理の流れはステップＳ３０６に進み、フラグを初期化する。その後、処理の流れはステップＳ３０７に進む。ステップＳ３０７では、切断された文字領域を認識する（ただし、文字の組合わせ”ＬＩ”が標準的な文字でない場合には、その文字の組合わせは認識されない）。次いで、処理の流れは、ステップＳ３０８に進み、ここで文字の組合わせ”ＬＩ”の認識の失敗が確かめられる。文字の組合わせ”ＬＩ”は認識されなかったので、処理の流れはステップＳ３０９からステップＳ３１０に進む。ステップＳ３１０では、文字の組合わせ”ＬＩ”が１０回切断して認識されたか否かを判断する。そして、１０回切断して認識された場合は、処理の流れはステップＳ３２１に進み、ここでエラーフラグが格納される

。一方、文字の組合わせ”ＬＩ”が１０回切断して認識されていない場合は、処理の流れはステップＳ３１１に進み、ここで文字の組合わせ”ＬＩ”は、図４に示すように、本実施の形態の文字切断方法によって切断される。

【００４６】

ステップＳ４０１では、図１に示すように、ライン１、２、３及び４の位置を決定する。ステップＳ４０２では、ライン１及び３の間にのみ広がる文字領域を取り出して選択する。これには、文字の組み合わせ”ＬＩ”が含まれ、この組み合せは、更なる処理のために選択される。ステップＳ４０３では、図１０（ｄ）に示す文字の組合わせ”ＬＩ”の垂直ヒストグラムを算出する。ステップＳ４０４では、垂直ヒストグラム中の垂直バーを検出するために所定の垂直成分（図１０（ｄ）の”ｈ”１０２）を設定する。その後、処理の流れはステップＳ４０５に進み、垂直ヒストグラム１０３において所定の垂直成分”ｈ”１０２を越える垂直バー１０７を検出する。ステップＳ４０６では、垂直のヒストグラム１０３において所定の垂直成分”ｈ”１０２を越える次の垂直バー１０８を検出する。ステップＳ４３０では、次の垂直バー１０８がステップＳ４０６で検出されたか否かを判断する。この例の場合、次の垂直バー１０８が検出されるため、処理の流れはステップＳ４０８に進む。ステップＳ４０８では、図１０（ｂ）に示すように、垂直バー１０７及び１０８の間に位置する３つの分離した水平バンド１０４、１０５、及び１０６の夫々において、点”ｘ”１０９を含む垂直線１１０を横切る水平方向の交差を検出する。この例の場合（すなわち、文字の組合わせ”ＬＩ”）、図１０（ｂ）に示す水平方向の横断１８が第１の水平バンド１０６において検出される。しかしながら、第２の水平バンド１０５、第３の水平バンド１０４においては水平方向の横断は検出されない。この処理の後、処理の流れはステップＳ４０９に進み、ここで図８に示すクラス別けの体系に基づいて垂直バー１０７及び１０８がクラス別けされる。

【００４７】

この例の場合、垂直バーは、第１の水平バンド１０６内に位置する水平方向の横断１８を有する。したがって、この例は、図１０（ｃ）に示すようなクラス別けボックスを有し、これは図８に示すクラス別けボックス８３と一致する。従って、垂直バー１０７及び１０８は、クラス１の垂直バーとしてクラス別けされる。

【００４８】

ステップＳ４０９で垂直バー１０７及び１０８がクラス別けされると、処理の流れはステップＳ４１０に進み、ここで垂直バーがクラス１の垂直バーとしてクラス別けされたか否かを判断する。この例の場合、ステップＳ４０９で決定されたように、垂直バー１０７及び１０８は、クラス１の垂直バーとしてクラス別けされている。したがって、処理の流れはステップＳ４１４に進む。

【００４９】

先ず、図１０（ｄ）に示すように、ステップＳ４１４では、垂直バー１０７の終点”ｅ”１１１と垂直バー１０８の開始点”ｂ”１１２の距離”ｄ”１１３を算出し、その算出した距離を最大文字距離ｄｍａｘ１１４と比較する。この例の場合、図１０（ｄ）に示すように、”ｄ”１１３はｄｍａｘ１１４より大きい。したがって、処理の流れは、ステップＳ４１４からステップＳ４１６に進み、ここで垂直バー１０７が文字”Ｌ”の構成要素であるか否かを判断する。この例の場合、垂直バー１０７は、文字”Ｌ”１１５の構成要素である。したがって、処理の流れはステップＳ４１６からステップＳ４１７に進み、ここで文字”Ｌ”１１５及び文字”Ｉ”１２６を夫々表す垂直バー１０７及び１０８が、図１０（ｅ）に示すように”ＣＵＴ１”で切断される。垂直バーの切断の後、処理の流れはステップＳ４０７に進み、切断した文字が格納される。

【００５０】

本実施の形態の文字切断方法を使用してステップＳ３１１において文字の組合わせ”ＬＩ”を切断した後、処理の流れはステップＳ３１２に進み、切断がされたか否かが判断される。この例の場合、切断がなされているため、処理の流れはステップＳ３１８に進み、文字の組合わせ”ＬＩ”がステップＳ３１１、Ｓ３１３、Ｓ３１５、若しくはＳ３１７の切

断方法の１つで切断されたことを示すためフラグを１インクリメントする。次いで、ステップＳ３０７では、切断された文字”Ｌ”及び”Ｉ”を認識し、ステップＳ３０８では、ステップＳ３０７における認識の結果を確認する。文字”Ｌ”及び”Ｉ”が適切に切断されて認識された場合は、処理の流れはステップＳ３０９からステップＳ３２０に進み、認識された文字が格納される。一方、文字”Ｌ”及び”Ｉ”が適切に切断されず、適切に認識されなかった場合は、切断、認識に係る全処理、すなわち、ステップＳ３０７～Ｓ３１８が繰り返される。本実施の形態の処理は、１つの接触した文字の組合わせに関して１０回実行され、その後処理の流れはステップＳ３１０からステップＳ３２１に進み、エラーフラグが格納される。

【００５１】

＜クラス２＞

図１２（ａ）は、本実施の形態の光学的文字認識システムに入力される画像データにおいて見つかる接触した文字の組み合せ”ＦＮ”を示している。この例の場合、ステップＳ３０１～ステップＳ３１０は、前述の接触した文字の組み合せ”ＬＩ”の場合と同様であるので、その詳細に関しては説明を省略する。ステップＳ３０１～Ｓ３１０に続くステップＳ３１１において、接触した文字の組合わせ”ＦＮ”は、本実施の形態の文字切断方法に基づいて切断される。

【００５２】

図４は、本実施の形態の文字切断方法を示している。先ず、ステップＳ４０１及びＳ４０２では、接触した文字の組合わせ”ＦＮ”を選択する。この選択の詳細は、接触した文字の組合わせ”ＬＩ”に関する上記の説明と同様であるので、その詳細に関しては説明を省略する。次のステップＳ４０３では、図１２（ｃ）に示す接触した文字の組み合せ”ＦＮ”の垂直ヒストグラム１７２を算出し、ステップＳ４０４では、所定の垂直成分”ｈ”１０２を設定する。ステップＳ４０５では、垂直ヒストグラム１７２における垂直バー１３９を検出し、ステップＳ４０６では、垂直ヒストグラム１７２における次の垂直バー１４０を検出する。接触した文字の組合わせ”ＬＩ”に関する例のように、垂直バー１３９及び１４０の双方が所定の垂直成分”ｈ”１０２を超えている。次いで、処理の流れはステップＳ４３０からステップＳ４０８に進み、ここで垂直バー１３９及び１４０の間に位置する３つの水平バンド１５５、１５６、及び１５７の夫々について、線１７３における水平方向の横断を検出する。水平方向の横断１５９は、第２の水平バンド１５６において検出され、水平方向の横断１６０は、第３の水平バンド１５７において検出される。第１の水平バンド１５５においては水平方向の横断は検出されない。したがって、垂直バー１３９及び１４０は、図８及び図１２（ｂ）に示すように、クラス別けボックス８４と一致する水平方向の横断を有する。

【００５３】

ステップＳ４０９において垂直バー１３９及び１４０のクラス別けがされると、処理の流れはステップＳ４１０を経てステップＳ４１１に進み、垂直バーがクラス２の垂直バーとしてクラス別けされたか否かが判断される。この例の場合、ステップＳ４０９において判断したように、垂直バー１３９及び１４０は、クラス２の垂直バーとしてクラス別けされる。したがって、処理の流れはステップＳ４１８に進む。

【００５４】

図１２（ｃ）に示すように、ステップＳ４１８では、垂直バー１３９の終点”ｅ”１７０と垂直バー１４０の開始点”ｂ”１７１との距離”ｄ”１６０を算出し、その算出した距離と最小文字距離ｄｍｉｎ１６１とを比較する。この例の場合は、”ｄ”１６０は、ｄｍｉｎ１６１よりも小さくない。したがって、処理の流れは、ステップＳ４１９に進み、ここで垂直バー１３９及び垂直バー１４０が文字”Ｒ”または文字”Ａ”のいずれかであるか否かを判断する。この例の場合、垂直バー１３９及び１４０は、文字の組合わせ”ＦＮ”の構成要素であり、文字”Ｒ”または文字”Ａ”の構成要素ではない。したがって、処理の流れはステップＳ４２０に進み、図１２（ａ）に示すように、”ＣＵＴ１”２０２がなされる。その後、処理の流れはステップＳ４０７に進み、切断された文字が格納される

。
【００５５】
上述の本実施の形態の文字切断方法が終了した後、処理の流れはステップＳ３１１からステップＳ３１２に進む。文字の組合わせ”ＦＮ”に関する以降の認識処理は、文字の組合わせ”ＬＩ”に関する認識処理と同様であるので、それに関する説明は省略する。
【００５６】
＜クラス３＞
図１１（ａ）は、本実施の形態の光学的文字認識システムに入力される画像データにおいて見つかる接触した文字の組み合せ”ＨＥ”を示している。この例の場合、本実施の形態のステップＳ３０１～ステップＳ３１０は、前述の接触した文字の組合わせ”ＬＩ”の例と同様であるため、詳細の説明は省略する。ステップＳ３０１～Ｓ３１０に次いで、ステップＳ３１１において、接触した文字の組合わせ”ＨＥ”は、図４に示すように、本実施の形態の文字切断方法に基づいて切断される。
【００５７】
ステップＳ４０１及びＳ４０２は、接触した文字の組合わせ”ＨＥ”を選択する。この選択の詳細は、接触した文字の組合わせ”ＬＩ”に関する上記の説明と同様であるため、ここではその詳細の説明を省略する。ステップＳ４０３では、接触した文字の組合わせ”ＨＥ”の垂直ヒストグラム（不図示）を算出し、ステップＳ４０４では、所定の垂直成分を設定する。ステップＳ４０５では、垂直ヒストグラムにおける垂直バー１１９を検出し、ステップＳ４０６では、垂直ヒストグラムにおける次の垂直バー１２０を選択する。その後、処理の流れはステップＳ４３０からステップＳ４０８に進み、ここで図１１（ｂ）に示すように、垂直バー１１９及び１２０の間に位置する３つの分離した水平バンド１１６、１１７、及び１１８の夫々における線１２２での水平方向の横断が検出される。垂直バー１１９及び１２０は、図１１（ｃ）に示す文字”Ｈ”１６３の構成要素を表わしているため、本実施の形態の文字切断方法は、先ず、文字”Ｈ”１６３を切断すべきか否かに関して処理する。ステップＳ４０８では、水平方向の横断１４２だけが線１２２で検出される。水平方向の横断１４２は、図１１（ｂ）及び１１（ｃ）に示すように、第２の水平バンド１１７において検出される。第１の水平バンド１１８、第３の水平バンド１１６においては、水平方向の横断は検出されない。したがって、文字”Ｈ”１６３に関しては、垂直バー１１９及び１２０は、図８及び図１１（ｄ）に示すように、クラス別けボックス８６と一致する水平方向の横断を有する。したがって、垂直バー１１９及び１２０は、クラス３の垂直バーとてクラス別けされる。
【００５８】
この例の場合は、ステップＳ４０９において決定されたように、垂直バー１１９及び１２０は、クラス３の垂直バーとしてクラス別けされている。したがって、切断はなされず、処理の流れはステップＳ４１０及びＳ４１１を経て、直接ステップＳ４０６に進み、ここで次の垂直バーが検出される。
【００５９】
この例の場合は、ステップＳ４０６では、図１１（ｂ）及び（ｅ）に示す次の垂直バー１２１を検出する。したがって、処理の流れはステップＳ４３０からステップＳ４０８に進み、ここで垂直バー１２０及び１２１の間に位置する３つの水平バンド１１６、１１７、及び１１８の夫々における線１４６での水平方向の横断が検出される。この例の場合（すなわち、図１１（ｅ）に示す文字”Ｈ”１６３及び文字”Ｅ”１６４の間の接触した領域）、水平方向の横断１４４が、第３の水平バンド１１６において検出され、水平方向の交差１４５が第１の水平バンド１１８において検出される。第２の水平バンド１１７においては、水平方向の横断は検出されない。したがって、図１１（ｅ）に示す接触した文字の組合わせ”ＨＥ”は、図８及び図１１（ｆ）に示すクラス別けボックス８１と一致する水平方向の横断を有する。そこで、ステップＳ４０９では、垂直バー１２０及び１２１は、クラス１の垂直バーとしてクラス別けされる。
【００６０】

この例の場合、ステップＳ４０９において決定したように、垂直バー１２０及び１２１は、クラス１の垂直バーとしてクラス別けされている。したがって、処理の流れはステップＳ４０９からステップＳ４１０を経てステップＳ４１４に進む。

【００６１】

先ず、図１１（ｅ）に示すように、ステップＳ４１４では、垂直バー１２０の終点”ｅ”１４３と垂直バー１２１の開始点”ｂ”１２３の距離”ｄ”１２４を算出し（不図示のヒストグラムに基づいて算出）し、その算出した距離を最大文字距離ｄｍａｘ１１４と比較する。この例の場合、図１１（ｅ）に示すように、”ｄ”１２４は、ｄｍａｘ１１４より大きくない。したがって、処理の流れはステップＳ４１４からステップＳ４１５に進み、ここで図１１（ｇ）に示すように、”ＣＵＴ０”２０３がなされる（線１４６に沿ってなされる）。この切断の後、処理の流れはステップＳ４０７に進み、切断された文字が格納される。

【００６２】

本実施の形態の文字切断方法が終了した後、処理の流れはステップＳ３１１からステップＳ３１２に進む。接触した文字の組合わせ”ＨＥ”に関する以降の処理は、文字の組合わせ”ＬＩ”に関する認識処理と同様であるため、その詳細に関する説明は省略する。

【００６３】

＜クラス４＞

図５（ａ）は、本実施の形態の光学的文字認識システムに入力する画像データにおいて見つかる接触した文字の組合わせ”ＵＭ”１６５を示している。この例の場合、本実施の形態のステップＳ３０１～ステップＳ３１０は、上記の接触した文字の組合わせ”ＬＩ”の例と同様であるため、その詳細な説明は省略する。ステップＳ３０１～Ｓ３１０に次いでステップＳ３１１では、図４に示すように、本実施の形態の文字切断方法に基づいて接触した文字の組合わせ”ＵＭ”を切断する。

【００６４】

ステップＳ４０１及びＳ４０２では、接触した文字の組合わせ”ＵＭ”を選択する。選択の詳細は、接触した文字”ＬＩ”に関する上記の説明と同様であるため、その説明を省略する。次のステップＳ４０３では、所定の垂直成分をセットする。ステップＳ４０５では、垂直ヒストグラムにおける垂直バーを検出し、ステップＳ４０６では、垂直ヒストグラムにおける次の垂直バーを検出する。次いで、処理の流れはステップＳ４３０からステップＳ４０８に進み、ここで垂直バー１２５及び１３０の間に位置する３つの水平バンド１４７、１４８、及び１４９の夫々における線１５０での水平方向の横断が検出される。垂直バー１２５及び１３０は、図５（ｂ）に示す文字”Ｕ”１６６の構成要素を表しているため、本実施の形態の文字切断方法は、先ず文字”Ｕ”１６６を切断すべきか否かに関して処理する。ステップＳ４０８では、最初の水平バンド１４７の中に位置する線１５０を含む水平方向の横断１５１だけが検出され、第２の水平バンド１４８、第３の水平バンド１４９においては水平方向の横断が検出されない。したがって、文字”Ｕ”１６６に関しては、垂直バー１２５及び１３０は、図８及び図５（ｃ）に示すクラス別けボックス８３と一致する水平方向の横断を有する。したがって、垂直バー１２５及び１３０は、クラス１の垂直バーとしてクラス別けされる。

【００６５】

この例の場合は、ステップＳ４０９において決定されたように、垂直バー１２５及び１３０は、クラス１の垂直バーとしてクラス別けされる。したがって、処理の流れはステップＳ４１０からステップＳ４１４に進む。

【００６６】

先ず、図５（ｂ）に示すように、ステップＳ４１４では、垂直バー１２５の終了点”ｅ”１３２と垂直バー１３０の開始点”ｂ”１３３の距離”ｄ”１３４が算出され（不図示のヒストグラムに基づいて算出）、その算出した距離を最大文字距離ｄｍａｘ１１４と比較する。この例の場合は、図５（ｂ）に示すように、”ｄ”１３４は、ｄｍａｘ１１４より大きい。したがって、処理の流れはステップＳステップＳ４１４からステップＳ４１６に

進み、ここで垂直バー１２５が文字”Ｌ”の構成要素であるか否かが判断される。この例の場合は、垂直バー１２５は、文字”Ｌ”の構成要素ではない。したがって、切断はなされず、処理の流れはステップＳ４０６に進み、ここで次の垂直バーが検出される。

【００６７】

この例の場合は、ステップＳ４０６で次の垂直バー３１１を検出する。したがって、処理の流れはステップＳ４３０からステップＳ４０８に進み、ここで図５（ａ）及び５（ｄ）に示すように、垂直バー１３０及び１３１の間に位置する３つの水平バンド１４７、１４８、及び１４９の夫々における線１５３での水平方向の横断が検出される。この例の場合（すなわち、図５（ｄ）に示す文字”Ｕ”１６６及び文字”Ｍ”１６７の間の接触領域）は、水平方向の横断１５４は、第３の水平バンド１４９において検出され、第１の水平バンド１４７、第２の水平バンド１４８においては検出されない。したがって、図５（ｄ）に示す接触した文字の組合わせ”ＵＭ”は、図８及び図５（ｅ）に示すクラス別けボックス８８と一致する水平方向の横断を有する。したがって、ステップＳ４０９では、垂直バー１３０及び１３１をクラス４の垂直バーとしてクラス別けする。

【００６８】

この例の場合は、ステップＳ４０９において決定したように、垂直バー１３０及び１３１は、クラス４の垂直バーとしてクラス別けされる。したがって、処理の流れはステップＳ４１０、Ｓ４１１、及びＳ４１２を経て、ステップＳ４１３に進み、それからステップＳ４２１に進む。

【００６９】

先ず、図５（ｄ）に示すように、ステップＳ４２１では、垂直バー１３０の終了点”ｅ”１３５と垂直バー１３１の開始点”ｂ”１３６の距離”ｄ”１３７を算出（不図示のヒストグラムに基づいて算出）し、その算出した距離を、最大文字距離ｄｍａｘ１１４とオフセット定数との和と比較する。この例の場合は、図５（ｄ）に示すように、”ｄ”１３７はｄｍａｘ１１４とオフセット定数との和より大きくない。したがって、処理の流れはステップＳ４２１からステップＳ４２２に進み、ここで図５（ｆ）に示すように、”ＣＵＴ０”２０４がなされる。切断がなされた後、処理の流れはステップＳ４０７に進み、切断された文字が格納される。

【００７０】

ステップＳ３１１において上記の本実施の形態の文字切断方法が終了した後、認識処理はステップＳ３１１からＳ３１２に進む。接触した文字の組合わせ”ＵＭ”に関する以降の認識処理は、接触した文字の組合わせ”ＬＩ”に関する認識処理と同様であるため、それに関する説明は省略する。

【００７１】

上記の例は、本発明によって切断し、認識される、接触した文字の組合わせの一例に過ぎない。本発明は、文字または書体の種類に拘わらず、接触した文字の組合せについて広く適用することができる。

【００７２】

また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、１つの機器からなる装置に適用しても良い。また、本発明はシステム或いは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。この場合、本発明を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体から、該プログラムを該システム或は装置に読み出すことによって、そのシステム或は装置が、本発明の効果を享受することが可能となる。

【００７３】

【発明の効果】

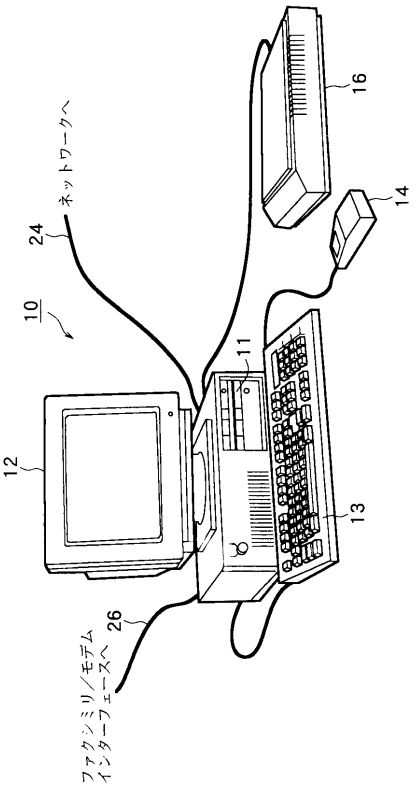
以上説明したように本発明に拠れば、接触した文字を認識する精度を高めることができるという効果がある。

【００７４】

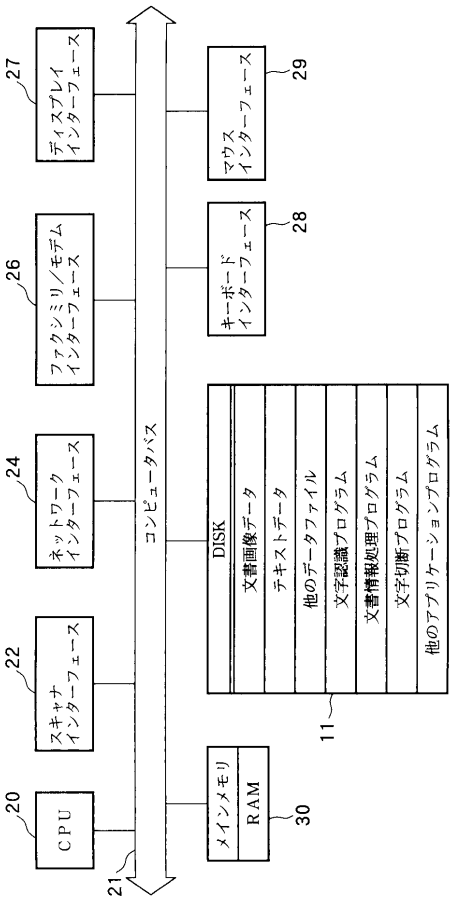
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の光学的文字認識システムの動作において使用されるコンピュータ装置の斜視図である。
【図２】図１に示す光学的文字認識システムのブロック図である。
【図３】本発明の光学的文字認識システムの動作を示すフローチャートである。
【図４（ａ）】本発明の文字切断技術のフローチャートである。
【図４（ｂ）】本発明の文字切断技術のフローチャートである。
【図５】（ａ）は接触した文字の組合わせの一例を示す図である。
（ｂ）は（ａ）に示す文字の組合わせのうち切断しない部分を示す図である。
（ｃ）は（ｂ）に対応するクラス別けボックス（クラス１）を示す図である。
（ｄ）は（ａ）に示す文字の組合わせのうち切断する部分を示す図である。
（ｅ）は（ｄ）に対応するクラス別けボックス（クラス４）を示す図である。
（ｆ）は（ａ）に示す文字の組合わせの切断位置を示す図である。
【図６】代表的なテキストラインを示す図である。
【図７】接触した文字とそのヒストグラムの例を示す図である。
【図８】本発明の文字切断技術において使用するクラス別けの体系を示す図である。
【図９】本発明の文字切断技術で使用する、垂直バーの間で切断するための２つの選択を（ＣＵＴ０、ＣＵＴ１）を示す図である。
【図１０】（ａ）は接触した文字の組合わせの一例を示す図である。
（ｂ）は（ａ）に示す文字の組み合せに関する処理を説明する図である。
（ｃ）は（ｂ）に対応するクラス別けボックス（クラス１）を示す図である。
（ｄ）は（ａ）に示す文字の組合わせのヒストグラムを示す図である。
（ｅ）は（ａ）に示す接触した文字の切断位置を示す図である。
【図１１】（ａ）は接触した文字の組合わせの一例を示す図である。
（ｂ）は（ａ）に示す文字の組み合せに関する処理を説明する図である。
（ｃ）は（ａ）に示す文字の組合わせのうち切断しない部分を示す図である。
（ｄ）は（ｃ）に対応するクラス別けボックス（クラス３）を示す図である。
（ｅ）は（ａ）に示す文字の組合わせのうち切断する部分を示す図である。
（ｆ）は（ｅ）に対応するクラス別けボックス（クラス１）を示す図である。
（ｇ）は（ａ）に示す接触した文字の切断位置を示す図である。
【図１２】（ａ）は接触した文字の組合わせの一例を示す図である。
（ｂ）は（ａ）に対応するクラス別けボックス（クラス２）を示す図である。
（ｃ）は（ａ）に示す文字の組合わせのヒストグラムを示す図である。

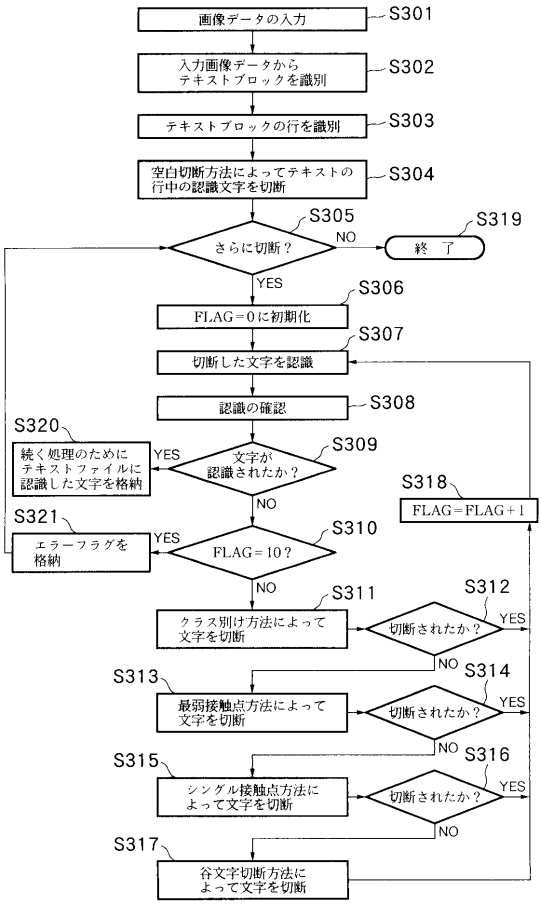
【図１】


ネットワークへ
24
10
16
14
11
12
13
26
ファクシミリ／モデム
インターフェースへ

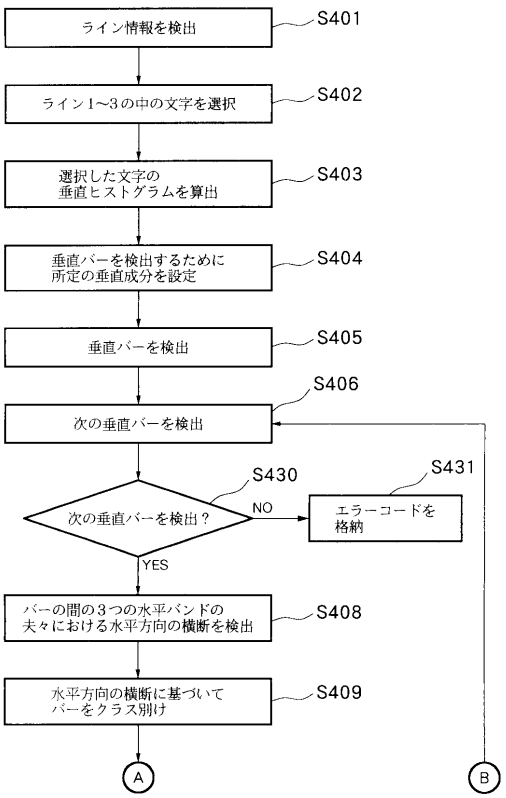
【図２】


27
ディスプレイ
インターフェース
29
マウス
インターフェース
26
ファクシミリ／モデム
インターフェース
28
キーボード
インターフェース
24
ネットワーク
インターフェース
コンピュータバス
DISK
文書画像データ
テキストデータ
他のデータファイル
文字認識プログラム
文書情報処理プログラム
文字切断プログラム
他のアプリケーションプログラム
11
22
スキャナ
インターフェース
20
CPU
21
メインメモリ
RAM
30

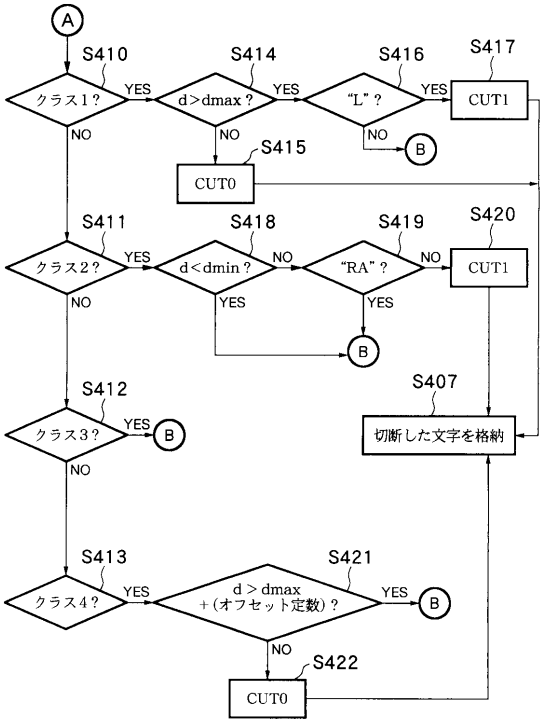
【図３】


画像データの入力
S301
入力画像データから
テキストブロックを識別
S302
テキストブロックの行を識別
S303
空白切断方法によってテキストの
行中の認識文字を切断
S304
S305
さらに切断？
NO
S319
終 了
YES
S306
FLAG＝0に初期化
S307
切断した文字を認識
S308
認識の確認
S320
続く処理のために
テキストファイルに
認識した文字を格納
YES
S309
文字が
認識されたか？
NO
S318
FLAG＝FLAG＋1
S321
エラーフラグを
格納
YES
S310
FLAG＝10？
NO
S311
クラス別け方法によって
文字を切断
S312
切断されたか？
YES
NO
S313
最弱接触点方法によって
文字を切断
S314
切断されたか？
YES
NO
S315
シングル接触点方法に
よって文字を切断
S316
切断されたか？
YES
NO
S317
谷文字切断方法に
よって文字を切断

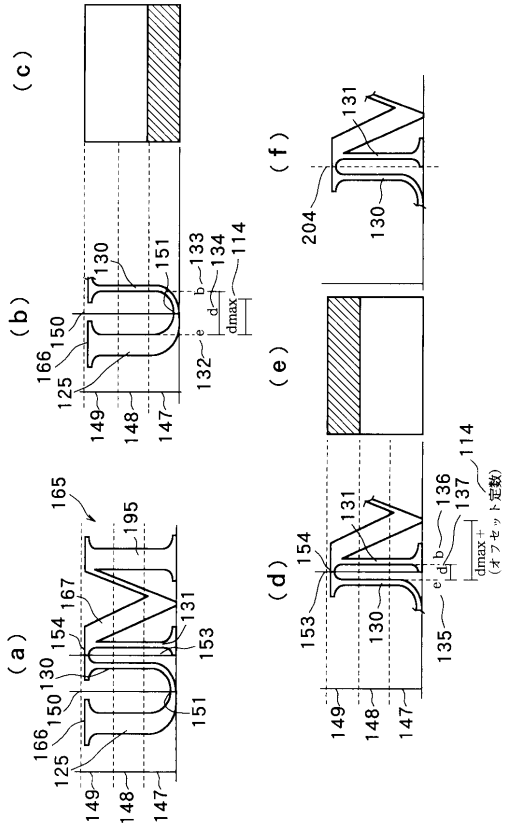
【図４（ａ）】


ライン情報を検出
S401
ライン1～3の中の文字を選択
S402
選択した文字の
垂直ヒストグラムを算出
S403
垂直バーを検出するために
所定の垂直成分を設定
S404
垂直バーを検出
S405
次の垂直バーを検出
S406
S430
次の垂直バーを検出？
NO
S431
エラーコードを
格納
YES
バーの間の3つの水平バンドの
夫々における水平方向の横断を検出
S408
水平方向の横断に基づいて
バーをクラス別け
S409
A
B

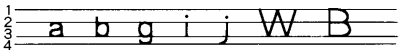
【図４（ｂ）】



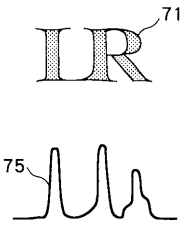
【図５】



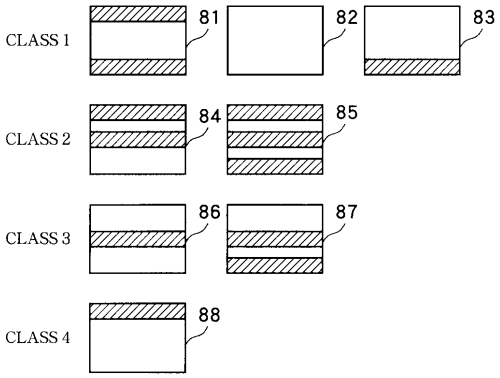
【図６】



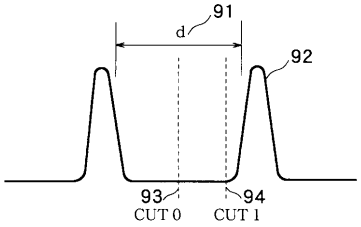
【図７】



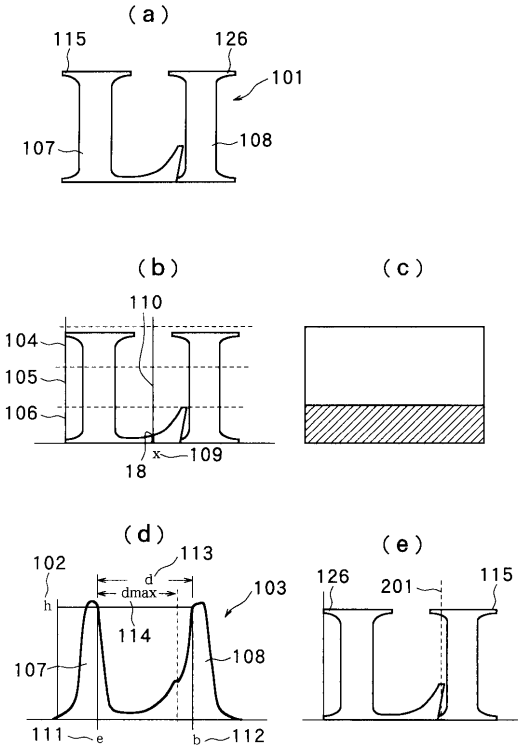
【図８】



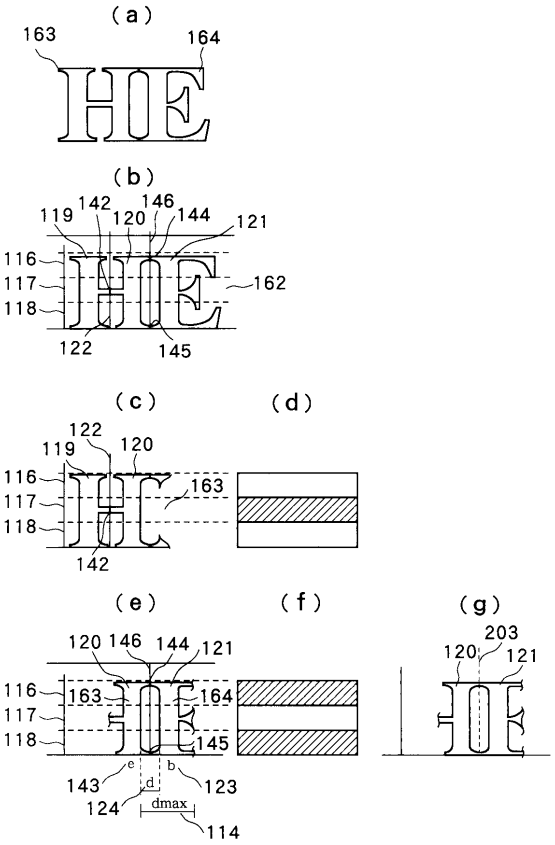
【図９】



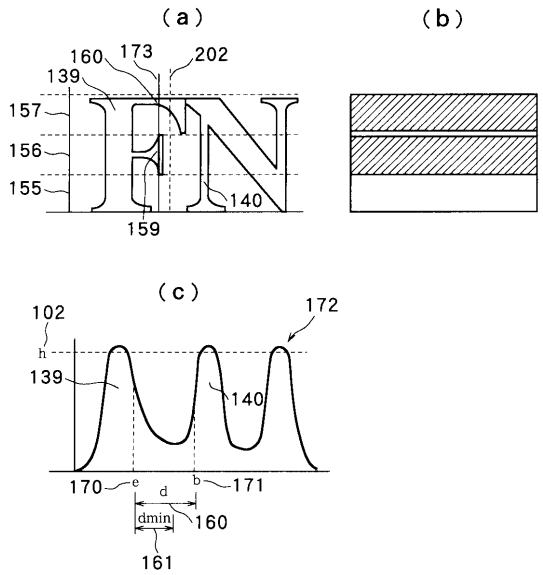
【図１０】


(a)
115
126
101
107
108
(b)
(c)
110
104
105
106
18
x
109
(d)
(e)
102
113
d
dmax
103
h
114
107
108
111
e
b
112
126
201
115

【図１１】


(a)
163
164
(b)
119
142
146
120
144
121
116
117
118
162
122
145
(c)
(d)
122
119
120
116
117
118
163
142
(e)
(f)
(g)
120
146
144
121
116
163
164
117
118
145
143
e
d
b
123
124
dmax
114
203
120
121

【図１２】


(a)
(b)
160
173
202
139
157
156
155
140
159
(c)
102
172
h
139
140
170
e
d
b
171
dmin
160
161

フロントページの続き

審査官　飯田　清司

(56)参考文献　特開平０７－２３９９１２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２０３２０８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１８２０２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１２８３０８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１８２７８７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２１６１８８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G06K 9/00