

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-188465

(P2011-188465A)

(43) 公開日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
HO4N 1/40	(2006.01)	HO4N 1/40		F	5B109
GO6F 17/21	(2006.01)	GO6F 17/21	530A		5C077
		GO6F 17/21	592A		

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-101990 (P2010-101990)
 (22) 出願日 平成22年4月27日 (2010.4.27)
 (31) 優先権主張番号 201010119229.9
 (32) 優先日 平成22年3月5日 (2010.3.5)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 000006150
 京セラミタ株式会社
 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
 (71) 出願人 509352679
 方正国際軟件(北京)有限公司
 中華人民共和国北京市海淀区北四▲環▼西路52号中芯大厦19▲層▼

最終頁に続く

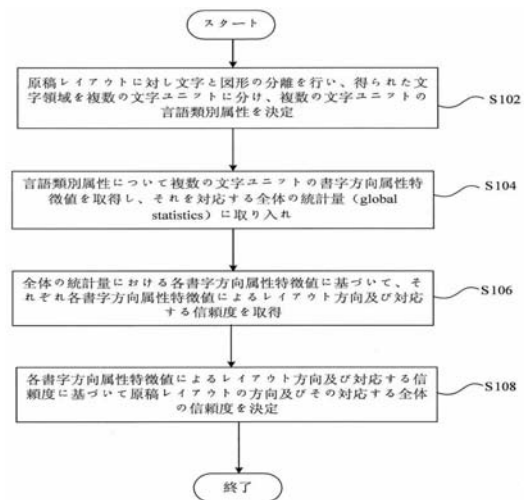
(54) 【発明の名称】 原稿レイアウトの方向検出方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】複雑な原稿レイアウトに対し正確な検出結果を得られないという問題を解決できる原稿レイアウトの方向検出方法及び装置を提供する。

【解決手段】本発明の原稿レイアウトの方向検出方法は、原稿レイアウトに対し文字と図形との分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分け、複数の文字ユニットの言語類別属性を決定するステップと、言語類別属性に基づいて複数の文字ユニットの書字方向属性特徴値を取得し、それに対応する全体の統計量(global statistics)に取り入れるステップと、全体の統計量における各書字方向属性特徴値に基づいて、それぞれ各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得するステップと、各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度に基づいて原稿レイアウトの方向及びその対応する全体の信頼度を決定するステップとを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

原稿レイアウトに対し文字と図形との分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分け、前記複数の文字ユニットの言語類別属性を決定するステップと、
前記言語類別属性に基づいて前記複数の文字ユニットの書字方向属性特徴値を取得し、それを対応する全体の統計量に取り入れるステップと、
前記全体の統計量における各書字方向属性特徴値に基づいてそれぞれ各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得するステップと、
前記各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度に基づいて前記原稿レイアウトの方向及び対応する全体の信頼度を決定するステップとを、含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、
原稿レイアウトに対し文字と図形との分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分けるステップは、
原稿レイアウトの画像を 2 値化させた後、連結領域検出を行うことと、
検出された連結領域に対し、それぞれ水平及び垂直方向に行検出を行うことと、
1 行に連結された前記連結領域の行内連結領域の数、行内連結領域のサイズ及び相対的位置関係、並びに行内連結領域の複雑度に基づいて前記連結領域が文字行であるか否かを判定することと、
文字行と判定された前記連結領域を文字領域とし、前記文字行を分けて文字ユニットを得ることと、
を含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出方法。

20

【請求項 3】

請求項 2 において、
原稿レイアウトに対し文字と図形との分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分け、前記複数の文字ユニットの言語類別属性を決定するステップは、
前記文字ユニットの文字連結領域の内部連結領域のサイズ、形態及び相対的位置関係に基づいてその言語属性特徴値を決定することと、
前記言語属性特徴値を、予めデータベースに記憶されている対応する参考値と比較して、
前記文字ユニットの言語類別属性を決定することと、
をさらに含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出方法。

30

【請求項 4】

請求項 1 において、
前記全体の統計量における各書字方向属性特徴値に基づいてそれぞれ前記各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得するステップは、
前記各書字方向属性特徴値を、予めデータベースに記憶されている参考値と比較して、前記各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を決定することを含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出方法。

40

【請求項 5】

請求項 1 において、
前記文字ユニットは、少なくともローマ単語、アジア文字セグメント及び句読点のいずれか 1 つを含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出方法。

【請求項 6】

請求項 1 において、
前記言語類別は、少なくともアジア言語類別及びローマ字言語類別のいずれか 1 つを含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出方法。

【請求項 7】

請求項 4 において、
前記書字方向特徴は、少なくともアジア文字の左右払い特徴、ローマ字言語文字の開口方

50

向特徴と上がり下がり特徴、及び句読点の文字に対する位置特徴のいずれか1つを含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出方法。

【請求項8】

原稿レイアウトに対し文字と図形との分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分け、前記複数の文字ユニットの言語類別属性を決定する分割モジュールと、前記言語類別属性に基づいて前記複数の文字ユニットの書字方向属性特徴値を取得し、それを対応する全体の統計量に取り入れる第1の算出モジュールと、前記全体の統計量における各書字方向属性特徴値に基づいてそれぞれ各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得する第2の算出モジュールと、前記各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度に基づいて前記原稿レイアウトの方向及びその対応する全体の信頼度を決定する第3の算出モジュールを、含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出装置。

10

【請求項9】

請求項8において、

前記分割モジュールは、

原稿レイアウトの画像を2値化させた後、連結領域検出を行う連結領域検出ユニットと、検出された連結領域に対し、それぞれ水平及び垂直方向に行検出を行う行検出ユニットと

、
1行に連結された前記連結領域の行内連結領域の数、行内連結領域のサイズ及び相対的位置関係、並びに行内連結領域の複雑度に基づいて前記連結領域が文字行であるか否かを判定する文字行判定ユニットと、

20

文字行と判定された前記連結領域を文字領域とし、前記文字行を分けて文字ユニットを得る分割ユニットと、

を含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出装置。

【請求項10】

請求項8において、

前記第1の算出モジュールは、

前記文字ユニットの文字連結領域の内部連結領域のサイズ、形態及び相対的位置関係に基づいてその言語属性特徴値を決定する属性特徴値ユニットと、

前記言語属性特徴値を、予めデータベースに記憶されている対応する参考値と比較して、

30

前記文字ユニットの言語類別属性を決定する第1の比較ユニットと、

をさらに含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出装置。

【請求項11】

請求項8において、

前記第2の算出モジュールは、

前記各書字方向属性特徴値を、予めデータベースに記憶されている参考値と比較して、前記各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を決定する第2の比較ユニットを含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出装置。

【請求項12】

請求項9において、

前記文字ユニットは、少なくともローマ単語、アジア文字セグメント及び句読点のいずれか1つを含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出装置。

40

【請求項13】

請求項8において、

前記言語類別は、少なくともアジア言語類別及びローマ字言語類別のいずれか1つを含むことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出装置。

【請求項14】

請求項11において、

前記書字方向特徴は、少なくとも、アジア文字の左右払い特徴、ローマ字言語文字の開口方向特徴と上がり下がり特徴、及び句読点の文字に対する位置特徴のいずれか1つを含む

50

ことを特徴とする原稿レイアウトの方向検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理分野に関し、詳しくは原稿レイアウト方向の検出方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタル文書交換が次第に現代通信の主流方式になっているにもかかわらず、契約、有価シートなどの、法律効力と認証の必要がある内容を有するものは、紙文書の形式で伝達、保存しなければならない。そのような紙文書の管理及び内容の伝達を行うために、走査によってデジタル化させる必要がある。日常の執務場所及び文書を集めて管理する機構において、大量の紙文書の走査に対する需要がきわめて大きい。

10

大量の紙文書を走査する際に、文書のすべてを正方向に配置しなければならない。事後、文書方向を補正する方法としては、一枚ずつ人為的にざっと見て画像を回転させる方法と、コンピュータプログラムによって自動的に文書画像の方向を認識して正方向に回転させる方法がある。事後文書方向を自動的に判定する方法としては、OCR (Optical Character Recognition, 光学的文字認識) 技術によって文書画像中の文字を認識してレイアウト方向を判断する方法と、特徴認識アルゴリズムによってレイアウト方向を判断する方法がある。

20

国内外の関連特許及び文献にも、原稿レイアウトの検出技術が記載されている。1991年に、「高速レイアウト方向検出」という名称の特許文献1においてローマ字の上がり下がり文字の書字方向との間の関係が提案された。1998年に、「複雑で、不明晰である無方向性の文書画像の言語認識」という名称の文章において、ベルの実験研究者によりアジア文字の書字方向に関連する特徴が提案された。これらの特許及び文献は、原稿レイアウトにおけるキャラクター又は句読点特徴と書字方向との関係を尋ねることに力を注いだ。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【特許文献1】米国特許第5276742号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、実際には、原稿レイアウト走査画像は画像、文字、数字及び句読点を含む複雑な内容を混ぜてなることがよくある。また、国際交流の増加につれて、1枚の原稿レイアウトにフォント及びサイズの異なった多種言語の文字がさらに含まれている。

本発明の発明者は、従来技術において複雑な原稿レイアウトに対し正確な検出結果を得ることができないことを発見した。

40

本発明は、従来技術において複雑な原稿レイアウトに対し正確な検出結果を得られないという問題を解決できる原稿レイアウトの方向検出方法及び装置を提供することを目的とする。さらに、方向検出結果が有用かどうかを判断するための依拠を与える原稿レイアウトの方向検出結果の信頼度計算方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明において、原稿レイアウトに対し文字と図形との分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分け、複数の文字ユニットの言語類別属性を決定するステップと、言語類別属性に基づいて複数の文字ユニットの書字方向属性特徴値を取得し、それを対応

50

する全体の統計量 (global statistics) に取り入れるステップと、全体の統計量における各書字方向属性特徴値に基づいてそれぞれ各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得するステップと、各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度に基づいて原稿レイアウトの方向及びその対応する全体の信頼度を決定するステップとを含む原稿レイアウトの方向検出方法が提供されている。

本発明において、さらに、原稿レイアウトに対し文字と図形との分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分け、複数の文字ユニットの言語類別属性を決定する分割モジュールと、言語類別属性に基づいて複数の文字ユニットの書字方向属性特徴値を取得し、それを対応する全体の統計量に取り入れる第1の算出モジュールと、全体の統計量における各書字方向属性特徴値に基づいてそれぞれ各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得する第2の算出モジュールと、各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度に基づいて原稿レイアウトの方向及びその対応する全体の信頼度を決定する第3の算出モジュールとを含む原稿レイアウトの方向検出装置が提供されている。

10

【発明の効果】

【0006】

本発明において、原稿レイアウトにおける文字と図形を分離させて得られた文字領域を文字ユニットに分け、さらに文字ユニットの言語類別属性に基づいて各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得し、最後に各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度に基づいて原稿レイアウトの方向及び対応する全体の信頼度を決定することによって、自動的な原稿レイアウト方向の決定を実現するとともに、全体の信頼度を与えてユーザーにより判定結果が有用かどうか判断されるため、従来技術において複雑な原稿レイアウトに対し正確な検出結果を得られないという問題を解消した。

20

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の一実施例に係る原稿レイアウトの方向検出方法を示すフローチャートである。

30

【図2】1枚の日本新聞の原稿レイアウトの画面効果(エフェクト)を示す図である。

【図3】文字ユニットが異なった方向にある原稿レイアウトを示す図である。

【図4】本発明の好適な実施例に係る原稿レイアウトを示す図である。

【図5】本発明の一実施例に係る原稿レイアウトの方向検出装置を示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、図面を参照して実施例を結び付けながら、本発明を詳述する。

図1は、本発明の一実施例に係る原稿レイアウトの方向検出方法を示すフローチャートである。本発明の一実施例に係る原稿レイアウトの方向検出方法は、

原稿レイアウトに対し文字と図形との分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分け、複数の文字ユニットの言語類別属性を決定するステップS102と、

40

言語類別属性に基づいて複数の文字ユニットの書字方向属性特徴値を取得し、それを対応する全体の統計量(global statistics)に取り入れるステップS104と、

全体の統計量における各書字方向属性特徴値に基づいてそれぞれ各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得するステップS106と、

各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度に基づいて原稿レイアウトの方向及び対応する全体の信頼度を決定するステップS108とを含む。

【0009】

本実施例において、原稿レイアウトにおける文字と図形を分離させて得られた文字領域を文字ユニットに分け、さらに文字ユニットの言語類別属性に基づいて各書字方向属性特

50

徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得し、最後に、各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度に基づいて原稿レイアウトの方向及びその対応する全体の信頼度を決定することによって、自動的な原稿レイアウト方向の決定を実現するとともに、全体の信頼度を与えることによって、ユーザーにより判定結果の有用かどうか判断でき、従来技術における複雑な原稿レイアウトに対し正確な検出結果を得られないという問題を解消した。

上述した原稿レイアウトの方向検出方法において、原稿レイアウトに対し文字と図形の分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分けるステップは、原稿レイアウトの画像を2値化させた後、連結領域検出を行うことと、検出された連結領域に対し、それぞれ水平及び垂直方向において行検出を行うことと、1行に連結された連結領域の行内連結領域の数、行内連結領域のサイズ及び相対的位置関係、並びに行内連結領域の複雑度に基づいて連結領域が文字行であるか否かを判定することと、文字行と判定された連結領域を文字領域とし、文字行を分けて文字ユニットを得ることと、を含むのが好ましい。本実施例において、文字ユニットに分けることで、単語（比較的短い文字行、主にローマ字）またはセンテンス（比較的長い文字行、主にアジア文字）を得る。

本発明の実施例では、有効な連結領域を分析して文字行及び言語類別属性を決定する。有効な連結領域とは、走査方向において重ならない連結領域を指す。有効な連結領域のサイズ（走査法線方向に沿う寸法）及び走査方向に沿う中心位置の変化幅がいずれも30%を超えないことを満たす連結領域の行は文字行である。通常、行内連結領域の数が16個を超えるのはアジア言語の文字セグメントである。また、行内連結領域の数が16個を超えず、且つ複雑度が所定の要求を満たす連結領域の数が行内連結領域の合計の25%以上を占めているのはローマ字の行である。

例えば、書籍や、新聞、雑誌等は頁レイアウトの内容が豊かで、主に文字領域と図形領域に分けられ、文字領域はさらにローマ字言語文字領域とアジア言語文字領域に分けられることができる。また、アジア言語文字の書字方向は横書きと縦書きの2種類に分けられ、ローマ字言語文字の書字方向は横書きのみがある。

図2に、1枚の日本新聞の原稿レイアウトの画面効果（エフェクト）図を示す。図2に示すように、図形領域21と文字領域を含む。同一の頁レイアウトには、横書きの文字領域22と縦書きの文字領域23が同時に存在している。図3に、文字ユニットが異なった方向にある原稿レイアウトの模式図を示す。図3に示すように、同一の頁レイアウトにおいて文字ユニットが異なる方向に位置する場合があります。文字領域32における文字ユニットの局所的方向は上向きで、文字領域31における文字ユニットの局所的方向は左向きである。このような場合には、後の網羅的分析ステップにおいて、それぞれの文字数の分布比率を結合して最終的なレイアウト方向の判定結果を出す。図3に示す実施例において、2種類の書字方向があるが、すべてのキャラクタの書字方向特徴値を全体的に統計すると、上向きである書字方向特徴値が優位を占めたため、最終のレイアウト方向は上向きと判定される。

よって、図形と文字の混合、多言語（アジア、ヨーロッパ）混合のある原稿レイアウトの方向判定は各文字領域を分析する必要があるため、判定結果の正確度を向上する。

上述した原稿レイアウトの方向検出方法において、原稿レイアウトに対し文字と図形との分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分け、複数の文字ユニットの言語類別属性を決定するステップは、文字ユニットにおける文字連結領域の内部連結領域のサイズ、形態及び相対的位置関係に基づいてその言語属性特徴値を決定することと、言語属性特徴値を、予めデータベースに記憶されている対応する参考値と比較して文字ユニットの言語類別属性を決定することとを含むのが好ましい。

上述した実施例において、連結領域の複雑度の程度により当該連結領域がローマ字であるか否かを決定する。連結領域の複雑度は、主に、走査方向の法線方向に沿う負の内部連結領域の数及び相対的位置関係で定義される。

上記原稿レイアウトの方向検出方法において、全体の統計量における各書字方向属性特徴値に基づいてそれぞれ各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を

10

20

30

40

50

取得するステップは、各書字方向属性特徴値を、予めデータベースに記憶されている参考値と比較して各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を決定することを含むのが好ましい。

本実施例において、原稿レイアウト方向を判定するための各特徴値についてそれぞれ統計を行い、原稿レイアウト方向及び該特徴値により判定されたレイアウト方向の信頼度を取得し、信頼度は各特徴の強さと弱さによって決められる。例えば、四つの象限における句読点の分布数量特徴により判定される原稿レイアウト方向の信頼度は、四つの象限における句読点の最大数量と句読点全体に占める比例により計算される。単一の象限内における句読点の最大値が大きければ大きいほど、該最大値の句読点全体に占める比例は高くなり、句読点により判定されたレイアウト方向の信頼度も高くなるが、そうでない場合、信頼度が低くなる。

10

最終の原稿レイアウト方向と信頼度は、異なる特徴値に基づく幾つかの判定結果を網羅的に分析して得られるものである。幾つかのレイアウト方向判定結果における信頼度が最大の方向を最終のレイアウト方向とすることができる。最終の全体信頼度は、特徴信頼度における最大値を基に、信頼度を強める或いは弱めて得られる。信頼度2番目の方向と信頼度最大の方向とが一致すれば、全体信頼度は最大特徴方向信頼度からさらに高まり、そうでない場合、最大特徴方向信頼度が下げられ、最終の全体信頼度が得られる。

図4には、本発明の好適な実施例に係る原稿レイアウトの模式図を示す。図4に示すように、文字行を検出し、単語、センテンスを組み合わせた後、幾つかの候補文字セグメントが得られる。候補文字セグメントにおける各キャラクタの言語特徴分析を経て、文字セグメントがローマ単語であるか否かを判別することができる。ローマ単語であると判別された文字セグメントの中の各キャラクタに対し、ローマ字の書字方向特徴(ロー特徴1や、ロー特徴2等)の抽出を行い、ローマ文字でないと判別された文字セグメントの中の各キャラクタに対し、アジア文字の書字方向特徴(ア特徴1や、ア特徴2等)の抽出を行う。抽出された特徴値は、それぞれアジア文字の書字方向特徴の統計量(ア統計1や、ア統計2等)及びローマ字の書字方向特徴の統計量(ロー統計1や、ロー統計2等)に加えられる。アジア言語とローマ言語の各種の特徴統計値を分析することで、各種の統計値に対応するレイアウト方向判定結果及び信頼度(ア統計1 方向、ア統計1 信頼度;ア統計2 方向、ア統計2 信頼度;ロー統計1 方向、ロー統計1 信頼度;ロー統計2 方向、ロー統計2 信頼度等)を取得する。最後に、すべての特徴方向と信頼度を総合的に対

20

30

比・分析してレイアウトの全体的な方向と信頼度を得る。本発明の実施例において、最高の信頼度を有する特徴方向をレイアウト方向とする。2番目の信頼度の特徴方向が最高の信頼度の特徴方向と一致すれば、頁レイアウトの信頼度は最高の信頼度に基づいて上がり(例えば、20%)、そうでない場合、信頼度は下がる(例えば、20%)。

図4に示す実施例では、「ア統計1 信頼度」、「ア統計2 信頼度」、「ロー統計1 信頼度」、「ロー統計2 信頼度」のうち「ア統計1 信頼度」が最大のため、レイアウト方向は「ア統計1 方向」である。「ロー統計2 信頼度」が2番目の信頼度であると共に、「ロー統計2 方向」と「ア統計1 方向」とが一致している場合には、レイアウト方向の信頼度は「ア統計1 信頼度」×120%となる。

40

上述した原稿レイアウトの方向検出方法において、文字ユニットは少なくともローマ単語、アジア文字セグメント及び句読点のいずれか1つを含むことが好ましい。

上述した原稿レイアウトの方向検出方法において、言語類別は少なくともアジア言語類別及びローマ字言語類別のいずれか1つを含むことが好ましい。

上述した原稿レイアウトの方向検出方法において、書字方向特徴は少なくともアジア文字の左右払い特徴、ローマ字言語文字の開口方向特徴と上がり下がり特徴、及び句読点の文字に対する位置の特徴のいずれか1つを含むことが好ましい。

図5には、本発明の一実施例に係る原稿レイアウトの方向検出装置の構成ブロック図を示す。本発明の一実施例に係る原稿レイアウトの方向検出装置は、原稿レイアウトに対し文字と図形との分離を行い、得られた文字領域を複数の文字ユニットに分け、複数の文字ユ

50

ニットの言語類別属性を決定する分割モジュール10と、言語類別属性に基づいて複数の文字ユニットの書字方向属性特徴値を取得し、それを対応する全体の統計量(global statistics)に取り入れる第1の算出モジュール20と、全体の統計量における各書字方向属性特徴値に基づいてそれぞれ各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得する第2の算出モジュール30と、各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度に基づいて原稿レイアウトの方向及び対応する全体の信頼度を決定する第3の算出モジュール40とを含む。

本実施例において、原稿レイアウトにおける文字と図形を分離させて得られた文字領域を文字ユニットに分け、さらに文字ユニットの言語類別属性に基づいて各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を取得し、最後に各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度に基づいて原稿レイアウトの方向及びその対応する全体の信頼度を決定することによって、自動的な原稿レイアウト方向の決定を実現するとともに、全体の信頼度を与えてユーザーにより判定結果が有用かどうか判断されるため、従来技術における複雑な原稿レイアウトに対し正確な検出結果を得られないという問題を解消した。

上述した原稿レイアウトの方向検出装置において、分割モジュールは、原稿レイアウトの画像を2値化させた後、連結領域検出を行う連結領域検出ユニットと、検出された連結領域に対し、それぞれ水平及び垂直方向において行検出を行う行検出ユニットと、1行に連結された連結領域の行内連結領域の数、行内連結領域のサイズ及び相対的位置関係、並びに行内連結領域の複雑度に基づいて連結領域が文字行であるか否かを判定する文字行判定ユニットと、文字行と判定された連結領域を文字領域とし、文字行を分けて文字ユニットを得る分割ユニットと、を含むのが好ましい。本実施例において、文字ユニットに分けることで、単語(比較的短い文字行、主にローマ字)またはセンテンス(比較的長い文字行、主にアジア文字)を得る。

例えば、書籍や、新聞、雑誌等は頁レイアウトの内容が豊かで、主に文字領域と図形領域に分けられ、文字領域がさらにローマ字言語文字領域とアジア言語文字領域に分けられることができる。また、アジア言語文字の書字方向は横書きと縦書きの2種類に分けられ、ローマ字言語文字の書字方向は横書きのみがある。

上述した原稿レイアウトの方向検出装置において、第1の算出モジュールは、文字ユニットにおける文字連結領域の内部連結領域のサイズ、形態及び相対的位置関係に基づいてその言語属性特徴値を決定する属性特徴値ユニットと、言語属性特徴値を、予めデータベースに記憶されている対応する参考値と比較して文字ユニットの言語類別属性を決定する第1の比較ユニットとを含むのが好ましい。言語属性特徴値は各文字ユニットがどの種類の言語類別に属するか判定するための特徴である。

上記原稿レイアウトの方向検出装置において、第2の算出モジュールは、各書字方向属性特徴値を、予めデータベースに記憶されている参考値と比較して各書字方向属性特徴値によるレイアウト方向及び対応する信頼度を決定する第2の比較ユニットを含むのが好ましい。

上述した原稿レイアウトの方向検出装置において、文字ユニットは少なくともローマ単語、アジア文字セグメント及び句読点のいずれか1つを含むことが好ましい。

上述した原稿レイアウトの方向検出装置において、言語類別は少なくともアジア言語類別及びローマ字言語類別のいずれか1つを含むことが好ましい。

上述した原稿レイアウトの方向検出装置において、書字方向特徴は少なくともアジア文字の左右払い特徴、ローマ字言語文字の開口方向特徴と上がり下がり特徴、及び句読点の文字に対する位置特徴のいずれか1つを含むことが好ましい。

なお、上述した本発明の各モジュールや各ステップは、汎用の計算装置で実現することができ、単一の計算装置に集積されてもよく、複数の計算装置からなるネットワークに配置されてもよい。また、各モジュールや各ステップは、計算装置が実行可能なプログラムコードで実現することができる。従って、それらを記憶装置に記憶して計算装置に実行させてもよく、それぞれ各集積回路モジュールとして作成してもよく、それらのうちの複数の

10

20

30

40

50

モジュール又はステップを単一の集積回路モジュールとして作成して実現してもよい。このように、本発明は、如何なる特定のハードウェアとソフトウェアとの組合せにも限定されない。

以上は、本発明の好適な実施例に過ぎず、本発明を限定するものではない。本発明は、様々な変更や変化が可能である。本発明の主旨と原則を離脱しない範囲で、如何なる変更、同等代替、改良なども本発明の保護範囲内に含まれる。

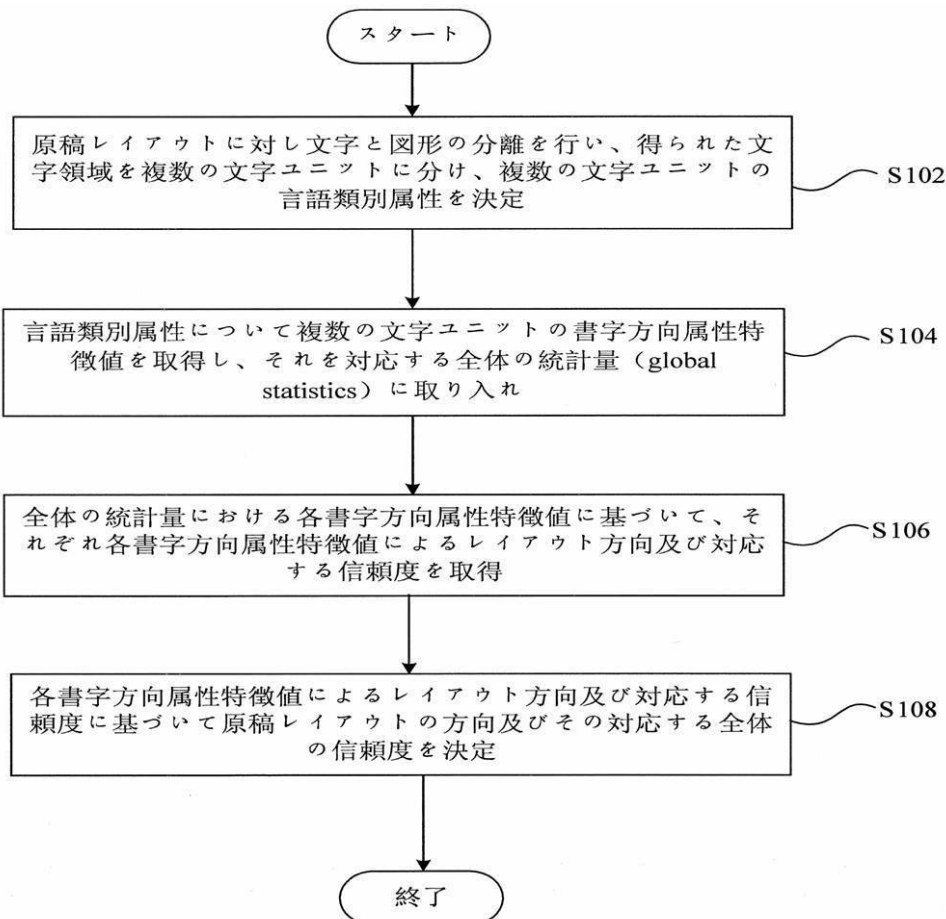
【符号の説明】

【0010】

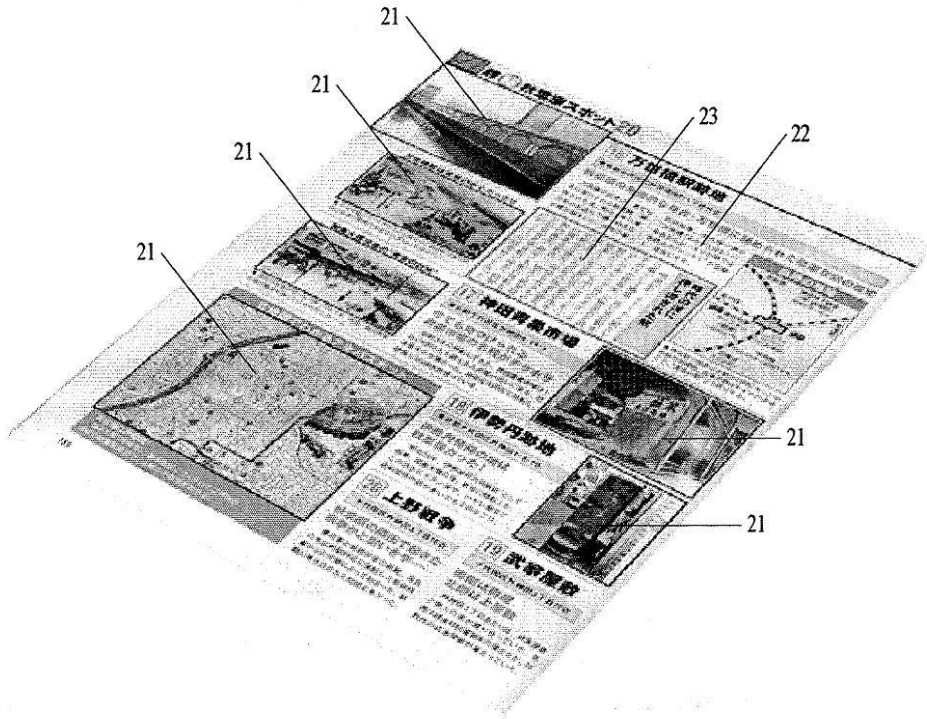
- 10 分割モジュール
- 20 第1の算出モジュール
- 30 第2の算出モジュール
- 40 第3の算出モジュール

10

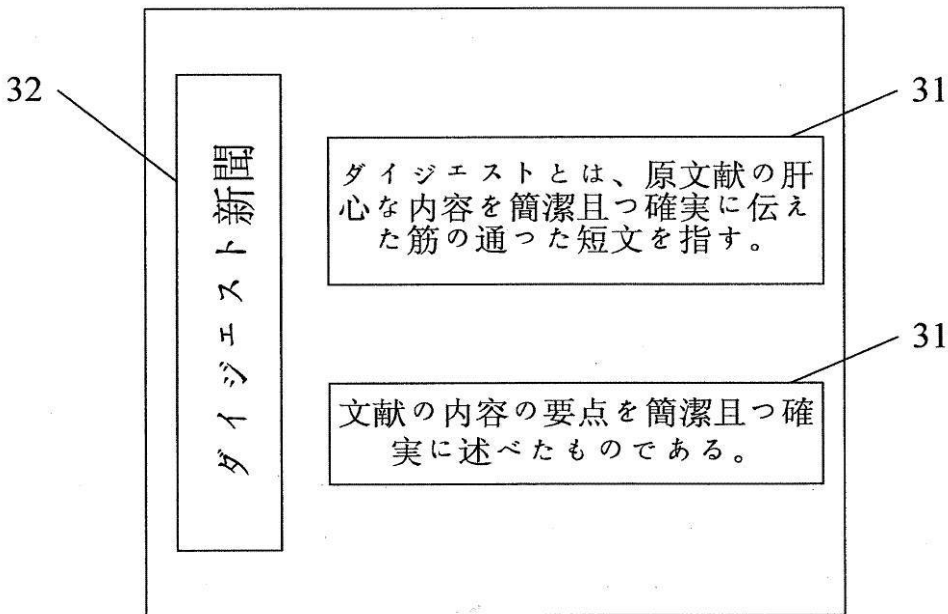
【図1】



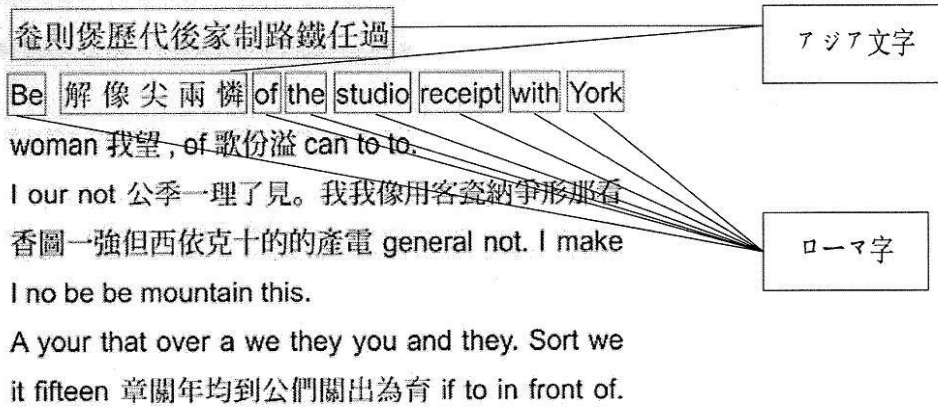
【 図 2 】



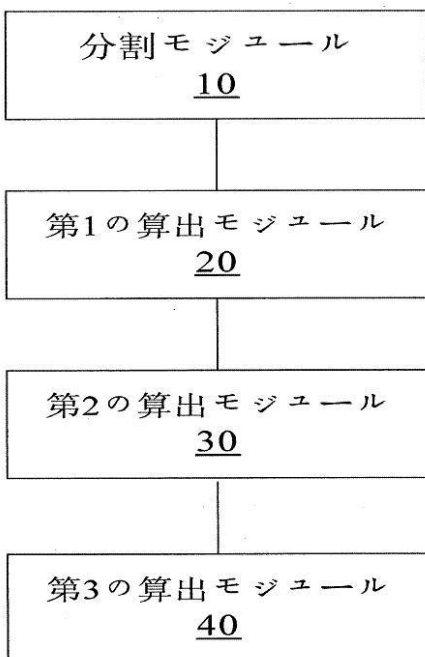
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (71)出願人 500212103
北京大学
PEKING UNIVERSITY
中華人民共和国 ペキン 100871、ハイディアン ディストリクト、5 ユイヒユアン ロード
5 Yiheyuan Road, Haidian District, Beijing 100871 China
- (74)上記2名の代理人 000006150
京セラミタ株式会社
- (72)発明者 六尾 敏明
大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラミタ株式会社内
- (72)発明者 リー ピンリ
中華人民共和国北京市海淀区北四環西路52号中芯大厦19層 方正国際軟件(北京)有限公司内
- (72)発明者 チャン ホンジー
中華人民共和国北京市海淀区北四環西路52号中芯大厦19層 方正国際軟件(北京)有限公司内
- (72)発明者 ユエン モンヨウ
中華人民共和国北京市海淀区北四環西路52号中芯大厦19層 方正国際軟件(北京)有限公司内
- Fターム(参考) 5B109 NA01 VB01
5C077 LL20 MP01 MP06 NN02 PP19 PP27 RR02