

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-503080

(P2005-503080A)

(43) 公表日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/262	H04N 5/262	5B057
G06T 3/40	G06T 3/40	5C023
G06T 3/60	G06T 3/60	5C076
H04N 1/387	H04N 1/387	5C122
H04N 5/222	H04N 5/222	Z
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)		

(21) 出願番号 特願2003-528006 (P2003-528006)
 (86) (22) 出願日 平成14年9月2日 (2002.9.2)
 (85) 翻訳文提出日 平成15年12月16日 (2003.12.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2002/003581
 (87) 国際公開番号 W02003/024090
 (87) 国際公開日 平成15年3月20日 (2003.3.20)
 (31) 優先権主張番号 01203382.5
 (32) 優先日 平成13年9月7日 (2001.9.7)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), CN, JP, KR

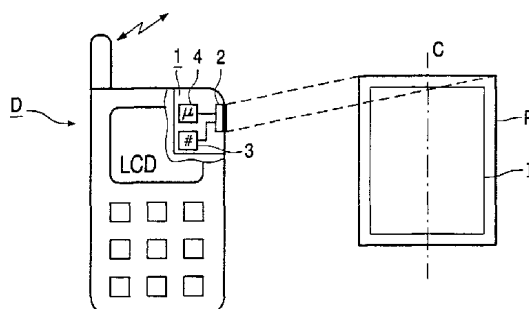
(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 Koninklijke Philips Electronics N. V.
 オランダ国 5621 ペーアー アイン
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
 1
 Groenewoudseweg 1, 5
 621 BA Eindhoven, The Netherlands
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100114753
 弁理士 宮崎 昭彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラと、画像のパースペクティブ補正及びことによると回転及び揺れ補正とを持つ画像装置

(57) 【要約】

画像装置(1)は、図形及び/又はテキストを含む最初の画像(I)を撮影する画像手段(2)と、前記撮影された画像を補正するための前記画像手段(2)と結合された画像補正手段(4)とを有する。画像装置(2)はカメラ手段(2)であり、前記画像補正手段(4)は前記撮影された画像に対して画像サイジングを実行することによりパースペクティブ補正を実行するように構成される。このようにして平坦な画像の撮影から生じるパースペクティブのエラーが、適切なソフトウェアによって補正されることができる。例えば既にマイクロプロセッサを含む移動GSM電話における本特徴の実装はそれ故、高品質のファックス通信を可能にし有利である。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

図形及び／又はテキストを含む最初の画像を撮影する画像手段と、前記撮影された画像を補正するための前記画像手段に結合された画像補正手段とを有する画像装置であって、前記画像手段はカメラ手段であり、前記画像補正手段は前記撮影された画像に対して画像サイジングを実行することによりパースペクティブ補正を実行するように構成されることを特徴とする画像装置。

【請求項 2】

前記画像補正手段は更に、回転及び／又は揺れ補正を実行するように構成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の画像装置。

10

【請求項 3】

前記画像補正手段は、前記撮影された画像のそれぞれのエッジに沿って左及び／又は右へのエッジ整合を実行する整合手段として構成されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の画像装置。

【請求項 4】

前記画像補正手段は、画像短縮及び／又は画像伸長手段として、とりわけそれぞれ画像行及び／画像列の短縮及び伸長手段として構成されることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像装置を備えた、電子手帳又は例えば電話、とりわけ携帯電話といった通信装置のようなデータ処理装置。

20

【請求項 6】

画像行及び画像列を有する撮影された画像を処理する方法であって、
前記画像行を整合するステップと、
前記画像行をサイジングするステップと、
前記画像列を整合するステップと、
前記画像列をサイジングするステップと、
所望の処理された画像フォーマットを形成するため前記画像行及び画像列をサイジングするステップと、
のうちの 1 つ以上のステップを有することを特徴とする方法。

30

【請求項 7】

前記サイジングは前記撮影された画像の伸長及び／又は短縮であることを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記画像行及び／又は前記画像列の伸長の量はそれぞれ、最初の及び最後の完全な前記画像行及び／又は前記画像列の長さ及び位置の一次関数であることを特徴とする、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

とりわけ請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の装置によって、請求項 6 乃至 8 のいずれか一項に記載の方法により処理される図形データ及び／又はテキストデータを含む画像。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、図形及び／又はテキストを含む最初の画像を撮影する画像手段と、前記撮影された画像を補正するための前記画像手段に結合された画像補正手段とを有する画像装置に関する。

【0002】

本発明はまた、かような画像装置を備えた、電子手帳又は例えば電話、とりわけ携帯電話のような通信装置のようなデータ処理装置、前記撮影された画像を処理する方法、及び前記方法により処理された画像にも関する。

50

【背景技術】

【0003】

かような画像装置は特開平10-289302号公報より既知である。該既知の画像装置は、画像を走査することにより撮影する画像走査装置の形をとる画像手段を有し、ここで前記走査された画像は密度が歪んだ部分を有する。かような密度が歪んだ部分は、例えば本が走査され前記走査されている本の中央線の部分が奥行き方向において曲がっている場合に起こるように、前記走査された画像が平坦ではないという事実から生じる。前記走査される画像は次いで、適切に決定されたスケール係数を用いて水平及び垂直の走査方向の両方において、前記走査された画像のデータの画素の伸長によって、密度歪み補正をかけられても良い。これらのスケール係数を決定するために、元の画像及び前記走査された画像の両方のエッジ (edge) 位置が検出される。 10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

かような伸長画素補正はしかしながら、平坦な領域の画像が撮影された場合、及び高品質のファックス画像が必要とされる場合には適切ではない。

【0005】

それ故本発明の目的は、撮影された画像がファックス符号化されることを可能とする画像処理を用いて、平坦な元の画像から得られる、実質的に歪みのない、高品質なファックス画像を再構築することが可能な、コストが効果的で且つ低電力消費の画像装置及び方法を提供することにある。 20

【課題を解決するための手段】

【0006】

これに対し本発明による画像装置は、前記画像手段はカメラ手段であり、前記画像補正手段は前記撮影された画像に対して画像サイジングを実行することによりパースペクティブ補正を実行するように構成されることを特徴とする。

【0007】

本発明による画像装置の利点は、デジタルカメラ又はライン走査カメラのような、比較的安価で小型なカメラ手段が利用されることができ、元の画像が平坦であるという事実のために、撮影された画像のパースペクティブ (perspective) に応じて該手段の出力デジタル画像データが容易に補正され得るという点である。有利にも、カメラ手段が利用されるとき、密度歪みは発生せず、従って密度歪み補正も必要とされない。 30

【0008】

生じ得るパースペクティブ補正は、前記カメラ手段が、撮影されるべき又は走査されるべき画像の全ての部分に渡って正確に中央に及び垂直に保持されない可能性があるという事実に関連する。略平坦な元の画像の結果、関連するパースペクティブ画像補正は、撮影された画像のサイジングに関係する。それ故、画像補正手段による処理は幾分単純で、とりわけ携帯電話のような、市販されているデータ処理又は通信装置において既に利用可能であるマイクロプロセッサのような、低電力消費の一般のマイクロプロセッサによってさえ実行され得る。とりわけ GSM 電話のような今日の通信装置において、該装置のサイズ又は通常一般の充電可能なバッテリーを含む電源の寿命を乱すことなく、前記画像装置の実装が従って可能であり、該装置の有用な応用の可能性を著しく増大させる。 40

【0009】

本発明による画像装置の一実施例は、前記画像補正手段は更に、回転及び/又は揺れ補正を実行するように構成されることを特徴とする。

【0010】

前記回転 (rotation) 補正は、前記カメラ手段が、撮影される画像のエッジが元の画像のエッジと平行であるように正確に保持されない可能性があるという事実に関連する。一方前記揺れ (staggering) 補正は、前記カメラ手段が、前記画像の撮影の間にわずかに移動される又は振動される可能性があるという事実に関連する。これら双方の補正の少なくとも 50

も１つが有利に実行される。

【００１１】

本発明による画像装置の一実施例は、前記画像補正手段は、前記撮影された画像のそれぞれ左及び／又は右のエッジに沿ってエッジ整合を実行する整合手段として構成されることを特徴とする。有利にも、左方向へのみ、右方向へのみ、又は一部左方向へ及び一部右方向へ若しくはその逆のエッジ整合の間で選択が為されることができる。

【００１２】

本発明による画像装置の更なる実施例は、前記画像補正手段は、画像短縮及び／又は画像伸長手段として、とりわけそれぞれ画像行及び／画像列の短縮及び伸長手段として構成されることを特徴とする。

10

【００１３】

前記画像短縮は、撮影される画像の解像度より高い解像度を持つカメラ手段が利用される場合に前記画像短縮手段によって適用される。前記画像伸長を提供することにより、隣接する画素の色の平均である色又はグレー値を持つ付加的な点又は画素が、好ましくは均等な距離で、伸長されるべき画像又は走査線に挿入されることができる。伸長のみが実行される場合には、画像解像度はいずれの画像処理ステップの間にも失われない。それ故本方法は、比較的低い分解能のカメラ手段の場合に好ましく、このとき前記処理される画像の最高の品質に帰着する。撮影及び処理される画像はその後、ファックス符号化され、同様に構成された他の装置に送信されても良い。

【００１４】

20

従って、本発明による、画像行及び画像列を有する撮影された画像を処理する方法は、前記画像行を整合するステップと、前記画像行をサイジングするステップと、前記画像列を整合するステップと、前記画像列をサイジングするステップと、所望の処理された画像フォーマットを形成するため前記画像行及び画像列をサイジングするステップと、
のうちの１つ以上のステップを有することを特徴とする。

【００１５】

有利にも、最初に前記画像行を処理し、次いで前記画像列を処理するという順序は、必要なら逆転されても良い。とりわけ前記サイジングは、上述したように伸長及び／又は短縮に関係する。

30

【００１６】

本発明による方法の更なる詳細な実施例は、前記画像行及び／又は前記画像列の伸長の量はそれぞれ、最初の及び最後の完全な前記画像行及び／又は前記画像列の長さ及び位置の一次関数であることを特徴とする。

【００１７】

このことは有利にも利用可能な画像空間の効果的な充填に帰着する。

【００１８】

ここで、本発明による画像装置及び関連する方法は、添付された図への参照が為されつつ、これらの付加的な利点と共に更に説明されるであろう。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

図１は、電子手帳又は例えば電話若しくは携帯電話などのような何らかのタイプの通信装置のようなデータ処理装置Ｄに含まれ得る画像装置１のとり得る実施例を示す。画像装置１は、図形、テキスト、文字又は画像等を含む、Ｉによって示される最初の画像を撮影する画像手段２を有する。前記画像手段は、ビデオカメラ、例えばＣＣＤカメラのようなライン走査カメラ、例えばＣＭＯＳ画像カメラのような画像カメラ、又は１以上のかようなカメラの組み合わせのようなカメラ手段２である。カメラ手段２によって記録される画像は、通常前記カメラ手段と関連する何らかのメモリ３に保存される。画像装置１は更に、

50

通常は撮影された画像の画像エラーを補正するためにカメラ手段 2 に結合された何らかの種類の適切にプログラムされた画像プロセッサである画像補正手段 4 を有する。画像 I は、A 4 フォーマットのような所定のフォーマットを持つ紙 P のような平坦な背景に再生される。カメラ手段 2 は前記画像を撮影し、紙 P 上の画像 I を記録し、手段 2 は通常中央線 C の近く及び撮影されるべき画像 I の上方において、ことによると手で保持される。実質的に平坦な紙から外れて、このことは必然的に撮影された画像データとしてメモリ 3 に保存される画像におけるパースペクティブの歪みに導く。これらの歪みは、前記撮影された画像に対して画像サイジングを実行することにより、画像補正手段 4 によって補正される。前記サイジングは、前記撮影された画像を構成する画素を含む画像行及び画像列の整合（以下シフトと呼ぶ）及び伸長によって実行される。前記サイジング操作は、手段 4 において画像処理アルゴリズムによって実施される。このとき、元の画像のエッジ及び角が特定され、その後前記撮影された画像のエッジ及び角は、前記元の画像のエッジ及び角と一致するまで変形される。このようにして、パースペクティブ、角度及び揺れ歪みのような画像歪みが補正される。

10

20

【0020】

前記撮影された画像をサイジング又は直線化する画像処理方法のアルゴリズムは図 2 によって示される。撮影されるべき画像を含む紙の境界としてエッジと角を特定した後、各行及び列は一般に連続関数を用いて伸長され整合（シフト）され、これにより補正された紙の対向するエッジは平行となる。最後に、補正された画像の結果の長方形は所望のフォーマットに伸長され、その後前記補正されたフォーマットされた画像はファックス符号化され、ことによると通信装置 D によって送信されても良い。

【0021】

前記撮影された画像を補正する画像処理方法のとり得る実施例は、以下により詳細に説明される。ここで図 4 は、対応する画像の画素データがメモリ 3 に保存された、歪んだ撮影された画像を例として示す。関係する図において、前記撮影された画像の各画素行の一部は太線で示され、一方で背景は通常の線によって示される。前記撮影された画像における特徴的な点は P_1 、 P_2 、 P_3 及び P_4 と示され、特徴的な長さは L_3 及び L_4 と示される。 P_1 及び P_2 は前記撮影された画像の角の点であり、それぞれ太線の画像行のエッジと通常の背景とのコントラストの差を注意しながら、右上及び左下の境界点を見つけることにより特定されることが出来る。元の画像 I の中央線 C に対するカメラ 3 の位置に依存して、 P_1 が右上に存在するかも知れないし、 P_2 が左下に存在するかも知れない。点 P_3 及び P_4 は、前記撮影された画像の中央部に存在する水平線の長さが、該画像のそれぞれ上部及び低部に向かって幾分急激に減少し始めるところにおいて見出されることが出来る。このことは、前記画像における行の番号に対する前記撮影された画像における水平線の長さのグラフを示す図 5 において示される。図 5 のグラフにおける不連続点は、特徴的な点 P_3 及び P_4 を表す。 P_3 及び P_4 に関連する行の長さは L_3 及び L_4 と示される。

30

【0022】

かくして図 3 A によれば、初期化及びコントラスト強調、必要であれば上述の紙境界特定並びに P_1 乃至 P_4 の発見のような適切な前処理の後、図 4 に示された画像の揺れの除去が、 P_3 が P_1 より左にあるか否か及び P_4 が P_2 より左にあるか否かに依存して開始することができる。かような揺れは、前記画像の撮影の間の前記カメラ手段の移動又は振動から生じる。ここで P_3 が P_1 より左にある場合、図 4 の画像における行の上半分は右側に整合され、そうでなければ左側に整合される。同様に、 P_4 が P_2 より左にある場合、前記画像の下半分は右側に整合され、そうでなければ左側に整合される。

40

【0023】

前記画像行の整合の結果は図 6 に示される。前記画像行伸長ステップは図 3 C に詳細化される。最初に、適切な画像行長依存の伸長係数 R_i が決定される。前記伸長は、均等な距離で前記行に付加的な画素点を挿入することにより実行される。これらの付加的な点は、隣接する点のそれぞれの色の平均である色又はグレー値（白黒の場合）を持つ。行番号 i についての伸長係数 R_i は、 $R_{I_4} / R_{I_3} = L_3 / L_4$ によって与えられ（ここで I_3

50

は点 P_3 に関連する長さ L_3 を持つ行の番号、 I_4 は点 P_4 に関連する長さ L_4 を持つ行の番号)、ここで前記伸長も前記点の位置に依存する。 P_3 が P_1 より左である場合、図 6 の画像における上半分の行が左側に伸長され、そうでなければ右側に整合される。同様に、 P_4 が P_2 より左である場合、下半分の前記画像行が左側に伸長され、そうでなければ右側に伸長される。

【0024】

前記行の伸長の結果は図 7 に示される。ここで図 3 D に従って、前記画面の全ての列が前記画面の上端に整合され、その結果は図 8 に示される。 M_c で示される、前記画像の列の長さの最大値を見出した後、全ての列はこの最大の長さまでに伸長される。このことは、挿入位置の下部分を下にシフトしつつ、均等な位置において前記列に付加的な画素点を挿入することにより為される。これらの付加的な点は、隣接する点のそれぞれの色の平均である色又はグレー値(白黒の場合)を持つ。前記列の伸長の結果は図 9 に示される。最終的に、前記画像の全ての行及び全ての列はかくして伸長され(図 10 を参照のこと)、かくして補正された画像サイズは(例えば A 4 の)紙 P のサイズに合致される。その後、希望によっては、補正された画像はファックス符号化され、装置 D によって送出されても良い。

10

【0025】

上述の方法のとり得る変形においては、伸長係数 R_i は、当該の画像が所望のフォーマットの幅に即時に伸長されるように選択されても良い。このことは図 3 C の最後の、しかし 1 つのステップにおける処理時間を節約する。更なる変形においては、前記アルゴリズムは、それぞれ水平及び垂直の長さへの即時の水平及び垂直の伸長が実行されるように動作しても良い。このとき帰着する最終的な長方形は前記所望のフォーマットを持ち、更なる伸長は必要としない。前記画像の解像度が(例えばファックス符号化され得る)結果の画像の解像度よりも高い場合、前記サイジングステップは伸長及び短縮のみを含んでも良い。

20

【0026】

以上は本質的に好ましい実施例及び最良のとり得る様式を参照しながら説明されたが、これらの実施例は決して、当該装置及び方法の限定的な例として解釈されるべきではないことは理解されよう。なぜなら、添付される請求項の範囲内の種々の変形、特徴及び特徴の組み合わせは、ここで当業者の理解の範囲内にあるからである。上述の方法ステップはソフトウェアによっても、また専用のチップ及び回路のようなハードウェアのユニットにおいても実施され得ることも明らかであろう。とりわけ、更なる前記画像の品質を向上させるための付加的な補正の目的で、当該装置による画像の撮影又は走査の間、前記画像の中央線に対する移動の速度及び角度が記録されることができるよう、1 以上のカメラ手段が利用されても良い。前記画像を撮影するために例えば CMOS 1030×1286 画素のアレイが利用される場合、デジタル写真品質が達成されることが出来る。当然、手動の走査の代わりに電子的な走査もまた画像の品質を改善するであろう。加えて、ビデオチップ又は所謂フラッシュは、露光時間を減少させ、それによって前記画像を撮影する間の好ましくない手の動きの良くない揺れの効果を減少させる。以上提案された補正は、とりわけパースペクティブの歪みが比較的小さい場合に適用できる。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】携帯型データ処理装置に含まれたときの本発明による画像装置のとり得る実施例の全体的な概要を示す。

【図 2】図 1 の画像装置によって撮影された画像におけるパースペクティブのエラー及びことによると付加的なエラーを補正する本発明による方法の原理的なアルゴリズムを示す。

【図 3 (A)】図 2 のアルゴリズムをより詳細に示す。

【図 3 (B)】図 2 のアルゴリズムをより詳細に示す。

【図 3 (C)】図 2 のアルゴリズムをより詳細に示す。

50

【図 3 (D)】図 2 のアルゴリズムをより詳細に示す。

【図 4】画像の特徴的な点 P_1 乃至 P_4 及び行の長さ L_3 乃至 L_4 が特定された、(太線で表される)歪んだ走査された画像を例として示す。

【図 5】特徴的な点 P_3 及び P_4 を見出すための、走査される画像における行の番号に対する走査された画像における行のそれぞれの長さのグラフを示す。

【図 6】本発明による方法の第 1 の態様による走査された画像のエッジの整合の後の(太線で表される)撮影された画像を示す。

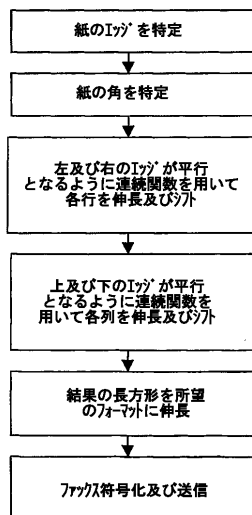
【図 7】本発明による方法の第 2 の態様による走査された画像の行の伸長の後の(太線で表される)撮影された画像を示す。

【図 8】本発明による方法の第 3 の態様による画像の列の整合の後の(太線で表される)撮影された画像を示す。 10

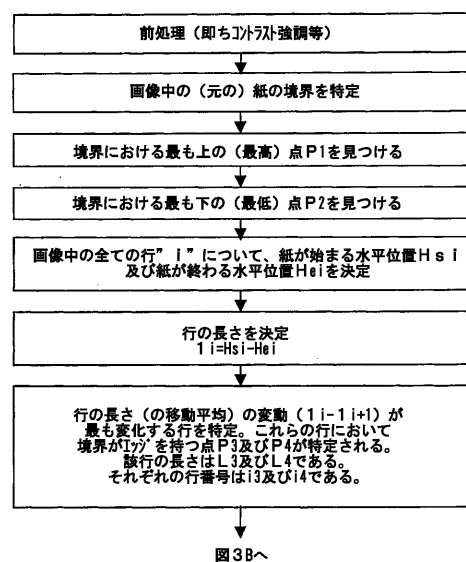
【図 9】本発明による方法の第 4 の態様による画像の列の伸長の後の(太線で表される)撮影された画像を示す。

【図 10】本発明による方法の第 5 の態様による所望のページフォーマットへの画像の伸長の後の(太線で表される)撮影された画像を示す。

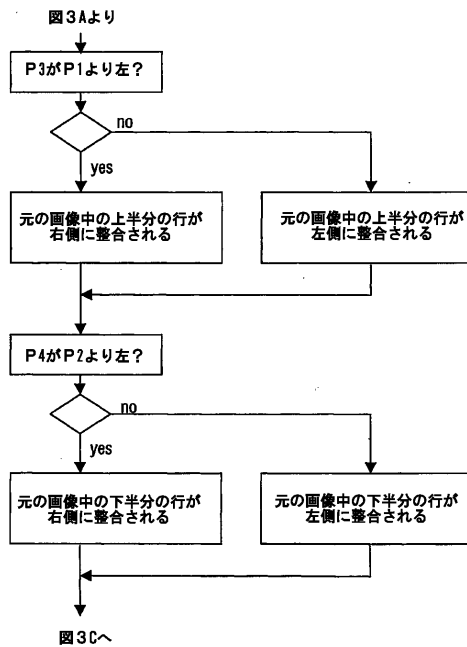
【図 2】



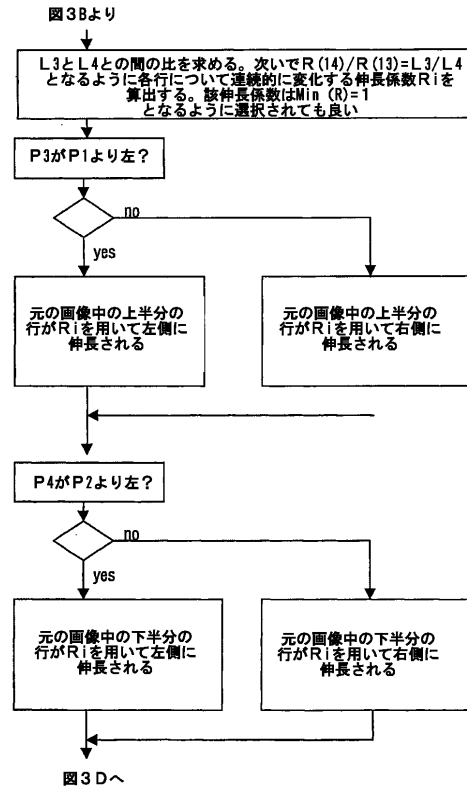
【図 3 (A)】



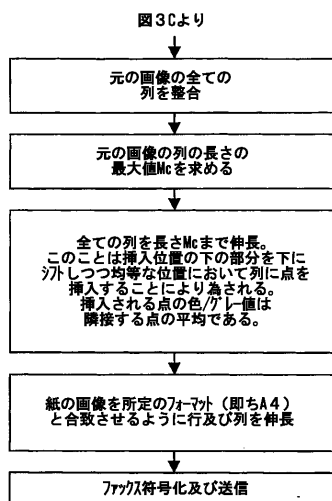
【図 3 (B)】



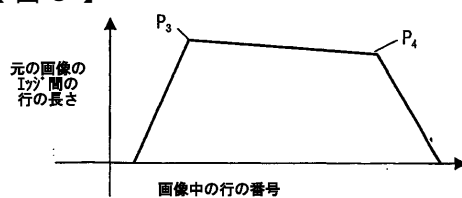
【図 3 (C)】



【図 3 (D)】



【図 5】



【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
20 March 2003 (20.03.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/024090 A1

(51) International Patent Classification: H04N 1/387

(74) Agent: GROENENDAAL, Antonius, W., M.; Internationaal Octrooibureau B.V., Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).

(21) International Application Number: PCT/IB02/03581

(22) International Filing Date:
2 September 2002 (02.09.2002)

(81) Designated States (national): CN, JP, KR.

(25) Filing Language: English

(84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

(26) Publication Language: English

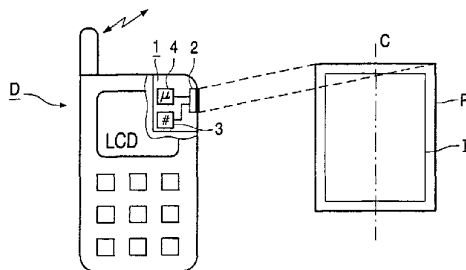
Published:
with international search report(30) Priority Data:
01203382.5 7 September 2001 (07.09.2001) EP

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(71) Applicant: KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V. [NL/NL]; Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA Eindhoven (NL).

(72) Inventors: LIESS, Martin, D.; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL); MIMNAGH-KELLER, Gillian, A.; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).

(54) Title: IMAGE DEVICE HAVING CAMERA AND IMAGE PERSPECTIVE CORRECTION AND POSSIBLY ROTATION AND STAGGERING CORRECTION



(57) Abstract: An image device (1), comprises image means (2) for taking an initial image (I) including graphics and/or text, and an image correcting means (4) coupled to the image means (2) for correcting the image taken. The image means (2) are camera means (2), and the image correcting means (4) are arranged for performing perspective corrections by effecting image sizing on the image taken. This way perspective errors emanating from the taking of a flat image can be corrected for by means of appropriate software. Implementation of the feature in for example a mobile GSM telephone already including a microprocessor is therefore advantageous allowing high quality fax communication.



WO 03/024090 A1

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

1

Image device having camera and image perspective correction and possibly rotation and staggering correction

The present invention relates to an image device, comprising image means for taking an initial image including graphics and/or text, and an image correcting means coupled to the image means for correcting the image taken.

5 The present invention also relates to a data processing device such as an organizer or a communication device, for example a telephone, in particular a mobile telephone, which data processing device is provided with such an image device, a method for processing the image taken and an image processed according to said method.

10 Such an image device is known from the Japanese patent publication No. 10289302 A. The known image device comprises image means in the form of image scanning means for taking an image by scanning it, whereby the scanned image comprises a density distorted part. Such a density distorted part emanates from the fact that scanned image is not flat, which may arise for example when a book is scanned and the center line
15 section of the book, which is being scanned is curved in the third dimension. The scanned image may then be subjected to a density distortion correction by enlarging pixels of data of the scanned image in both a horizontal and vertical scanning direction with appropriately determined scale factors. In order to determine those scale factors edge positions of both the original image and the scanned image are being detected.

20 Such an enlarging pixel correction is however not suited if an image of a flat area is taken and if a high quality fax image is required.

25 Therefore it is an object of the present invention to provide a cost effective and low power consuming image device and method, capable of reconstructing a virtually distortion free high quality fax image taken from a flat original image with image processing, which allows the image taken to be fax encoded.

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

2

Thereto the image device according to the invention is characterized in that the image means are camera means, and that the image correcting means are arranged for performing perspective corrections by effecting image sizing on the image taken.

5 It is an advantage of the image device according to the present invention that relatively cheap and small camera means, such as a digital camera or line scan camera can be used, whose output digital image data may be easily corrected as to the perspective of the image taken, due to the fact that the original image was flat. Advantageously no density distortion arises and consequently no density distortion correction will be needed when camera means are used.

10 The perspective corrections which may arise are associated with the fact that the camera means may not be hold precisely centrally and perpendicularly over all parts of the image to be taken or to be scanned. As a consequence of the substantially flat original image the associated perspective image correction concerns the sizing of the image taken. Therefore the processing by the image correcting means is rather straightforward and may
15 even be effected by a low power consuming common microprocessor, such as a microprocessor already available in marketed data processing or communication devices, in particular mobile telephones. The implementation of the image device in present days communication devices, such as in particular GSM telephones, is now possible and significantly increases useful application possibilities thereof, without substantially violating
20 its sizes or the life time of a power supply, usually including common rechargeable batteries.

One embodiment of the image device according to the invention is characterized in that the image correcting means are additionally arranged for performing rotation and/or staggering corrections.

25 The rotation correction is associated with the fact that the camera means may not be hold precisely in a way that the edges of the image taken are parallel to the edges of the original image, whereas the staggering correction is associated with the fact that the camera means may be moved or shaken slightly during the taking of the image. At least one of both corrections can advantageously be carried out.

30 One other embodiment of the image device according to the invention is characterized in that the image correcting means are arranged as alignment means for effecting edge alignment along respective left and/or right edges of the image taken.

Advantageously a choice can be made between edge alignment to the left alone, to the right alone, or partly to the left and partly to the right or vice versa.

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

3

A further embodiment of the image device according to the invention is characterized in that the image correcting means are arranged as image contracting and/or image stretching means, in particular image line and/or image column contracting and stretching means respectively.

5 The image contraction will be applied by the image contracting means if camera means are used which have a higher resolution as the resolution of the image taken. By applying image stretching additional points or pixels can be inserted into the image or scan lines to be stretched -preferably at equal distances- which have a color or gray value which is the average of the color of neighboring pixels. If only stretching is performed no
10 image resolution gets lost during any image processing step. Therefore this method is preferred in case of a relatively low resolving camera means, which then results in a maximum quality of the processed image. The image taken and processed may thereafter be fax encoded and transmitted to another similarly arranged device.

 Accordingly the method for processing an image taken comprising image lines
15 and image columns, according to the present invention, is characterized by one or more of the following steps:

- aligning the image lines;
- sizing the image lines;
- aligning the image columns;
- 20 - sizing the image columns;
- sizing the image lines and image columns to form a desired processed image format.

 Advantageously the order of first treating the image lines and then the image columns may according to the invention be reversed, if desired. In particular the sizing
25 concerns a stretching and/or a contraction, as elucidated above.

A further detailed embodiment of the method according to the invention is characterized in that the amount of stretching of the image lines and/or image columns is a linear function of the length and position of a first and a last complete image line and/or image column respectively.

30 Advantageously this results in an effective filling out of image space available.

 At present the image device and associated method according to the invention will be elucidated further together with their additional advantages, while reference is being made to the appended drawing.

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

4

In the drawing:

Fig. 1 shows a general outline of a possible embodiment of the image device according to the invention as included in a mobile data processing device;

5 Fig. 2 shows a principle algorithm of the method according to the invention for correcting perspective errors and possibly additional errors in an image taken by the image device of Fig. 1;

Figs. 3A, 3B, 3C and 3D respectively show the algorithm of Fig. 2 in greater detail;

10 Fig. 4 shows by way of example a distorted scanned image (represented by bold lines), wherein characteristic points $P_1 - P_4$ and lengths $L_3 - L_4$ of lines of the image are identified;

Fig. 5 shows a graph of the respective lengths of the lines in the scanned image against the number of the rows in the scanned image to find the characteristic points P_3 and P_4 ;

15 Fig. 6 shows the image taken (represented by bold lines) after alignment of the edges of the scanned image according to a first aspect of the method according to the invention;

Fig. 7 shows the image taken (represented by bold lines) after stretching of the lines of the scanned image according to a second aspect of the method according to the invention;

Fig. 8 shows the image taken (represented by bold lines) after alignment of the columns of the image according to a third aspect of the method according to the invention;

25 Fig. 9 shows the image taken (represented by bold lines) after stretching of the columns of the image according to a fourth aspect of the method according to the invention; and

Fig. 10 shows the image taken (represented by bold lines) after stretching of the image to a desired page format according to a fifth aspect of the method according to the invention.

30

Fig. 1 shows a possible embodiment of an image device 1 which may be included in a data processing device D, such as an organizer or some type of communication device, for example a telephone, mobile telephone or the like. The image device 1 comprises

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

5

an image means 2 for taking an initial image, referred to by I, including graphics, text, characters, pictures or the like. The image means are camera means 2, such as a video camera, a line scan camera for example a CCD camera, an image camera for example a CMOS image camera, or even a combination of one or more of such cameras. Images
 5 recorded by the camera means 2 are stored in some memory 3, which usually is associated with the camera means. The image device 1 further comprises an image correcting means 4 which usually is some kind of properly programmed image processor coupled to the camera means 2 for correcting image errors of the image taken. The image I is reproduced on a flat background such as a piece of paper P which has a predetermined format, such as an A4
 10 format. The camera means 2 take the image and record the image I on paper P and thereto the means 2 are usually held possibly hand held near the central line C and above the image I to be taken. Starting from a virtually flat piece of paper this inevitably leads to perspective distortions in the image stored in the memory 3 as taken image data. These distortions are corrected by the image correcting means 4 by effecting image sizing on the image taken. The
 15 sizing in turn is effected by aligning (hereafter also called shifting) and stretching of image rows and image columns containing pixels whereof the image taken is built of. The sizing operation is implemented in an image processing algorithm in the means 4. Thereto the edges and corners of the original image are identified, where after the edges and corners of the image taken are transformed until these are conform with those of the original image. This
 20 way image distortions are corrected such as perspective, angle and staggering distortions.

The algorithm of the image processing method for sizing or straightening the image taken is provided by Fig. 2. After identifying the edges and corners as the border of the paper containing the image to be taken, each line and column is being stretched and aligned (shifted) generally with a continuous function, so that opposing edges of the corrected image
 25 will be parallel. Finally the resulting rectangle of the corrected image is being stretched to the desired format, where after the corrected and formatted image may be fax encoded and possibly transmitted by the communication device D.

A possible embodiment of the image processing method for correcting the image taken will hereafter be explained in greater detail. Thereto Fig. 4 shows by way of
 30 example a distorted image taken whose corresponding image pixel data is stored in the memory 3. The part of each pixel row of the image taken is marked bold in the figures concerned, whereas the background is drawn in normal lines. Characteristic points in the image taken are indicated P_1 , P_2 , P_3 and P_4 and characteristic lengths are indicated L_3 and L_4 . P_1 and P_2 are corner points of the image taken and can be identified by finding the upper right

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

6

and lower left border points respectively, marking the contrast difference between the end of the bold image line and the normal background. Depending on the position of the camera 3 relative to the center line C of the original image I, P₁ may be present upper right and P₂ may be present lower left. The points P₃ and P₄ can be found there where the respective lengths of the horizontal lines present in the middle of the image taken start to decrease rather drastically towards the top and bottom respectively of that image. This in turn is illustrated in Fig. 5 showing a graph of the lengths of the horizontal lines in the image taken against the number of the rows in the image. The discontinuity points in the graph of Fig. 5 represent the characteristic points P₃ and P₄. The lengths of the lines associated with P₃ and P₄ are indicated L₃ and L₄.

Thus according to Fig. 3A after appropriate pre-processing, such as initialization and contrast enhancement, if necessary, the paper border identification mentioned above and the finding of P₁ - P₄ a removing of staggering of the image shown in Fig. 4 can start in dependence on whether P₃ is left from P₁ and P₄ is left from P₂. Such a staggering may arise from moving or shaking of the camera means during the taking of the image. Now if P₃ is left from P₁ then the first half of the lines in the image of Fig. 4 are aligned to the right side, else they are aligned to the left side. Similarly if P₄ is left from P₂ then the second half of the image lines are aligned to the right side, else to the left side.

The results of the aligning of the image lines is shown in Fig. 6. The image line stretching steps are detailed in Fig. 3C. At first an appropriate image line length dependent stretching factor R_i is determined. The stretching is done by inserting additional pixel points into the line at equal distances. These additional points have a color or gray value -in black and white- which is the average of the respective colors of the neighboring points. Stretching factor R_i for line number i is given by: $R_{i4} / R_{i3} = L_3 / L_4$ (where I₃ is the number of the line having length L₃ associated with point P₃ and I₄ is the number of the line having length L₄ associated with point P₄) whereby the stretching is again dependent on the points positions. If P₃ is left from P₁ then the first half of the lines in the image of Fig. 6 are stretched to the left side, else they are aligned to the right side. Similarly if P₄ is left from P₂ then the second half of the image lines are stretched to the left side, else at the right side.

The results of the stretching of the lines is shown in Fig. 7. Now according to fig. 3D all columns of the image are aligned to the top of the image and the results thereof is shown in fig. 8. After finding the maximum, indicated M_c, of the lengths of the columns of the image all columns are stretched down to this maximum length. This is done by inserting additional pixel points into the columns at equal positions, while shifting the part below the

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

7

insertion position down. These additional points have a color or gray value—in black and white—which is the average of the respective colors of the neighboring points. The result of the column stretching shows Fig. 9. Finally all lines and all columns of the image are then stretched—see Fig. 10—to have the thus corrected image size match the size—for example A4—of the paper P, where after at wish the corrected image may be fax encoded and sent out by the device D.

In a possible modification of the method explained above the stretching factor R_i may be chosen such that the image concerned is immediately stretched to the width of the desired format. This saves processing time in the last but one step of Fig. 3C. In a further modification the algorithm can operate in a way wherein an immediate horizontal and vertical stretching is performed to horizontal and vertical lengths respectively. The final rectangle resulting then has the desired format and does not need any further stretching. If the image resolution is higher than the resolution of the resulting image (which may for example be fax encoded) the sizing steps may only include stretching and contraction.

Whilst the above has been described with reference to essentially preferred embodiments and best possible modes it will be understood that these embodiments are by no means to be construed as limiting examples of the device and method concerned, because various modifications, features and combination of features falling within the scope of the appended claims are now within reach of the skilled person. It should be clear also that the above explained method steps may be implemented in software, but also in hardware units, such as in dedicated chips and circuitry. In particular one or more camera means may be used, such that during the taking or scanning of an image by the devices concerned the speed and the angle of the movement relative to the image center line can be registered for additional correction purposes in order to improve the image quality even further. If for example a CMOS 1030x1286 pixel array is used for taking the image then digital photography quality can be achieved. Naturally electronic scans instead of manual scans will improve the image quality also. In addition a video chip or so called flash reduces the exposure time and therewith the negative staggering effects of unwanted hand movements while taking the image. The above proposed correction holds in particular if the perspective distortions are relatively small.

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

8

CLAIMS:

1. An image device (1), comprising an image means (2) for taking an initial image (I) including graphics and/or text, and an image correcting means (4) coupled to the image means (2) for correcting the image taken, characterized in that the image means (2) are camera means (2), and that the image correcting means (4) are arranged for performing perspective corrections by effecting image sizing on the image taken.
2. The image device (1) according to claim 1, characterized in that the image correcting means (4) are additionally arranged for performing rotation and/or staggering corrections.
3. The image device (1) according to claim 1 or 2, characterized in that the image correcting means (4) are arranged as alignment means for effecting left and/or right edge alignment along respective edges of the image taken.
4. The image device (1) according to one of the claims 1-3, characterized in that the image correcting means (4) are arranged as image contracting and/or image stretching means (4), in particular image line and/or image column contracting and stretching means respectively.
5. A data processing device (D), such as an organizer or a communication device, for example a telephone, in particular a mobile telephone, which data processing device (D) is provided with an image device according to one of the claims 1-4.
6. A method for processing an image taken, the image comprising image lines and image columns, which method is characterized by one or more of the following steps of:
- aligning the image lines;
 - sizing the image lines;
 - aligning the image columns;
 - sizing the image columns;

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

9

- sizing the image lines and image columns to form a desired processed image format.

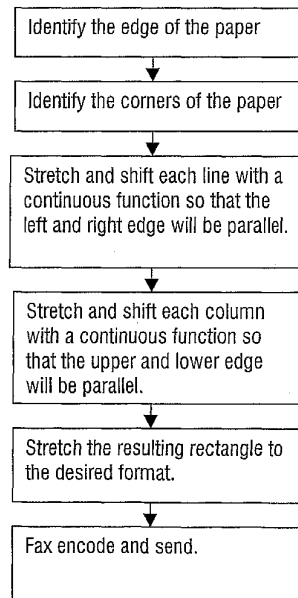
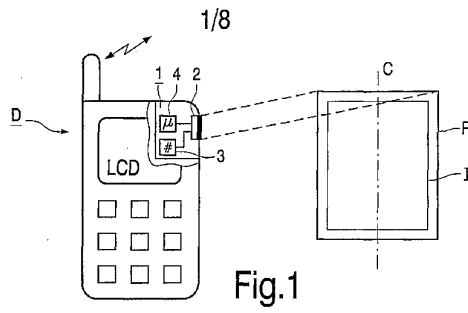
7. The method according to claim 6, characterized in that the sizing is stretching
5 and/or contracting of the image taken.

8. The method according to claim 7, characterized in that the amount of
stretching of the image lines and/or image columns is a linear function of the length and
position of a first and a last complete image line and/or image column respectively.
10

9. An image, including graphics data and/or text data processed according to the
method according to one of the claims 6-8, in particular by means of the device (1; D)
according to one of the claims 1-5.

WO 03/024090

PCT/IB02/03581



WO 03/024090

PCT/IB02/03581

2/8

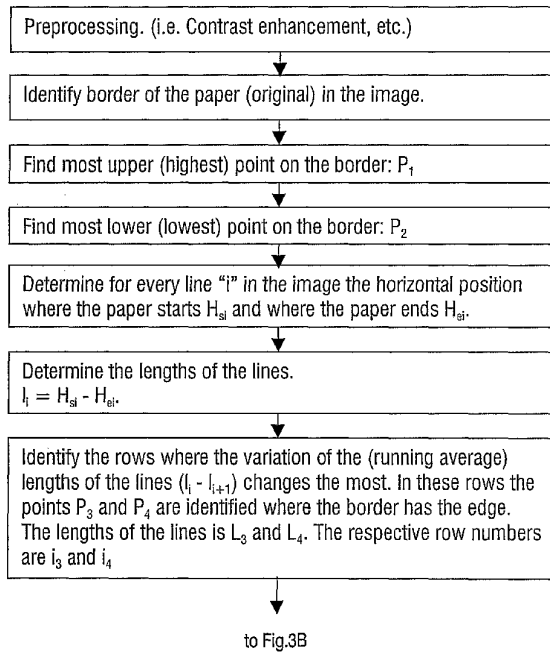


Fig.3A

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

3/8

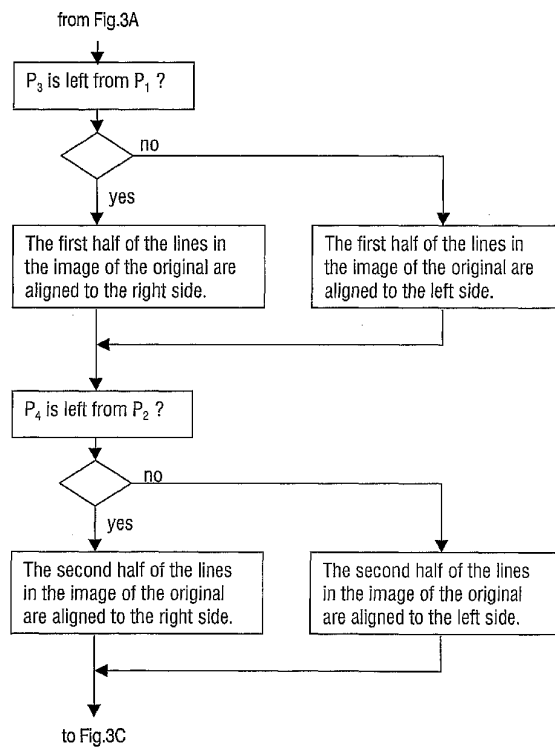
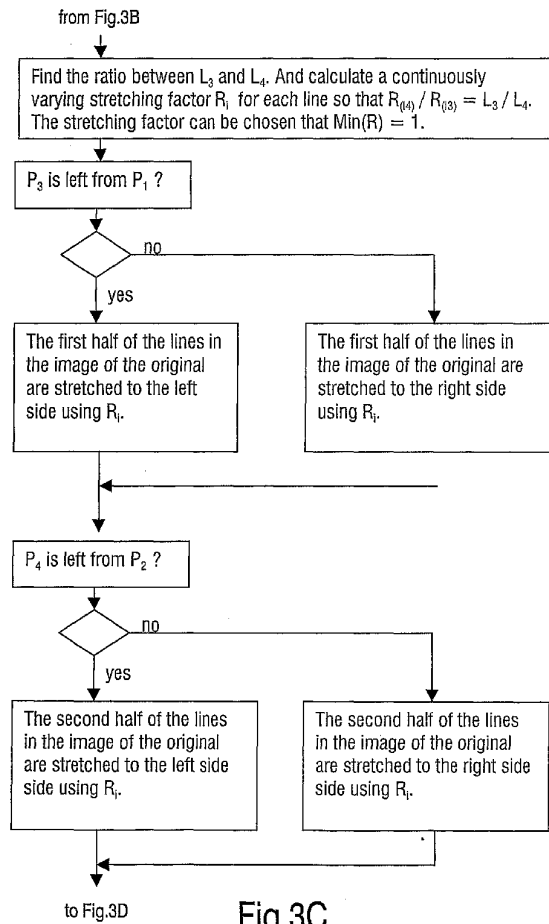


Fig.3B

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

4/8



WO 03/024090

PCT/IB02/03581

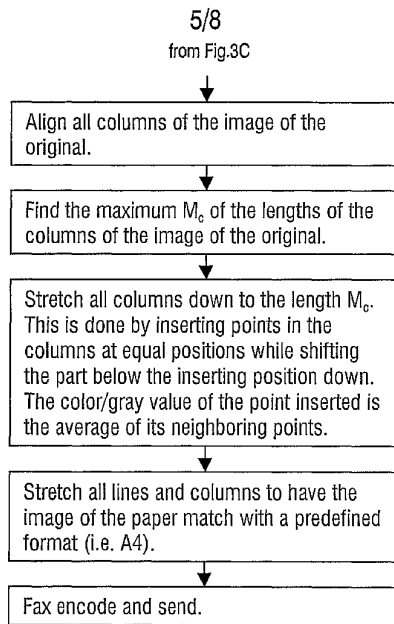


Fig.3D

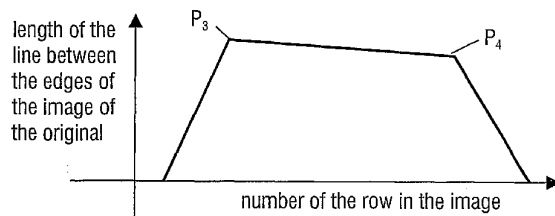
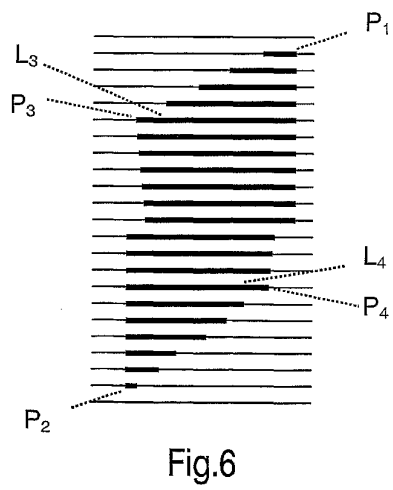
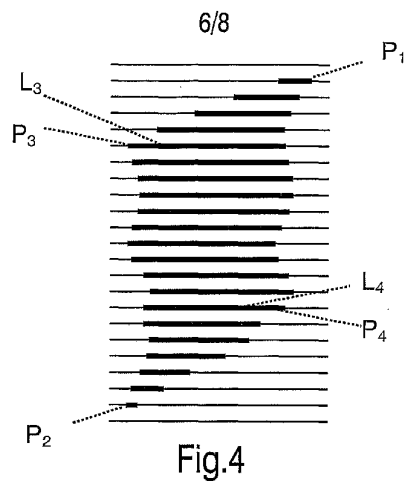


Fig.5

WO 03/024090

PCT/IB02/03581



WO 03/024090

PCT/IB02/03581

7/8

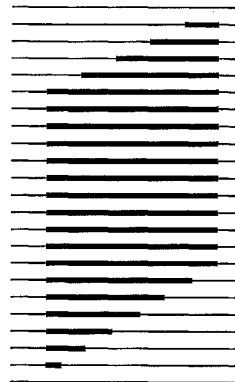


Fig.7

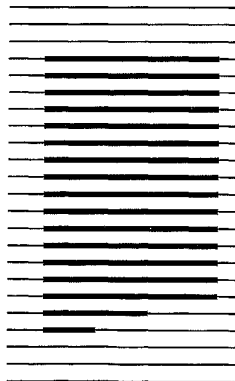


Fig.8

WO 03/024090

PCT/IB02/03581

8/8

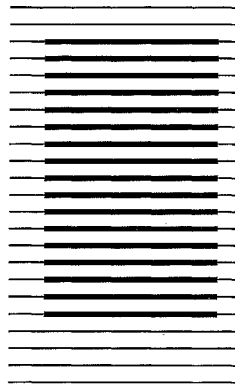


Fig.9

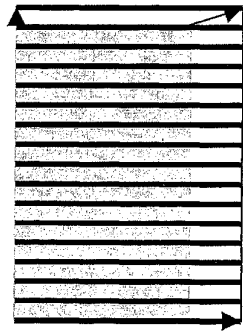


Fig.10

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/IB 02/03581
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04N1/387		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 869 659 A (KONISHIROKU PHOTO IND) 7 October 1998 (1998-10-07)	1-3
Y	page 7, line 42 -page 9, line 23	4
A	claims 1-7; figures 5,6,9-13	6-9
Y	WO 00 07357 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 10 February 2000 (2000-02-10) abstract; figures	4
X	EP 0 967 792 A (SONY CORP) 29 December 1999 (1999-12-29) figures 34,35	1
A	EP 0 750 415 A (CANON KK) 27 December 1996 (1996-12-27) column 6, line 57 -column 7, line 6; figures 7,8C	1,6,9

	---/---	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 4 November 2002		Date of mailing of the international search report 12/11/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016		Authorized officer Isa, S

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Int. Patent Application No. PCT/IB 02/03581
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 373 371 A (MASUI TAKANORI) 13 December 1994 (1994-12-13) abstract; claim 1 -----	1,6,9

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International Application No. PCT/IB 02/03581	
Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0869659	A	07-10-1998	JP 10285379 A		23-10-1998
			JP 10336425 A		18-12-1998
			EP 0869659 A2		07-10-1998
			US 6301022 B1		09-10-2001
WO 0007357	A	10-02-2000	CN 1274502 T		22-11-2000
			WO 0007357 A1		10-02-2000
			EP 1042909 A1		11-10-2000
			JP 2002521971 T		16-07-2002
EP 0967792	A	29-12-1999	JP 2000083165 A		21-03-2000
			JP 2000081964 A		21-03-2000
			EP 0967792 A2		29-12-1999
EP 0750415	A	27-12-1996	JP 9006914 A		10-01-1997
			EP 0750415 A2		27-12-1996
US 5373371	A	13-12-1994	JP 5252379 A		28-09-1993

フロントページの続き

(74)代理人 100122769

弁理士 笛田 秀仙

(72)発明者 リーテス マーティン ディー

オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 ミムナグ - ケリハー ジリアン エイ

オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

F ターム(参考) 5B057 BA02 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12 CB16 CD03 CD05 CE08

5C023 AA02 AA03 AA10 BA02 CA01

5C076 AA17 AA21 AA22 AA24

5C122 DA09 DA28 EA41 EA42 EA61 FA01 FH04 FH05 FH06 FH07

GC17 GC36 GC52