

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4310288号  
(P4310288)

(45) 発行日 平成21年8月5日(2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>HO4N</b>	<b>1/387</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4N 1/387
<b>G06T</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G06T 1/00 500B

請求項の数 9 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2005-114532 (P2005-114532)	(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
(22) 出願日	平成17年4月12日(2005.4.12)	(74) 代理人	100090538 弁理士 西山 恵三
(65) 公開番号	特開2006-295606 (P2006-295606A)	(74) 代理人	100096965 弁理士 内尾 裕一
(43) 公開日	平成18年10月26日(2006.10.26)	(72) 発明者	呂 玲 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
審査請求日	平成20年4月10日(2008.4.10)	(72) 発明者	金田 北洋 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
		審査官	白石 圭吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその方法、プログラム並びに記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

文書画像を入力する画像入力手段と、  
前記入力された文書画像中の文字画像を抽出する抽出手段と、  
複数の異なるドットパターンを保持する保持手段と、  
前記文書画像に埋め込むべき透かし情報を取得する取得手段と、  
前記透かし情報に基づいて、前記保持された複数のドットパターンからドットパターン  
を選択し、前記文字画像を前記選択されたドットパターンで構成することによって、前記  
透かし情報を埋め込む埋め込み手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

さらに、前記抽出手段で抽出された文字画像から特徴点を検出する検出手段を有し、前  
記埋め込み手段は、前記検出された特徴点を前記選択されたドットパターンで構成するこ  
とによって、透かし情報を埋め込むことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】

前記抽出手段で抽出された文字画像を透かし情報埋め込み可能な文字であるかを判定す  
る判定手段を有し、  
前記埋め込み手段は、前記判定手段で埋め込み可能と判定された文字画像と、前記判定  
手段で埋め込み可能と判定されなかった文字画像とに対して、それぞれ異なるドットパ  
ターンで構成することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】

10

20

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の画像処理装置によって透かし情報が埋め込まれた文書画像から、透かし情報を抽出する画像処理装置であって、

前記文書画像を入力する入力手段と、

複数の異なるドットパターンを保持する保持手段と、

前記入力された文書画像中の文字画像を構成したドットパターンと前記保持されている複数のドットパターンそれぞれとの相互相関により、前記透かし情報を抽出する抽出手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】

前記入力手段により入力された文書画像の、透かし情報が埋め込まれた際の文書画像に対する拡大率が求める手段と、

前記求めた拡大率に応じて、前記保持手段に保持された複数のドットパターンそれぞれを拡大するドットパターン拡大手段を有し、

前記取得手段は、前記入力された文書画像中の文字画像を構成したドットパターンと前記拡大された複数のドットパターンの相互相関により、前記透かし情報を抽出することを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

文書画像を入力する画像入力工程と、

前記入力された文書画像中の文字画像を抽出する抽出工程と、

複数の異なるドットパターンを保持手段に保持する保持工程と、

前記文書画像に埋め込むべき透かし情報を取得する取得工程と、

前記透かし情報に基づいて、前記保持された複数のドットパターンからドットパターンを選択し、前記文字画像を前記選択されたドットパターンで構成することによって、前記透かし情報を埋め込む埋め込み工程を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の画像処理装置によって透かし情報が埋め込まれた文書画像から、透かし情報を抽出する画像処理方法であって、

前記文書画像を入力する入力工程と、

複数の異なるドットパターンを保持手段に保持する保持工程と、

前記入力された文書画像中の文字画像を構成したドットパターンと前記保持されている複数のドットパターンそれぞれとの相互相関により、前記透かし情報を抽出する抽出工程を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の画像処理装置の機能をコンピュータに実現させるためのプログラム。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のプログラムを格納し、コンピュータが読み取り可能なコンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、文書画像への情報の埋め込み、並びに埋め込まれた情報を抽出する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、プリンタ、複写機などのデジタル画像形成装置において、その画質の向上は著しく、容易に高画質の印刷物を手にすることができるようになってきている。つまり、誰もが高性能スキャナ、プリンタ、複写機そしてコンピュータによる画像処理により、要求される印刷物を得ることが可能となってきている。そのため、文書の不正コピー、改ざん等の問題が発生し、それらを防止、あるいは抑止させるため、印刷物そのものにアクセス制御情報を透かし情報として埋め込もうという動きが近年活発となってきている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

このような機能としては、印刷物にアクセス制御情報を目に見えないように埋め込む不可視タイプの電子透かしがある。一般的な実現方法として、英文字列のスペースの量をコントロールすることにより情報を埋め込むタイプ（例えば、特許文献1）、文字を回転するタイプ、文字を拡大縮小するタイプ、また文字を変形させて情報を埋め込むタイプ等が提案されている。

【特許文献1】米国特許第6086706号公報

【特許文献2】特開平9-186603号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、情報を目に見えないように埋め込む上記の方法では、特に文書画像においては、スペースや変形された文字に違和感を生じ、原稿品位の劣化が目立ちやすくなる。

## 【 0 0 0 5 】

本発明は以上の点に着目して成されたもので、文書画像の原稿品位の劣化を最小限に抑えつつも、一定以上の情報埋め込み精度、量を確保する透かし情報埋め込み及び抽出を実現させることが可能な画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 6 】

20

上記課題を解決するために、本発明に係る画像処理装置は、文書画像を入力する画像入力手段と、前記入力された文書画像中の文字画像を抽出する抽出手段と、複数の異なるドットパターンを保持する保持手段と、前記文書画像に埋め込むべき透かし情報を取得する取得手段と、前記透かし情報に基づいて、前記保持された複数のドットパターンからドットパターンを選択し、前記文字画像を前記選択されたドットパターンで構成することによって、前記透かし情報を埋め込む埋め込み手段を有することを特徴とする。

## 【 0 0 0 7 】

また、上記課題を解決するために、本発明に係る画像処理方法は、文書画像を入力する画像入力工程と、前記入力された文書画像中の文字画像を抽出する抽出工程と、複数の異なるドットパターンを保持手段に保持する保持工程と、前記文書画像に埋め込むべき透かし情報を取得する取得工程と、前記透かし情報に基づいて、前記保持された複数のドットパターンからドットパターンを選択し、前記文字画像を前記選択されたドットパターンで構成することによって、前記透かし情報を埋め込む埋め込み工程を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

## 【 0 0 1 0 】

本発明によれば、文書画像の原稿品位の劣化を最小限に抑えつつも、一定以上の情報埋め込み精度、量を確保する透かし情報埋め込み及び抽出を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 1 1 】

40

（実施形態1）

図1は、本発明における電子透かし埋め込み装置の構成図である。図1に示すように、まず、透かし情報を埋め込む対象である文書画像100が画像入力部101に入力される。次に、文書解析部102では、文書画像100内の文字の位置関係が解析される。埋め込み判定部103では、文書画像100に電子透かしが埋め込めるかどうかの判定を行う。埋め込み部106では、透かし情報入力部105より入力された透かし情報104を用いて、文書画像100に電子透かしの埋め込みを行う。そして、画像出力部107によって透かし埋め込み画像108が出力される。

## 【 0 0 1 2 】

図2は、本発明における電子透かし埋め込み装置および抽出装置の電氣的構成を説明す

50

るための図である。尚、電子透かし埋め込み装置および抽出装置の実現に当たっては、図2に示される全ての機能を使用することは必須ではない。

【0013】

図2において、コンピュータ201は、一般に普及しているパーソナルコンピュータ等の汎用の情報処理装置であり、スキャナ等の画像入力装置217から読み取られた画像を入力し、編集や保管を行うことが可能である。また、画像入力装置217で得られた画像をプリンタ216から印刷させることができる。尚、ユーザからの各種指示等は、マウス（登録商標）213、キーボード214からの入力操作により行われる。コンピュータ201の内部では、バス207により後述する各ブロックが接続され、種々のデータの受け渡しが可能である。

10

【0014】

図2において、CPU202は、コンピュータ201内部の各ブロックの動作を制御し、あるいは内部に記憶されたプログラムを実行することができる。主記憶装置（RAMで構成される）203は、CPU202において行われる処理のために、一時的にプログラムや処理対象の画像データを格納しておく装置である。ハードディスク（HDD）204は、主記憶装置203等に転送されるプログラムや画像データをあらかじめ格納したり、処理後の画像データを保存することのできる装置である。

【0015】

スキャナインタフェース（I/F）215は、原稿やフィルム等を読み取って、画像データを生成するスキャナ217と接続され、スキャナ217で得られた画像データを入力することのできるI/Fである。プリンタインタフェース208は、画像データを印刷するプリンタ216と接続され、印刷する画像データをプリンタ216に送信することのできるI/Fである。

20

【0016】

CDドライブ209は、外部記憶媒体の一つであるCD（CD-R/CD-RW）に記憶されたデータを読み込んだり、あるいは書き出すことができる装置である。FDDドライブ211は、CDドライブ209と同様にFDDからの読み込みや、FDDへの書き出しをすることができる装置である。DVDドライブ210は、FDDドライブ211と同様に、DVDからの読み込みや、DVDへの書き出しをすることができる装置である。尚、CD、FDD、DVD等に画像編集用のプログラム、あるいはプリンタドライバが記憶されている場合には、これらプログラムをHDD204上にインストールし、必要に応じて主記憶装置203に転送されるようになっている。

30

【0017】

インタフェース（I/F）212は、マウス213やキーボード214からの入力指示を受け付けるために、これらと接続されるI/Fである。また、モニタ206は、透かし情報の抽出処理結果や処理過程を表示することのできる表示装置である。さらに、ビデオコントローラ205は、表示データをモニタ206に送信するための装置である。

【0018】

尚、本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダー、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファックシミリ装置）に適用してもよい。

40

【0019】

上記構成において、マウス213やキーボード214からの入力指示により203の主記憶装置にロードしたプログラムを202のCPUなどを用いて実行することによって電子透かしの埋め込み装置、或いは、抽出装置として機能することになる。このとき、モニタ206により実行状況や、その結果をモニタすることも可能である。

【0020】

以下、電子透かしの埋め込み方法と抽出方法の具体的な実現方法について述べる。

【0021】

図3は、本実施形態における電子透かし埋め込み装置の動作手順を説明するためのフロ

50

ーチャートである。

【0022】

まず、ステップS301において、透かし情報の埋め込み対象となる文書画像100が、画像入力部101を介して、文書解析部102に入力される。文書画像101は、印刷物をスキャナ217などから入力し、それをビットマップ化したものでも良いし、文書編集アプリケーションプログラムを利用して作成された電子データであっても良い。または、ハードディスク204やCDドライブ209、DVDドライブ210、FDDドライブ211などに接続された各記憶媒体に格納されたアプリケーションプログラム固有の形式、テキスト形式などをはじめとする種々の電子データを画像処理ソフトなどによって変換し、ビットマップ化したものでも良い。

10

【0023】

ステップS302において、文書解析部102で、入力された文書画像から外接矩形(文字領域)の抽出が行われる。文字の外接矩形は、文字に外接する矩形であり、本来は、文字認識を行う領域を指す情報であるが、電子透かし技術においては、埋め込み操作の対象となる文字領域を示すものである。文書画像の各画素値を垂直座標軸に対して射影し、空白部分(黒色である文字のない部分)を探索して行を判別して行分割を行う。その後、行単位で文書画像を水平座標軸に対して射影し、空白部分を探索して文字単位に分割する。これによって、各文字を外接矩形で切り出す。

【0024】

このようにして、外接矩形が抽出されると、ステップS303において、埋め込みたい透かし情報104が、透かし情報入力部105から入力される。透かし情報104は、キーボード214から入力するのでもよいし、あらかじめ記憶装置に蓄積したものから選択してもよい。

20

【0025】

次に、ステップS304において、1文字を入力し、ステップS305において、電子透かしを埋め込む前に、外接矩形の面積で埋め込み可能な文字であるかどうかを、埋め込み判定部103で判定を行う。このステップS305の手順により、スキャンしても透かし情報が抽出可能なように予め決められたある面積より大きい文字のみ選択され、小さすぎる文字や符号などが埋め込み対象の文字から外れる。

【0026】

ステップS305において、埋め込み可能な文字と判定されない場合は(No)、ステップS304に戻り、次の1文字を入力する。ステップS305において、埋め込み可能な文字である判定された場合は(Yes)、ステップS306で、埋め込み部106によって電子透かし埋め込みを行う。

30

【0027】

ここで、埋め込み部106における透かし情報の埋め込み方法を説明する。ここで方法は異なるパターンを2つ用意し、それらを用いて文字に透かし情報を埋め込むものである。例えば、文字に透かし情報1を埋め込む場合、図4の605に示すパターン1を用いて文字を構成する。文字に透かし情報0を埋め込む場合、図4の604に示すパターン0を用いて文字を構成する。

40

【0028】

図4は、本実施形態における電子透かし埋め込み前後の文字に関する説明図である。

【0029】

図4の文字601は、電子透かしを埋め込む前の文字である。図4における文字602は、文字601にパターン0を用いて透かし情報0が埋め込まれた文字を表わし、文字603は、文字601にパターン1を用いて透かし情報1が埋め込まれた文字を表わす。つまり、パターン0(604)とパターン1(605)を用いて文字を構成することで、透かし情報を埋め込む。

【0030】

図5は、本実施例における電子透かし埋め込みを説明するためのフローチャートである

50

。

## 【0031】

まず、ステップS306aで、透かし情報104のうち埋め込まれるビットが選択される。ここでは、1文字に1ビットの情報を埋め込むので、例えば、101001...という情報が透かし情報として入力されていた場合、最初に選択されるビットは、先頭のビット「1」であり、次に選択されるビットは、「0」である。

## 【0032】

ステップS306bで、埋め込まれる透かし情報のビットが「1」であるか否かが判断される。

## 【0033】

ステップS306bで、該当ビットが「1」である場合(Yes)、ステップS306cに進み、パターン1を用いて文字を構成する。ステップS306cの詳細な説明は、図6(a)のフローチャートを用いて説明する。

## 【0034】

図6(a)は、パターン1を用いて文字を構成する方法を説明するためのフローチャートである。

## 【0035】

まず、ステップS306c1で、透かし情報埋め込み対象になっている文字座標を得る。なお、文字座標はステップS302で求めた、文字の外接矩形の座標とする。

## 【0036】

次に、ステップS306c2において、パターン1を選択する。そして、ステップS306c3では、文字の外接矩形領域をパターン1の大きさに分割し、分割した文字の外接矩形領域毎に、文字の外接矩形領域のドットとパターン1のドット比較する。文字の外接矩形領域の領域(図7(a)参照)で黒いドットであり、かつ、同じ位置のパターン1(図7(b)参照)のドットが白いドットであれば、文字の外接矩形領域の黒いドットを白いドットに変更する。それ以外の場合は、何も変更をしない。変更後の文字の外接矩形領域のドットは、図7(c)に示す。この処理を文字の外接矩形領域内に対して行うことにより、パターン1を用いて文字を構成する。

## 【0037】

ステップS306bで、該当ビットが「0」の場合(No)、ステップS306dに進み、パターン0を用いて文字を構成する。なお、パターン0を用いて文字を構成する流れは、図6(b)のフローチャートで示す。ただし、図6(b)のフローチャートは、図6(a)と用いるパターンが異なるだけで、処理の流れは図6(a)と同様である。

## 【0038】

ステップS306d1で、透かし情報埋め込み対象になっている文字の座標を得、ステップS306d2で、パターン0を選択する。そして、ステップS306d3では、文字の外接矩形領域をパターン0の大きさに分割し、分割した文字の外接矩形領域毎に、文字の外接矩形領域のドットとパターン0のドットを比較する。文字の外接矩形領域の領域で黒いドットであり、かつ、同じ位置のパターン0のドットが白いドットであれば、文字の外接矩形領域の黒いドットを白いドットに変更する。それ以外の場合は、何も変更をしない。この処理を文字の外接矩形領域内に対して行うことにより、パターン0を用いて文字を構成する。

## 【0039】

そして、図3のステップS307において、文書画像内の最終文字であるか否かが判断される。その結果、最終文字である場合(Yes)は、ステップS308において、透かし情報のビットの埋め込み処理を終了し、埋め込み部106で変更されたパターンの情報に基づいて、電子透かしが埋め込まれた画像が生成される(ステップS308)、透かし情報が埋め込まれた画像は、画像出力部107から出力される(ステップS309)。尚、出力は印刷もしくは、記憶装置等に画像データとして記憶してもよく、また、ネットワーク等から他の端末等に送信してもよい。一方、ステップS307において、まだ最終文

10

20

30

40

50

字でない場合 (No) は、ステップ S 3 0 4 に戻って、次の 1 文字を入力する。

【 0 0 4 0 】

図 8 は、本発明における電子透かし抽出装置の構成図である。図 8 に示すように、埋め込まれた透かし情報を抽出したい文書画像 2 0 0 が、画像入力部 7 0 1 に入力される。そして、文書解析部 7 0 2 において文字の位置関係が解析される。そして、埋め込み判定部 7 0 3 において、電子透かしが埋め込まれているかの埋め込み可能性の判定が行われる。透かし情報抽出部 7 0 4 では、電子透かしの抽出が行われ、透かし情報 7 0 5 が出力される。

【 0 0 4 1 】

図 9 は、本実施形態における電子透かし抽出装置の動作手順を説明するためのフローチャートである。

10

【 0 0 4 2 】

まず、ステップ S 8 0 1 において、透かし情報が埋め込まれた画像を入力する。入力された文書の抽出対象となる文書画像 7 0 0 が、画像入力部 7 0 1 を介して、文書解析部 7 0 2 に入力される。文書画像 7 0 0 は印刷物をスキャナ 2 1 7 などから入力し、それをビットマップ化したものでも良いし、文書編集アプリケーションプログラムを利用して作成された電子データ、またはハードディスク 2 0 4 や CD ドライブ 2 0 9 , DVD ドライブ 2 1 0 , FDD ドライブ 2 1 1 などと接続された各記憶媒体に格納されたアプリケーションプログラム固有の形式、テキスト形式などをはじめとする種々の電子データを画像処理ソフトなどによって変換し、ビットマップ化したものでも良い。

20

【 0 0 4 3 】

ステップ S 8 0 2 において、文書解析部 7 0 2 で、画像から外接矩形、つまり、文字領域の抽出を行う。ここでの処理は、ステップ S 3 0 2 と同様である。

【 0 0 4 4 】

次に、ステップ S 8 0 3 において、1 文字を入力し、ステップ S 8 0 4 において、入力された文字の外接矩形の面積が、電子透かしが埋め込まれている文字の面積であるかどうかを、埋め込み判定部 7 0 3 で判定を行う。この埋め込み判定部 7 0 3 は、図 1 の埋め込み判定部 1 0 3 と同一のものであり、同じ動作の実装で、正確に透かしが埋め込まれている文字を判定することができる。

【 0 0 4 5 】

30

ステップ S 8 0 5 において、ステップ S 8 0 4 で、電子透かしが埋め込まれていると判定された場合 (Yes) は、透かし情報抽出部 7 0 4 で、透かし情報の抽出が行われる。電子透かしが埋め込まれている文字と判定されなかった場合 (No) は、ステップ S 8 0 3 に戻り、次の 1 文字を入力する。ステップ S 8 0 5 の詳細な説明は、図 1 0 のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、実施形態 1 における電子透かし抽出方法を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 4 7 】

40

まず、透かし情報抽出対象になっている文字領域で、パターン 0 と相互相関を取り、相互相関で得た最大類似度  $Max p 0$  を得る。ここで、パターン 0 は、透かし情報を埋め込む際に用いたパターン 0 であり、パターン 0 との相互相関で得た最大類似度を  $Max p 0$  とする。なお、透かし情報抽出対象になっている文字領域は、ステップ S 8 0 2 で求めた文字の外接矩形の領域とする。

【 0 0 4 8 】

ここで、図 1 1 を用いて、透かし情報抽出対象になっている文字「イ」の最大類似度を計算する方法を説明する。文字領域 1 9 0 1 上の座標を  $f(x, y)$  とし、パターン 0 (1 9 0 2) 上の座標を  $t(x, y)$  とする。文字領域  $f(x, y)$  上でパターン 0  $t(x, y)$  を一画像ずつ  $x, y$  方向にシフトさせながら、順に類似度の計算をし、その最大値を求めることで最大類似度を得る。

50

## 【 0 0 4 9 】

つまり、文字を構成しているパターンがパターン 0 と一致した箇所において最大ピークが現われ、このピークから、パターン 0 が埋め込まれているのを判断することができる。

## 【 0 0 5 0 】

類似度として式 1 の相互相関を使うと、

## 【 0 0 5 1 】

## 【 数 1 】

$$g_i(u, v) = \iint f(x, y) f(x+u, y+v) dx dy \quad (i=1, \dots, M) \quad \text{式 1}$$

10

## 【 0 0 5 2 】

なお、 $s$  はパターン 0 の面積である。

と表わされ、類似度分布  $g_i(x, y)$  の最大ピークを検出し、最大類似度  $Max P_0$  とする。

## 【 0 0 5 3 】

次に、同じ方法を用いて、文字領域でパターン 1 と相互相関を取り、相互相関で得た最大類似度  $Max P_1$  を得る (ステップ S 8 0 5 b)。ここで、パターン 1 は、透かし情報を埋め込む際に用いたパターン 1 であり、パターン 1 との相互相関で得た最大類似度を  $Max p_1$  とする。

## 【 0 0 5 4 】

20

そして、求めた  $Max P_1$  が  $Max P_0$  より大きいかを判定する (ステップ S 8 0 5 c)。その結果、 $Max P_0$  が大きい場合 (Yes) は、透かし情報として「1」が抽出される (ステップ S 8 0 5 d)。一方、 $Max P_1$  が  $Max P_0$  より小さい場合 (No) は、透かし情報として「0」が抽出される (ステップ S 8 0 5 e)。

## 【 0 0 5 5 】

なお、ステップ S 8 0 5 a とステップ S 8 0 5 b では、類似度分布から最大値を複数 (例えば、10 個) 取って、その平均の  $Max P_0$  と  $Max P_1$  にしてもよい。さらに、ステップ S 8 0 5 a とステップ S 8 0 5 b は、処理の順序が逆であってもよいのは言うまでもない。

## 【 0 0 5 6 】

30

次に、ステップ S 8 0 6 は、ステップ S 8 0 3 で入力された文字が、最終の文字であるかを判定する。Yes と判定されたら、透かし情報を出力して (ステップ S 8 0 6) 処理を終了し、No と判定されたらステップ S 8 0 3 に戻り処理を継続する。

## 【 0 0 5 7 】

< 変形例 1 >

実施形態 1 の変形例 1 として、パターンを用いて文字の全体を構成するのはなく、文字の一部を構成することにより、文字の変形の面積を小さくし、変形が目立たないように、さらに工夫を加える。変形例 1 の動作に必要な構成及び処理手順は、実施形態 1 のステップ S 3 0 6 以外は実施形態 1 と同様である。以下は異なる部分のみ詳しく説明する。

## 【 0 0 5 8 】

40

図 1 2 は、変形例 1 における電子透かし埋め込み前後の文字の説明図である。埋め込み前の文字と、パターン 0、1 は上記説明した実施形態 1 と同様のものを用いることとし、変形例 1 では、埋め込み後の文字が異なる。

## 【 0 0 5 9 】

図 1 3 は、変形例 1 のステップ S 3 0 6 のフローチャートである。

## 【 0 0 6 0 】

まず、ステップ S 3 0 6 e で、透かし情報 1 0 4 のうち埋め込まれるビットが選択される。

## 【 0 0 6 1 】

ステップ S 3 0 6 f で、透かし情報を埋め込み対象になっている文字を選択し、選択さ

50

れた文字の特徴点を抽出する。ステップ 306f は、図 14 を用いてさらに詳しく説明する。

【0062】

図 14 は、特徴点として、文字の交差点を抽出するフローチャートである。

【0063】

まず、ステップ S306f1 で、入力された文字画像が 2 値画像であるかを判定する。ステップ S306f1 で入力した文字画像が 2 値画像ではない場合 (No)、ステップ S306f2 に進み、文字画像の 2 値化処理を行う。2 値化処理とは、入力画像が多値画像である場合、一定な濃淡値より小さい画素は黒、大きい画素は白に設定する処理である。この 2 値化処理は、文字の細線化処理における前処理となる。一方、ステップ S306f1 において、入力した文字画像 2 値画像である場合 (Yes)、ステップ S306f3 に進む。

10

【0064】

ステップ S306f3 において、2 値化した文字画像の細線化を行う。細線化とは、2 値画像から線幅 1 の中心線を抽出する操作である。ここでは、細線化の基本的な手法の一つである Hildith の細線化法を利用して、細線化を行う。Hildith の細線化法については「C 言語による画像処理入門；昭晃堂；ISBN：4785631244；(2000/11)」を参照されたい。図 15 の埋め込み前の文字 1601「目」を、Hildith の細線化法で細線化すると、細線化された文字 1602 を得る。

【0065】

細線化された文字画像から特徴点である交差点を抽出する (ステップ S306f4)。交差点の抽出は、文字画像のある注目点の周囲 8 画素を調べ、図 16 のオペレータ式と同じであれば、注目点が交差点であると判断する。

20

【0066】

ステップ S306f5 で、特徴点を抽出したか否かを判定する。もし、文字から特徴点が抽出されなかった場合 (No)、文字全体を一個の特徴点とする。

【0067】

ステップ S306f で特徴点が抽出されると、ステップ S306g で、埋め込まれる透かし情報のビット、つまり、ステップ S306e で選択されたビットが「1」であるかを判定する。

30

【0068】

ステップ S306g で、該当ビットが「1」である場合 (Yes)、ステップ S306h に進み、ステップ S306f で抽出した文字の特徴点すべてをパターン 1 で構成する。例えば、図 15 の埋め込み前の文字 1601 のすべての特徴点をパターン 1 を用いて構成すると、埋め込み後の文字 1603 を得る。また、ステップ S306g で、該当ビットが「0」の場合 (No)、ステップ S306o に進み、ステップ S306f で抽出した文字の特徴点をパターン 0 を用いて構成する。

【0069】

尚、埋め込まれた電子透かしを抽出する手順は実施形態 1 と同様に抽出を行う。

【0070】

このように、実施形態 1 の変形例 1 では、透かし情報を埋め込んだ後の文字が変形する面積が小さいので、ユーザに目立ちにくい。

40

【0071】

さらに、1 文字に 1 つの透かし情報ビットを埋め込むのではなく、1 つの文字の交差点毎に透かし情報ビットを埋め込んでもよい。この場合は、複数の交差点をもつ文字に対しては複数の透かし情報ビットを埋め込むことができるので、さらに多くの情報を埋め込むことができる。

【0072】

<変形例 2>

実施形態 1 の変形例 2 として、パターンを 3 つ用いて、透かし情報を埋め込まない文字

50

に対してはパターン 1 及びパターン 0 と異なるパターンを埋め込むことにより、抽出側で透かし情報が埋め込まれてない文字を、埋め込まれている文字と誤って認識しないように、さらに工夫を加える。

【 0 0 7 3 】

変形例 2 の電子透かし埋め込み側の動作に必要な構成及び処理手順は、図 1 7 において、実施形態 1 のステップ S 3 0 5 で N O と判定された場合に、ステップ S 3 1 0 が行われ、ステップ S 3 0 7 に進むこと以外は実施形態 1 と同様である。以下は異なる部分のみ詳しく説明する。

【 0 0 7 4 】

図 1 8 は、変形例 2 における電子透かし埋め込み前後の文字の説明図である。パターン 0 及びパターン 1 を用いて透かし情報を埋め込む際の手順は、実施形態 1 と同様である。ステップ S 3 0 5 で透かし情報を埋め込み対象とならない文字に対して、図 1 7 のステップ S 3 1 0 において、パターン 2 を用いて文字を構成する。ここで、透かし情報を埋め込み対象とならない文字とは、小さすぎる文字や符号などである。また、パターン 2 は、パターン 1 とパターン 0 と異なるパターンであって、透かし情報を抽出する際、誤ってパターン 1 やパターン 0 であると認識されないようなパターンであることが望ましい。

10

【 0 0 7 5 】

変形例 2 の電子透かし抽出側の動作に必要な構成及び処理手順は、実施形態 1 の透かし抽出手順で、図 1 9 のステップ S 8 0 4 から S 8 0 5 の流れにおいて、ステップ S 8 0 8 が追加された以外は、実施形態 1 と同様である。

20

【 0 0 7 6 】

図 1 9 において、ステップ S 8 0 4 で、入力された文字の外接矩形の面積が、電子透かしが埋め込まれている文字の面積であるかを判定する。電子透かしが埋め込まれていると判定された場合 ( Y e s )、ステップ S 8 0 5 において、透かし情報の抽出が行われる。

【 0 0 7 7 】

また、電子透かしが埋め込まれている文字と判定されなかった場合 ( N o )、ステップ S 8 0 8 で、文字にパターン 2 が埋め込まれているか否かを判定する。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 3 0 8 で、パターン 2 が埋め込まれている場合 ( Y e s )、ステップ S 8 0 3 に進み、次の文字を入力する。ステップ S 3 0 8 で、パターン 2 が埋め込まれてない場合 ( N o )、ステップ S 8 0 5 において、透かし情報の抽出が行われる。

30

【 0 0 7 9 】

以上のように、変形例 2 では、透かし情報を埋め込んでない文字には違うパターンを埋め込んでおき、抽出時はパターン 2 で構成されている文字に対しては透かし情報の抽出を行わないので、透かし情報の誤検出を防止できる。また、透かし情報を埋め込んでない文字も所定のパターンを用いて構成するので、透かし情報を埋め込んでない文字と透かし情報を埋め込んでない文字の濃度差が目立ちにくくなる。

【 0 0 8 0 】

( 実施形態 2 )

実施形態 2 として、スキャナなど光学的に読み取った画像の文字サイズが、透かし情報を埋め込んだ際の文字サイズより大きい場合であっても、または小さい場合であっても、透かし情報が抽出できるよう工夫を加える。実施形態 2 の電子透かし埋め込み側の動作に必要な構成及び処理手順は、実施形態 1 と同様である。また、実施形態 2 の電子透かし抽出側の動作に必要な構成及び処理手順は、実施形態 1 のステップ S 8 0 5 以外は、実施形態 1 と同様である。以下は異なる部分のみ詳しく説明する。

40

【 0 0 8 1 】

図 2 0 は、実施形態 2 における電子透かし抽出するためのパターンのサイズ変更に関する説明図である。

【 0 0 8 2 】

図 2 1 は、実施形態 2 のステップ S 8 0 5 のフローチャートである。

50

## 【 0 0 8 3 】

まず、ステップ S 8 0 5 f において、パターン 0 とパターン 1 のサイズを変更して、パターン 0 k とパターン 1 k とする。ステップ S 8 0 5 f の詳細な説明は、図 2 2 のフローチャートを用いて説明する。

## 【 0 0 8 4 】

図 2 2 は、実施形態 2 におけるパターンの拡大方法を説明するためのフローチャートである。

## 【 0 0 8 5 】

まず、スキャナなど光学的に読み取った透かしが埋め込んだ電子文書ファイルから、解像度を得る。得られた解像度を元の電子透かし文書を印刷するときの解像度で割り、文字の拡大倍数 k とする (ステップ S 8 0 5 f 1)。なお、電子透かし文書を印刷する時の解像度は透かし情報抽出に必要なものであり、記憶装置に蓄積しておいても良いし、ユーザが透かし情報抽出の鍵として秘密に記憶しておいても良い。例えば、解像度 3 0 0 D P I で印刷した元の電子透かし文書を解像度 6 0 0 D P I でスキャナなど光学的に読み取った場合、得られる文字の拡大倍数 k は 2 になる。

## 【 0 0 8 6 】

そして、k が正整数であるか否かが判定される (ステップ S 8 0 5 f 2)。その結果、k が正整数である場合 (Y e s)、パターン 0 をニアレストネイバ法で k 倍拡大し、パターン 0 k とする (ステップ S 8 0 5 f 3)。次に、パターン 1 をニアレストネイバ法で k 倍拡大し、パターン 1 k とする (ステップ S 8 0 5 f 4)。一方、もし k が正整数ではない場合 (N o)、パターン 0 をバイリニア補間で k 倍拡大し、パターン 0 k とする (ステップ S 8 0 5 f 5)。次に、パターン 1 をバイリニア補間で k 倍拡大し、パターン 1 k とする (ステップ S 8 0 5 f 6)。

## 【 0 0 8 7 】

ニアレストネイバ法は図 2 3 を使って説明する。図 2 3 において、4 点 (x, y)、(x, y + 1)、(x + 1, y)、(x + 1, y + 1) は既知の値とし、点 (x 1, y 1) での値を求める。そのとき、4 点の中で、最も距離が近い点の値を点 (x 1, y 1) の値である。この図 2 3 において、(x + 1, y + 1) の値が (x 1, y 1) の値になる。

## 【 0 0 8 8 】

バイリニア補間のは図 2 4 を使って説明する。図 2 4 において、Z 0 0 は点 (0, 0)、Z 0 1 は点 (0, 1)、Z 1 0 は点 (1, 0)、Z 1 1 は点 (1, 1) での既知の値とし、点 (x, y) での値 Z を求める。

## 【 0 0 8 9 】

最初に Z 0 0 と Z 1 0 を使って、点 (x, 0) での値 Z 0 を次式で求める。

$$Z 0 = x \times Z 1 0 + (1 - x) \times Z 0 0$$

次に Z 0 1 と Z 1 1 を使って、点 (x, 1) での値 Z 1 を次式で求める。

$$Z 1 = x \times Z 1 1 + (1 - x) \times Z 0 1$$

最後に Z 0 と Z 1 を使って、点 (x, y) での値 Z を次式で求める。

$$Z = y \times Z 1 + (1 - y) \times Z 0$$

求める点での x 軸と y 軸の補正量は、このバイリニア補間を x 軸と y 軸について、それぞれ行うことにより求める。

## 【 0 0 9 0 】

そして、図 2 1 のステップ S 8 0 5 g において、透かし抽出対象になる文字とパターン 0 k の相互相関をとり、相互相関で得たマッチング度集合から最大値を求め、M a x P 0 とする。次に、ステップ S 8 0 6 において、文字とパターン 1 k と相互相関を取り、相互相関で得たマッチング度集合から最大値を求め、M a x P 1 とする。

## 【 0 0 9 1 】

次に、求めた M a x P 1 が M a x P 0 より大きいかな否かを判定する (ステップ S 8 0 5 i)。その結果、M a x P 0 が大きい場合 (Y e s)、透かし情報として「1」が抽出される (ステップ S 8 0 5 j)。一方、もし M a x P 1 が M a x P 0 より小さい場合 (N o

10

20

30

40

50

)、透かし情報として「0」が抽出される(ステップS805k)。

【0092】

よって、スキャナなど光学的に読み取った文字のサイズが変化しても、正しく透かし情報が抽出できる。

【0093】

<変形例1>

実施形態2の変形例1として、スキャナなど光学的に読み取った文書画像が、透かし情報を埋めた際の文書画像より何倍拡大または縮小されたかわからない場合でも、透かし情報が抽出できるように工夫を加える。実施形態2のステップS805f1ではスキャン情報などから文字の拡大(縮小)倍率を求めることができたが、実施形態2の変形例1では、既存の情報から拡大(縮小)率を求められない場合を想定している。

10

【0094】

動作に必要な構成及び処理手順は、実施形態2のステップS805f1以外は、実施形態2と同様である。以下は異なる部分のみ詳しく説明する。

【0095】

図25は変形例1のステップS805f1のフローチャートである。

【0096】

まず、ステップS805f1aにおいて、透かし情報が埋め込まれていると判定される文字を一つ入力する。次にステップs805f1bにおいて、変数Iに1を与える。

【0097】

ステップS805f1cにおいて、パターン0の大きさを $I \times 0.5$ 倍し、文字との最大類似度を求める。ここで、変数Iの場合に求めた最大類似度を $P[I]$ とする。例えば、 $I = 2$ の場合の最大類似度は $P[2]$ である。

20

【0098】

同様、ステップS805f1dにおいて、パターン1の大きさを $I \times 0.5$ 倍し、文字との最大類似度を計算する。計算した最大類似度は $P[I + 10]$ に与える。

【0099】

そして、ステップS805f1eにおいて、Iが10より小さいか否かが判断される。

【0100】

ステップS805f1eにおいて、Iが10より小さい場合(Yes)、ステップS805f1fに進み、 $I = I + 1$ を与える。次に、ステップS805f1cに戻り、次の $P[I]$ を計算する。

30

【0101】

一方、ステップS805f1eにおいて、Iが10と同じまたは大きい場合(No)、ステップS805f1gに進み、 $P[1]$ から $P[20]$ の中で最大値を求め、最大値の順番をKとする。例えば、 $P[15]$ が最大値を持っていれば、Kは15になる。

【0102】

次にステップS805f1hにおいて、Kが10より大きい場合、 $K = K - 10$ にする。次に $K \times 0.5$ にし、Bに与える。Bは求める抽出画像の倍率になる。

【0103】

なお、ステップS805f1cとS805f1dでは $I \times 0.5$ にして、0.5倍率単位でパターンを拡大したが、0.5を小さくして、もっと細かく倍率を求めてもよいのは言うまでもない。また、一度0.5倍率単位で最大類似度を計算した後、最大類似度が高い倍率領域において、倍率単位を小さくしてもう一回最大類似度を求めてもよい。

40

【0104】

なお、実施形態2の変形例1ではIの範囲を1から10まで指定したが、これに限定されるものではないことは明らかである。

【0105】

また、上記説明では、順次、等倍に倍率を変更して、拡大及び縮小の倍率を推定していたが、例えば、A4サイズからB4サイズに拡大されたり、A4サイズからA3サイズに

50

拡大されたりなど、変更前と変更後の原稿サイズがある程度推測される場合は、そのサイズから求められる拡大及び縮小率にあわせると、さらに効率良く拡大及び縮小の倍率を推定することができる。

【 0 1 0 6 】

このように、実施形態 2 の変形例 1 では、透かし情報を抽出する画像が何倍拡大または縮小したかがわからない場合でも、拡大及び縮小の倍率を推定して透かし抽出することができる。

【 0 1 0 7 】

( 実施形態 3 )

実施形態 3 として、透かしが埋め込まれている文書画像をスキャナなど光学的に読み取ったとき、文書の角度が曲がっていても、文書の角度を調整することによって、透かし情報が正しく抽出できるよう工夫を加える。

10

【 0 1 0 8 】

実施形態 3 の動作に必要な構成及び処理手順は、実施形態 1 のステップ S 3 0 2 以外は、実施形態 1 と同様である。以下は異なる部分のみ詳しく説明する。

【 0 1 0 9 】

本実施形態 3 では、ステップ 3 0 2 において、まず入力された文書画像の角度を調整する。

【 0 1 1 0 】

図 2 6 は、文書画像の角度調整を説明するフローチャートである。

20

【 0 1 1 1 】

まず、ステップ S 3 0 2 a において、入力された文書の行が水平または垂直にするための、文書画像の傾き量 R を求める。

【 0 1 1 2 】

図 2 7 を用いてこの処理の一例を説明する。実線の矩形で示す 3 1 0 1 は入力された画像の範囲を示す矩形であり、点線の矩形で示す 3 1 0 2 は原稿の傾斜を示す。入力した画像は 3 1 0 3 の文書部分や 3 1 0 4 のようなノイズが存在する。この画像では必要とすべき部分は文書画像である。

【 0 1 1 3 】

求める傾き量 R は 3 1 0 6 であり、3 1 0 1 と 3 1 0 2 の角度である。傾き R を求める方法は、ここでは、特開平 9 - 6 9 1 4 号公報の方法を用いるが、この方法でなくてもよいのは言うまでもない。

30

【 0 1 1 4 】

特開平 9 - 6 9 1 4 号公報では、文書方向を自動的に検知し、その行方向に沿って配置された 2 つ探索用の窓から行方向の射影をそれぞれ求め、一方の射影を行方向と垂直にずらし、射影の相関が最大となる時のずれ量と窓の距離から文書画像の傾き量を求めるように構成されている。次に、ステップ S 3 0 2 b において、文書画像中の文字の方向 S を求める。

【 0 1 1 5 】

文字の方向 S を求める処理は図 2 8 を用いて詳しく説明する。

40

【 0 1 1 6 】

まず、ステップ S 3 0 2 b 1 で、文書部分 3 1 0 3 から一つの文字を取り出す。

【 0 1 1 7 】

ステップ S 3 0 2 b 2 において、取り出した文字の角度を R 度回転させることにより、傾きの調整を行う。

【 0 1 1 8 】

次に、ステップ S 3 0 2 b 3 において、文字に関して 4 つの方向 ( 0 , 9 0 , 1 8 0 , 2 7 0 ) に回転させて、文字認識を行う。

【 0 1 1 9 】

ステップ S 3 0 2 b 4 において、文字認識ができた回転角度を S に与える。例えば、文

50

字を270度回転させたときに文字認識ができれば、 $S = 270$ になる。

【0120】

ステップS302aとステップS302bで文書画像の傾きと文字の方向が求められたから、ステップS302cで文書画像の角度が正確になるように、入力画像を変形する。これは、入力画像の重心を中心に $R + S$ 度だけ画像回転を行えばよい。その結果、図27の入力画像は、図29のように、文書画像の角度が正確になった画像が得られる。

【0121】

次に、ステップS302dにおいて、入力された文書画像から外接矩形（文字領域）の抽出が行われる。

【0122】

よって、スキャナなど光学的に読み取った文書画像の角度が変化しても、正しく透かし情報が抽出できる。

【0123】

<変形例1>

実施形態3の変形例1として、透かしが埋め込まれている文書画像をスキャナなど光学的に読み取ったとき、文書の角度が曲がっていても、抽出に用いるパターンを回転することによって、透かし情報が正しく抽出できるよう工夫を加える。

【0124】

動作に必要な処理手順は、実施形態3との302c以外は実施形態3と同様である。以下は異なる部分のみ詳しく説明する。

【0125】

本変形例1では、ステップ302において、まず入力された文書画像の角度を調べ、求められた角度と同じく透かし情報抽出に使用するパターンを回転する。

【0126】

図30は、パターンの回転を説明するフローチャートである。

【0127】

まず、ステップS302aにおいて、入力された文書の行が水平または垂直にするための、文書画像の傾き量 $R$ を求める。

【0128】

次に、ステップS302bにおいて、文書画像の文字の方向 $S$ を求める。

【0129】

ステップS302aとステップS302bで文書画像の傾きと文字の方向が求められたから、ステップS302eでパターン1の角度を変形する。これは、パターン1の重心を中心に $R + S$ 度だけ画像回転を行えばよい。その結果、図27の入力画像は、図29のように、文書画像の角度が正確になった画像が得られる。

【0130】

次に、ステップS302fにおいて、パターン0の中心を $R + S$ 度だけ画像回転を行う。なお、実施例1のステップS805では、パターン1とパターン0を用いて文字との最大類似度を求めて、透かし情報を抽出したが、本変更例では、 $R + S$ 度回転したパターン1とパターン0を用いる。

【0131】

次に、ステップS302gにおいて、入力された文書画像から外接矩形（文字領域）の抽出が行われる。

【0132】

よって、スキャナなど光学的に読み取った文書画像の角度が変化しても、短い時間で、正しく透かし情報抽出ができる。

【0133】

<変形例2>

実施形態3の変形例2として、文書画像の傾き量を獲得するとき、パターンを回転してマッチングすることによって、文書画像の傾き量をわかるように工夫を加える。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 4 】

動作に必要な処理手順は実施例 3 ステップ S 3 0 2 a 以外は実施例 3 と同様である。以下は異なる部分のみ詳しく説明する。

## 【 0 1 3 5 】

図 3 1 は変形例 2 のステップ S 3 0 2 a のフローチャートである。

## 【 0 1 3 6 】

まず、ステップ S 3 0 2 a 1 において、透かし情報が埋め込まれていると判定される文字を一個入力する。

## 【 0 1 3 7 】

次にステップ S 3 0 2 a 2 において、変数 I に 0 を与える。

10

## 【 0 1 3 8 】

ステップ S 3 0 2 a 3 において、パターン 0 の大きさを I 度回転し、文字との最大類似度を計算する。計算した最大類似度を  $P [ I / 5 ]$  に与える。例えば、 $I = 1 0$  の場合、 $P [ 2 ]$  に最大類似度を与えることになる。

## 【 0 1 3 9 】

同様、ステップ S 3 0 2 a 4 において、パターン 1 の大きさを I 度回転し、文字との最大類似度を計算する。計算した最大類似度は  $P [ I / 5 + 1 9 ]$  に与える。

## 【 0 1 4 0 】

そして、ステップ S 3 0 2 a 5 において、I が 9 0 より小さいか否かが判断される。

## 【 0 1 4 1 】

20

ステップ S 3 0 2 a 5 において、I が 9 0 より小さい場合 ( Y e s )、ステップ S 3 0 2 a 6 に進み、 $I = I + 5$  を与える。次に、ステップ S 3 0 2 a 3 に戻り、次の  $P [ I / 5 ]$  を計算する。

## 【 0 1 4 2 】

一方、ステップ S 3 0 2 a 5 において、I が 9 0 と同じまたは大きい場合 ( N o )、ステップ S 3 0 2 a 7 に進み、 $P [ 0 ]$  から  $P [ 3 7 ]$  の中で最大値を求め、最大値の順番を K とする。例えば、 $P [ 1 5 ]$  が最大値を持っていれば、K は 1 5 になる。

## 【 0 1 4 3 】

次にステップ S 3 0 2 a 8 において、K が 1 8 より大きい場合、 $K = K - 1 9$  にする。次に  $K \times 5$  にし、R に与える。R は求める文書画像の傾き量になる。

30

## 【 0 1 4 4 】

なお、ステップ S 3 0 2 a 3 と S 3 0 2 a 4 では  $I + 5$  にして、5 度単位でパターンを回転したが、もっと細かく分けたい場合は、5 を小さくすればよい。また、一度 5 倍率単位で最大類似度を計算した後、最大類似度が高い角度領域に置いて、回転単位を小さくしてもう一回最大類似度を求めてもよい。

## 【 0 1 4 5 】

なお、本実施例ではパターン 1 とパターン 0 が左右対称するため、文書画像の傾き量のみが計算できた。もし、パターン 1 とパターン 0 が対称しなければ、I を 0 から 3 6 0 度に設定し、 $R + S$  を求めることができる。なお、 $R + S$  は実施例 3 で述べたように、文書画像の傾きと文字の方向の合計である。

40

## 【 0 1 4 6 】

このように、実施形態 3 の変形例 2 では、スキャナなど光学的に読み取った文書画像の角度が変化しても、パターンの特徴を利用して回転角度を求めることによって、正しく透かし情報が抽出できる。

## 【 0 1 4 7 】

< その他の実施形態 >

本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記録媒体 ( または記憶媒体 ) を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ ( または C P U や M P U ) が記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この

50

場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

【0148】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0149】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0150】

本発明を上記記録媒体に適用する場合、その記録媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0151】

本発明で用いるパターンは上記実施形態で説明したパターンに限らなくてもよいのは言うまでもない。つまり、パターンのサイズ（上記実施形態では9画素）や、パターンの黒画素と白画素の割合や位置は、上記実施形態で説明したものに限らなくてもよいのは言うまでもない。また、黒画素と白画素の割合も、つまり、それぞれのパターンが異なることが識別できればどのようなパターンを使っても構わない。また、パターンを2つだけでなく、例えば、パターンを4つ使うと、さらに多くの情報を埋め込むことが可能である。

【0152】

透かし情報ビット0を埋め込む場合に、パターン1で文字を構成し、透かし情報ビット1を埋め込む場合に、パターン0で文字を構成しても構わない。つまり、埋め込み側と抽出側が、同じパターンを共有し、どのパターンがどの透かし情報ビットであるかがわかればいい。

【0153】

以上、説明したように、上記実施形態では、デジタルデータに透かし情報を埋め込み、一旦印刷し、得られた印刷物をスキニングすることにより再びデジタルデータを得るような場合であっても、デジタルデータの印刷後にも透かし情報が容易に失われにくい状態にしておくことができる。

【0154】

また、上記実施形態では、デジタルデータに透かし情報を埋め込み、一旦印刷し、得られた印刷物を、複写機でコピーするとき、透かし情報が消えるため、原本性保証ができる。

【図面の簡単な説明】

【0155】

【図1】本発明における電子透かし埋め込み装置の構成図である。

【図2】本発明における電子透かし埋め込み装置および抽出装置の電氣的構成を説明するための図である。

【図3】実施形態1における電子透かし埋め込み装置の動作手順を説明するためのフローチャートである。

【図4】実施形態1における電子透かし埋め込み前後の文字変化の説明図である。

【図5】実施形態1における電子透かし埋め込み方法を説明するためのフローチャートである。

【図6】実施形態1におけるステップS306のフローチャートものである。

10

20

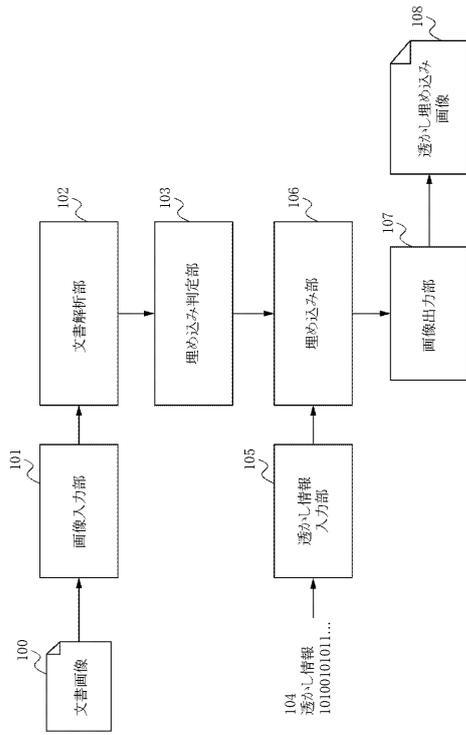
30

40

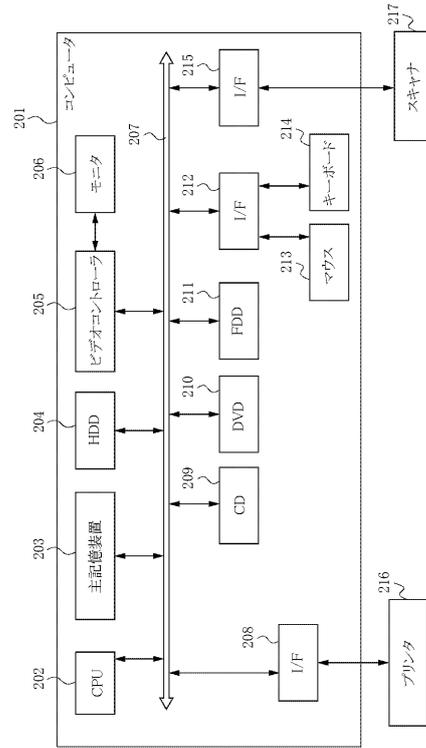
50

- 【図 7】実施形態 1 における電子透かし埋め込み前後の説明図である。
- 【図 8】本発明における電子透かし抽出装置の構成図である。
- 【図 9】本実施形態における電子透かし抽出装置の動作手順を説明するためのフローチャートである。
- 【図 10】実施形態 1 における電子透かし抽出方法を説明するためのフローチャートである。
- 【図 11】実施形態 1 における類似度を計算する方法を説明するフローチャートである。
- 【図 12】実施形態 1 の変形例 1 における電子透かし埋め込み前後の文字変化の説明図である。
- 【図 13】実施形態 1 の変形例 1 におけるステップ S 3 0 6 のフローチャートである。 10
- 【図 14】実施形態 1 の変形例 1 におけるステップ S 3 0 6 f のフローチャートである。
- 【図 15】実施形態 1 の変形例 1 における電子透かし埋め込み流れの説明図である。
- 【図 16】実施形態 1 の変形例 1 における特徴点を検出するオペレータ式である。
- 【図 17】実施形態 1 の変形例 2 における電子透かし埋め込み装置の動作手順を説明するためのフローチャートである。
- 【図 18】実施形態 1 の変形例 2 における電子透かし埋め込み前後の文字変化の説明図である。
- 【図 19】実施形態 1 の変形例 2 における電子透かし抽出装置の動作手順を説明するためのフローチャートである。
- 【図 20】実施形態 2 における電子透かし抽出するためのパターンのサイズ変更に関する説明図である。 20
- 【図 21】実施形態 2 におけるステップ S 8 0 5 のフローチャートである。
- 【図 22】実施形態 2 におけるステップ S 8 0 5 f のフローチャートである。
- 【図 23】ニアレストネイバ法の説明図である。
- 【図 24】バイリニア補間の方法の説明図である。
- 【図 25】実施形態 2 の変形例 1 におけるステップ S 8 0 5 f 1 のフローチャートである。
- 【図 26】実施形態 3 における文書画像の角度調整を説明するフローチャートである。
- 【図 27】実施形態 3 における入力画像の微調整の説明図である。
- 【図 28】実施例形態におけるステップ S 3 0 2 b のフローチャートである。 30
- 【図 29】実施形態 3 における角度調整後の文書画像の説明図である。
- 【図 30】実施形態 3 の変形例 1 におけるステップ S 3 0 2 のフローチャートである。
- 【図 31】実施形態 3 の変形例 2 におけるステップ S 3 0 2 a のフローチャートである。

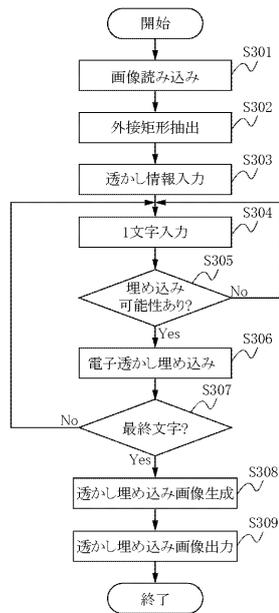
【図1】



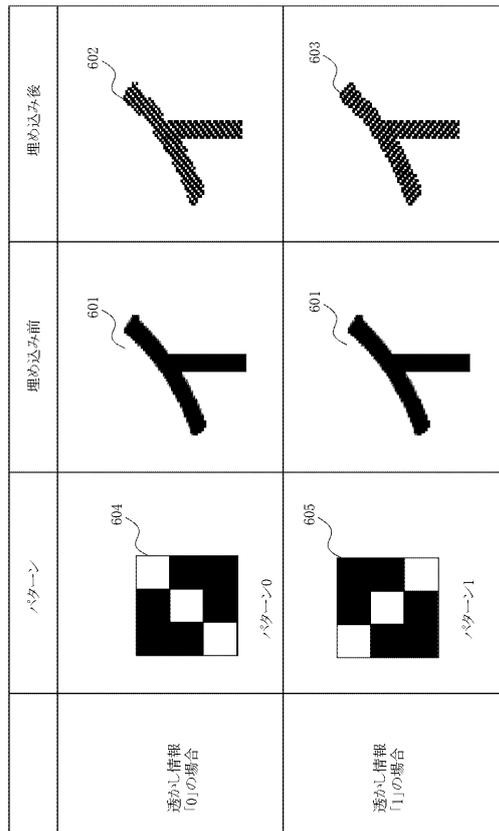
【図2】



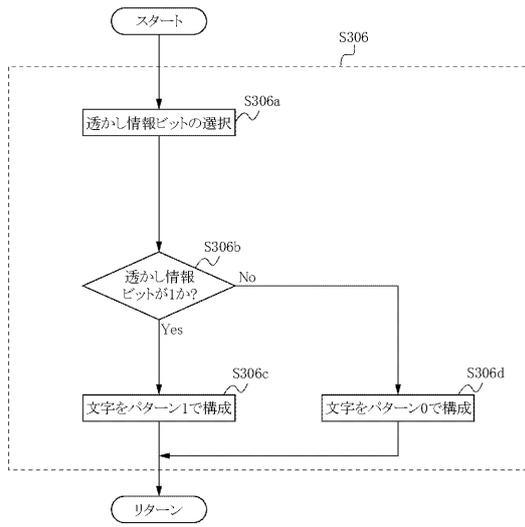
【図3】



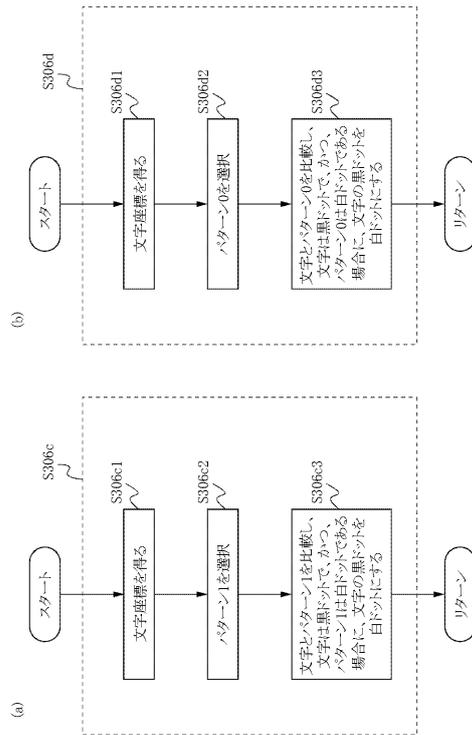
【図4】



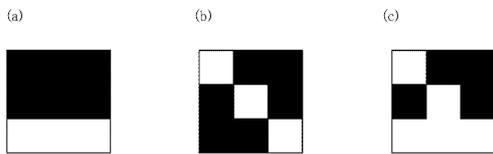
【図5】



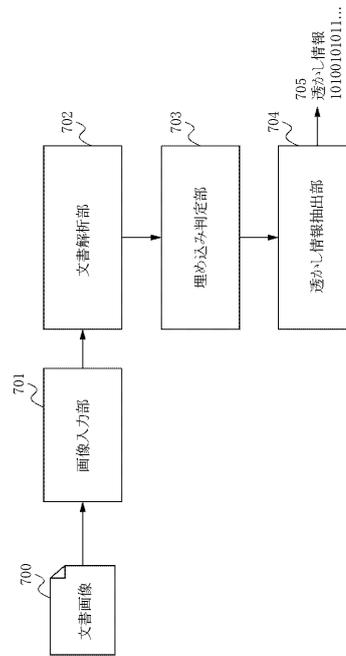
【図6】



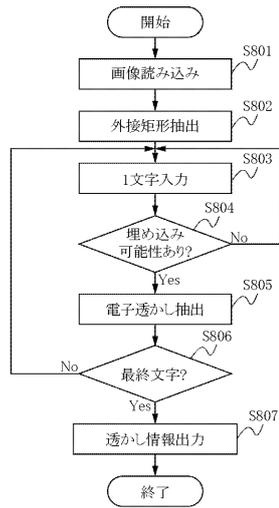
【図7】



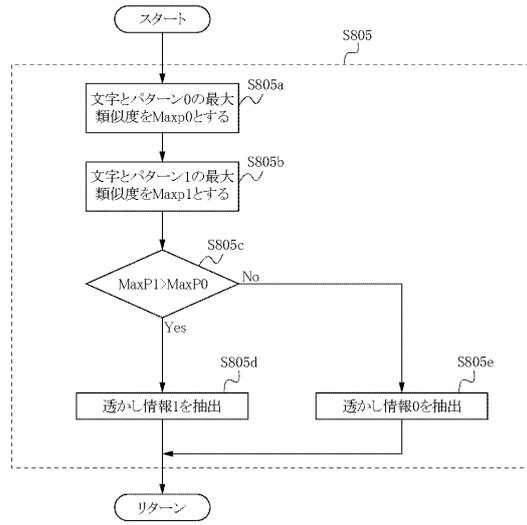
【図8】



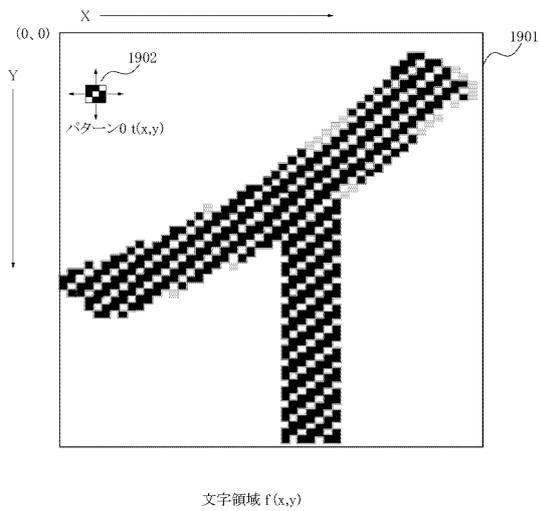
【図9】



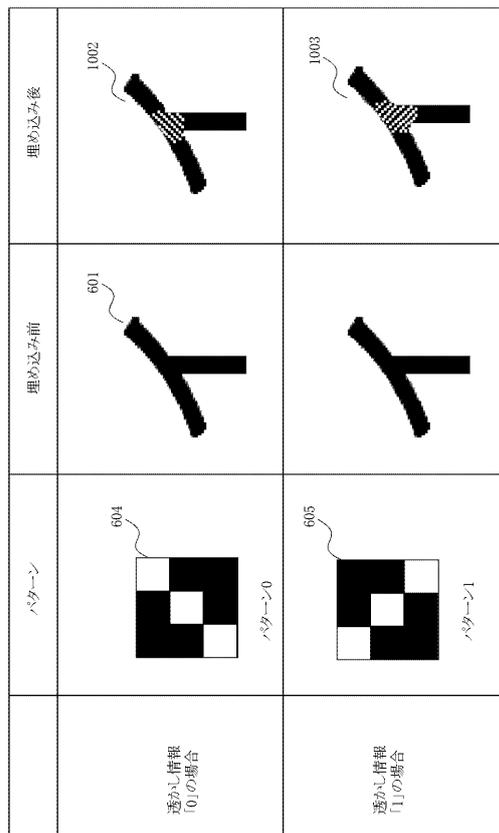
【図10】



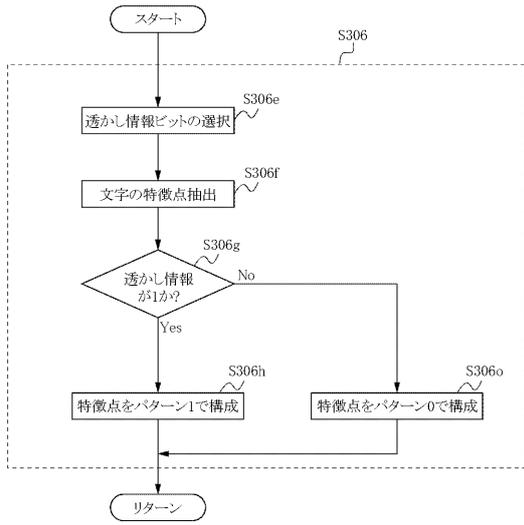
【図11】



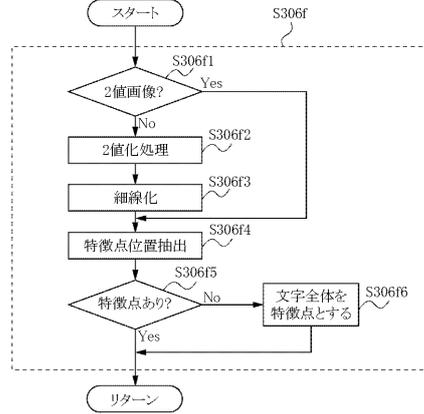
【図12】



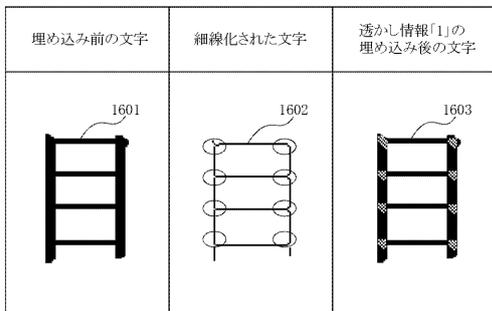
【図13】



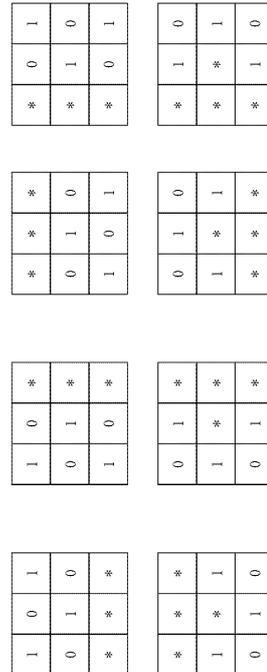
【図14】



【図15】

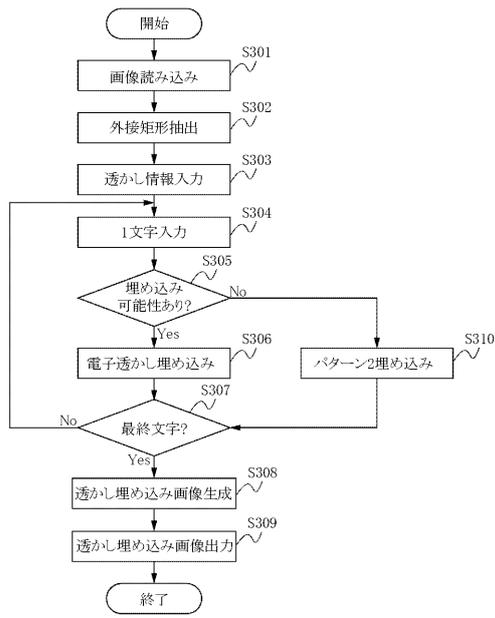


【図16】



交差点を抽出するためのオベレータ式  
 1:黒  
 0:白  
 \*:黒又は白

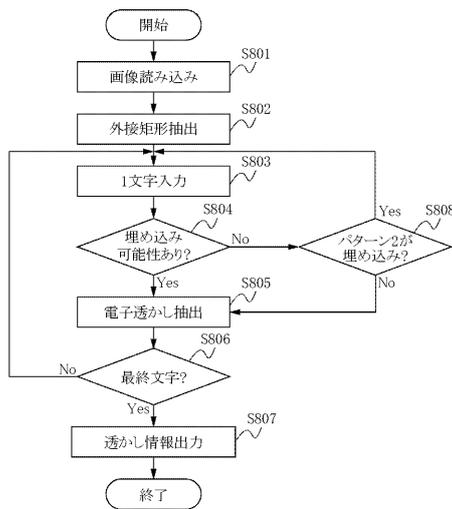
【図17】



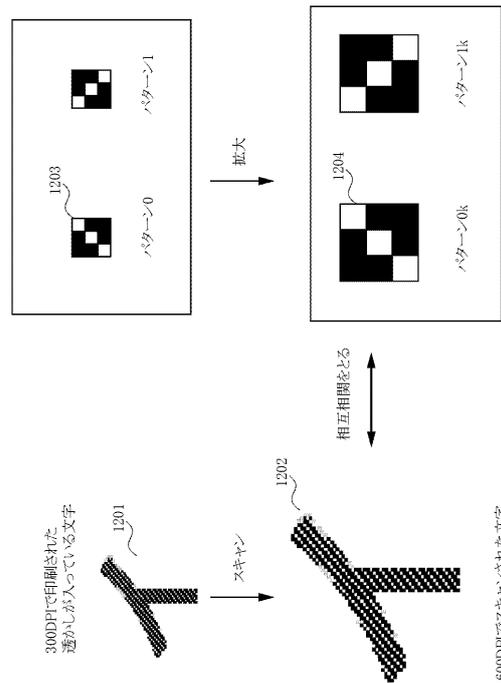
【図18】

埋め込み後	2006	2007	2008
埋め込み前	601		2005
パターン	604 パターン0	605 パターン1	2003 パターン2
	透かし情報「0」の場合	透かし情報「1」の場合	透かし情報なしの場合

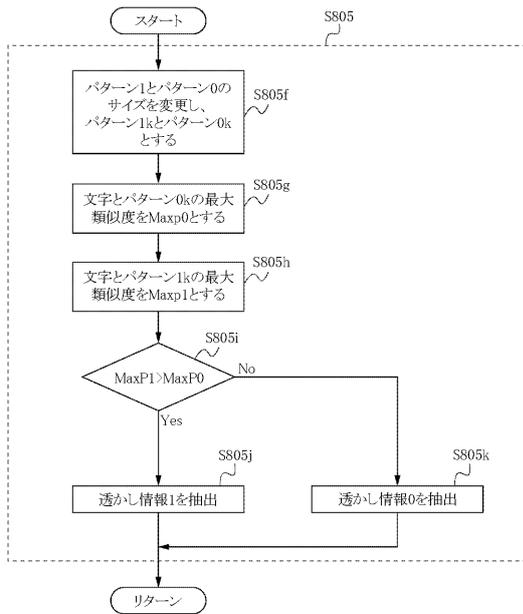
【図19】



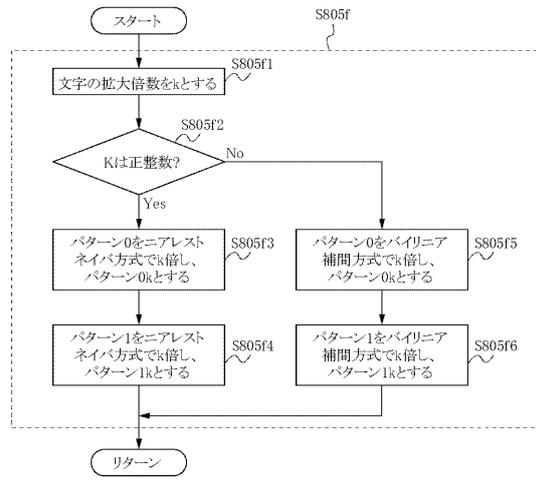
【図20】



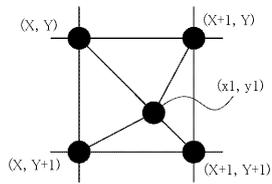
【図 2 1】



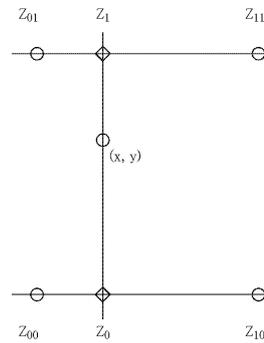
【図 2 2】



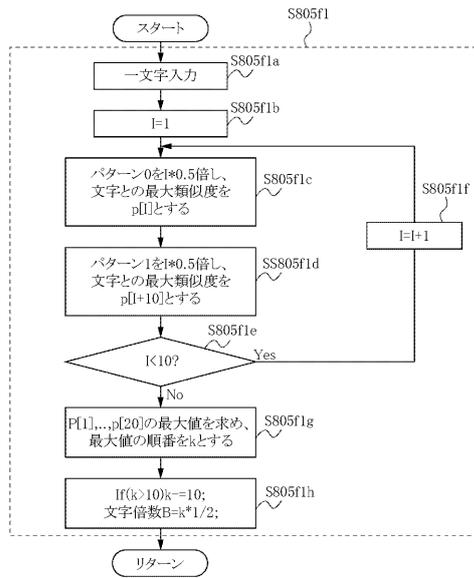
【図 2 3】



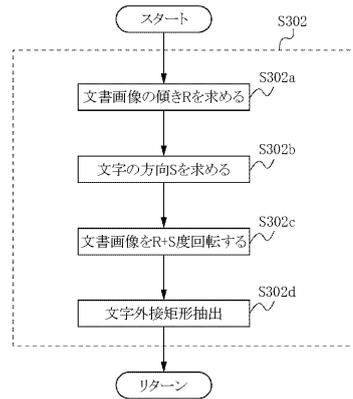
【図 2 4】



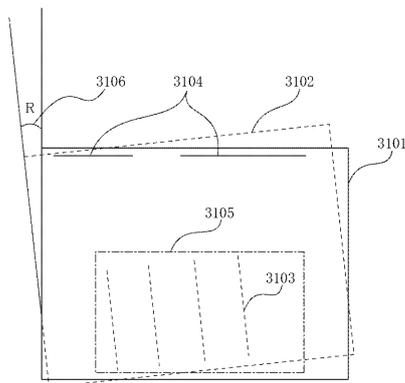
【図25】



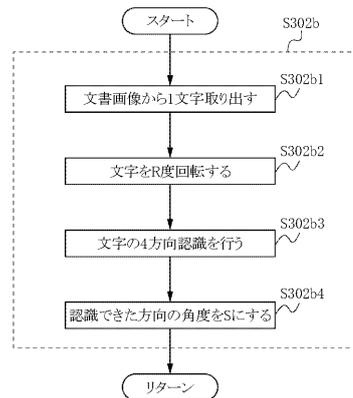
【図26】



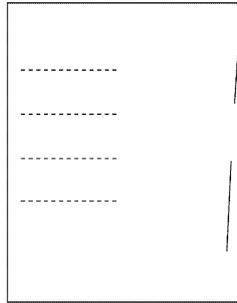
【図27】



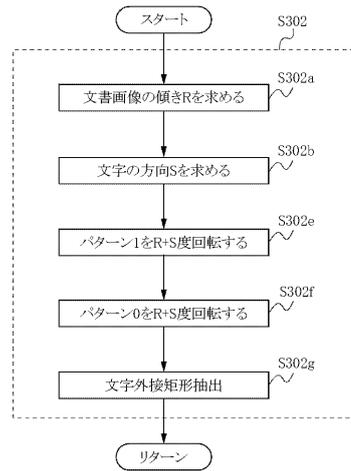
【図28】



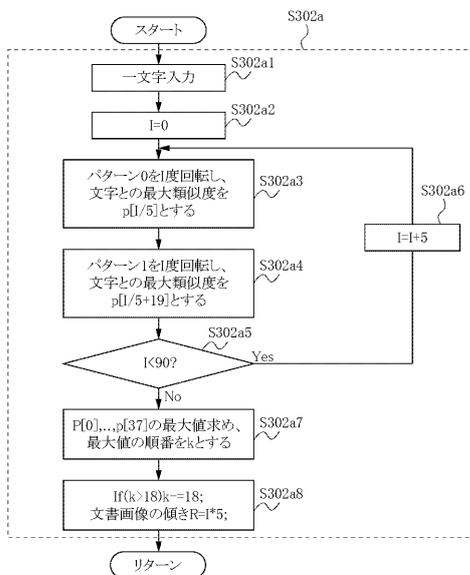
【図29】



【図30】



【図31】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平6 - 20122 (JP, A)  
特開2002 - 111994 (JP, A)  
特開平7 - 184069 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	1 / 387
G06T	1 / 00