(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3670028号
(P3670028)
(45)発行日　平成17年7月13日(2005.7.13)　(24)登録日　平成17年4月22日(2005.4.22)

| (51)Int.Cl.[7] | | F I | | |
|---|---|---|---|---|
| H04N | 1/409 | H04N | 1/40 | 101C |
| B41J | 2/485 | B41J | 3/12 | T |

請求項の数 8　(全 13 頁)

| | |
|---|---|
| (21)出願番号 | 特願平5-256126 |
| (22)出願日 | 平成5年10月13日(1993.10.13) |
| (65)公開番号 | 特開平6-237381 |
| (43)公開日 | 平成6年8月23日(1994.8.23) |
| 審査請求日 | 平成12年10月5日(2000.10.5) |
| (31)優先権主張番号 | 960993 |
| (32)優先日 | 平成4年10月13日(1992.10.13) |
| (33)優先権主張国 | 米国(US) |

(73)特許権者　398038580
ヒューレット・パッカード・カンパニー
HEWLETT－PACKARD COMPANY
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト　ハノーバー・ストリート　３０００
(74)代理人　100063897
弁理士　古谷　馨
(74)代理人　100076680
弁理士　溝部　孝彦
(74)代理人　100087642
弁理士　古谷　聡

最終頁に続く

(54)【発明の名称】縮小されたテンプレート記憶手段を用いた画素画像の品質向上装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の画素により表される画像の再生画像の品質を向上させるための装置であって、

ビットマップ画像の連続した行を記憶するための記憶手段(56)と、

前記記憶手段内の前記ビットマップ画像の中から画素からなるサンプルウィンドウ(60)を選択するための選択手段(58)であって、前記画素からなるサンプルウィンドウ(60)が前記画素を表すビットの複数の行セグメントから構成され、前記サンプルウィンドウ(60)が前記サンプルウィンドウ内の中央画素(62)を表す中央ビットを有することからなる、選択手段と、

前記サンプルウィンドウ(60)の中の前記中央画素(62)を含む１つの画素セルグループと複数の予測ビットの部分集合とを比較し、前記予測ビットの部分集合のうちの１つと前記画素セルグループとの一致を示すコマンド信号(R1,R2)を提供するための予測手段(70)であって、予測ビットの部分集合の各々は、対応する予測セルグループを形成し、前記予測セルグループのうちの所定のものは、互いに異なる回転状態で配置されることからなる、予測手段と、

前記サンプルウインドウ内の各画素位置について、前記予測手段からの前記コマンド信号に従って前記サンプルウィンドウに対する複数の回転された画素位置の中から１つの画素位置を選択し、それにより、前記選択された画素位置に対応する回転されたサンプルウィンドウを表す出力に切り替えるための切替手段(64)と、

画素からなる前記回転されたサンプルウィンドウ(66)と記憶されている複数のサンプ

ルウィンドウとを比較して、前記回転されたサンプルウィンドウ内の選択されたビットと記憶されているサンプルウィンドウの選択されたビットとで一致するものがあるか否かを判定するためのテンプレート手段(74)と、

判定された一致に応答して、前記中央画素(62)について品質を向上させた画素表現を表す信号を生成するための修正手段(76)と、

からなる、装置。

【請求項２】

前記修正手段(76)は、前記テンプレート手段(74)から部分画素表現を表す入力を受け取り、該部分画素表現を、前記サンプルウィンドウ(60)を前記回転させた角度だけ、該サンプルウィンドウ(60)の回転方向とは逆の方向に回転させる、請求項１の装置。

【請求項３】

前記切替手段(64)と前記修正手段(76)は、同一のコマンド信号(R1,R2)に応答して、それぞれ、前記サンプルウィンドウ(60)を回転させ、前記部分画素表現を、前記サンプルウィンドウ(60)を前記回転させた角度だけ、該サンプルウィンドウ(60)の回転方向とは逆の方向に回転させる、請求項１又は請求項２の装置。

【請求項４】

前記サンプルウィンドウ(60)を前記回転させた角度だけ、該サンプルウィンドウ(60)の回転方向とは逆の方向に回転させた前記部分画素表現を、レーザプリントエンジン(53)を変調するための出力として提供する、請求項２又は請求項３の装置。

【請求項５】

前記修正手段(76)が少なくとも３つの切換手段をさらに含み、該切換手段の各々が、前記テンプレート手段の中の少なくとも３つの可能性のある部分画素表現を、前記サンプルウィンドウ(60)を前記回転させた角度だけ、該サンプルウィンドウ(60)の回転方向とは逆の方向に回転させ、適正に回転された部分画素表現をレーザプリントエンジン(53)の制御のために供給するように接続されている、請求項２～４のうちのいずれか１項の装置。

【請求項６】

前記回転された前記サンプルウィンドウを表す出力を提供するための切替手段(64)と前記修正手段(76)とが、いずれも前記予測手段(70)からのコマンド信号(R1,R2)によって制御される、請求項１～５のうちのいずれか１項の装置。

【請求項７】

前記予測手段(70)が複数の記憶されたＮ×Ｍの予測ビットの部分集合を含み（ＮとＭは等しくても、等しくなくても良い）、所定の前記部分集合が互いに直交する複数の向きで表される、請求項１～６のうちのいずれか１項の装置。

【請求項８】

入力画像の再生画像の品質を向上させるための装置であって、

画像の中から画素のサンプルウィンドウ(60)を選択するための手段(58)と、

前記サンプルウィンドウ(60)中の画素グループと複数の回転予測パターンとを比較して、前記サンプルウィンドウ中の画素グループと特定の前記回転予測パターンとの一致を知らせる信号を生成するための予測手段(70)と、

前記一致を知らせる信号に応答して該信号(R1,R2)に従って前記サンプルウィンドウを回転させるための回転手段(64)であって、前記サンプルウィンドウ内で回転される各画素について前記サンプルウィンドウの回転に等しい画素出力を提供する切替手段を含む回転手段(64)と、

回転された前記サンプルウィンドウ(66)と複数の標本ウィンドウとを比較してそれらの間の類似性をテストするためのテンプレート手段(74)と、

テストされた類似性に応答して前記サンプルウィンドウのうちの少なくとも一部について品質を向上させた画素表現を生成するための手段(76)と、

を備える装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】
本発明は、画素画像の品質向上技術に関し、特に、初期設定された画素画像テンプレートを用いて画素画像の品質を向上させる方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
種々のプリンタは、紙等の印刷媒体上に一連の画像要素（画素）を印刷することによってプリント画像を形成するように設計されている。電子写真式プリンタの一形態であるレーザプリンタは、感光ドラムの帯電表面を横断して、連続したラスタ走査線という形態でレーザビームを走査することにより、画像を生成する。各走査線は画素セルに分割され、その画素セルが、印刷されつつある特定画像に応じて露出されたり露出されなかったりするようレーザビームが変調される。レーザビームにより画素セルが照射された場合には、感光性ドラムが放電して、既知の態様で色調が生成されることになる。
【０００３】
レーザプリンタでは、１つのビットマップメモリは、一般に、所望のアナログ画像のデジタル化及び量子化された画像を含む。このように、画像は、所定のラスタパターンに編成された多数の離散的画素から構成される。レーザプリンタにより生成される画像の最終的な解像度は、１インチ当たりに印刷される画素の数によって決まる。しかし、解像度の画素カウントレベルが高い場合であっても、対角線及び或る画像の異なる領域の間の境界は、人間の目に見える程度のジグザグの階段部または階段状のひずみとして現れる。
【０００４】
従来は、画素画像の解像度を改良するための方法が考察されてきた。Sharpの米国特許第3,573,789号では、３×３画素セル部分集合が、順次階段状にビットマップを横断し、各階段部では、中央画素が、それを包囲する８つの画素の各々の論理状態に従って修正される。この中央画素は、完全な画素として、或いは、４分の１、２分の１、または、４分の３の画素として印刷可能である。
【０００５】
Walsh等の米国特許第4,437,122号では、同様の９画素による部分画像について開示されているが、この場合には、中央画素内に含まれる９つの部分画素のうちの１つ以上の部分画素を選択的に強めることによって中央画素の品質が向上される。予め記憶されている画素画像を入力画素画像と突き合わせるためにテーブル探索が実施される。予め記憶されている画素画像の中には、予め記憶された基礎的な画素画像を回転させたもの（90度、180度、270度）がある。前記突き合わせにより一致が発見された場合には、中央画素内の９つの部分画素のうちの１つ以上の部分画素をオン（又はオフ）にすることによりその中央画素が修正されるべきであることが分かる。
【０００６】
Coviellの米国特許4,450,483号では、Walsh等による教示と同様の画素部分画像の突き合わせが実施されるが、Coviellの場合には、中央画素を１組の部分画素で置き換えるのではなく、中央画素全体を修正するかどうかのみを決定する。
【０００７】
Tungにより出願されて本出願人に譲渡された米国特許第4,847,641号もまた、所定の記憶されているテンプレート又はパターンと画素部分画像との突き合わせを行って、予め選択されたビットマップ特徴の発生を検出することにより、ビットマップ画像のプリント品質を向上させるものである。前記突き合わせで一致が発生した場合には、画素部分画像内の中央画素を置き換える修正された画素を生成するために信号が生成される。記憶されている画素テンプレートは、全てのビットマップ画像に共通であって、突き合わせテーブル中にコンパイルされる画素構成を表すものである。
【０００８】
出力部分画素を得るためにTungによって採用された論理を図１に示す。セルのマトリクス（縁部が削られた形態のもの）からなる入力画素ウィンドウ10は、画素ビットマップからアクセスされる。中央画素12は、（必要に応じて）その入力ウィンドウ10とテンプレート

記憶部14内に記憶されている複数のテンプレートとの比較に基づいて変更される画素である。画素セル中の丸は白画素を表し、黒丸は黒画素を表し、白丸も黒丸も有さないセルは「どちらでもよい（以下「任意」と称す）」である。

【０００９】

Tung方式では、入力ウィンドウ10は、テンプレート記憶部14に供給されて複数のテンプレートと比較される。そのテンプレートは、無回転の状態、及び90度、180度、270度だけ回転させた状態で記憶される。記憶されているテンプレートと関連するものに部分画素制御標識があり、これにより、レーザプリンタは、どのテンプレートが入力ウィンドウ10に一致するかに応じて部分画素16,18,20,22のうちの１つを生成するようになる。図１の場合、入力ウィンドウ10はテンプレート24に一致し、その結果、出力ライン26,28,30がオフ状態、出力ライン32がオン状態になる。出力ライン32がオン状態であることにより、出力部分画素34を印刷するようにレーザプリンタ内のレーザコントローラに信号が送られる。更に詳細には、出力ライン32により、レーザプリンタは、中央画素12を出力部分画素34で置き換えて、改良された縁部表現を達成する。ライン26,28,30,32上の画素出力は、L50（即ち画素の左半分がオン）、R50（即ち画素の右半分がオン）、T50（即ち画素の上部がオン）、B50（即ち画素の底部がオン）として示される。

【００１０】

Tung方式による手続きを実行する場合には、数百ものテンプレートが設けられる。その中の多数のテンプレートは、基本テンプレートを回転させたもの、及び／又は鏡像状態としたものである。従って、Tungメモリ内の既回転テンプレートにはかなりの冗長な情報が含まれる。しかし、そのような情報は、各基本テンプレートが検出するように設計された検出対象としての特定の入力画像のひずみの全ての方位を検出するために必要なものである。

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は、縮小されたテンプレート記憶手段を用いた改良された画素解像度を向上させる方法を提供することにある。

【００１２】

本発明のもう１つの目的は、実行が迅速であって最小限の事前記憶された比較テンプレートを用いる画素画像表現のための、改良された解像度向上装置を提供することにある。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

画素画像の品質向上再生を行うための方法であって、画像のラスタ走査ビットマップを記憶し、画素を表すビットからなる複数の行セグメントを備えたビットマップ画像から中央画素ビットを有する入力ウィンドウを選択し、その入力ウィンドウ（中央画素ビットを含むもの）中のビットの部分集合と複数の予測ビットの部分集合とを比較し、その予測部分集合の各々が複数の回転方位で表され、その予測ビット部分集合のうちの１つとの一致が発見された際に、一致する予測部分集合に関連したコマンドにより示される角度及び方向まで入力ウィンドウを回転させ（存在する場合）、その回転された入力ウィンドウとサンプルウィンドウの限られた集合とを比較して、その回転された入力ウィンドウ内の或るビット状態と記憶されているサンプルウィンドウの或るビットとの一致を判定し、そのような一致が存在すると判定された場合に、入力ウィンドウの中央画素ビットを品質の向上された画素表現で置き換える、ための手段、または、ステップを備えた、画素画像の再生画像の品質を向上させるための装置及び方法を開示する。

【００１４】

【実施例】

図２は、本発明の画素画像品質向上方法の実施に伴うレーザプリンタ50の各部を示すものである。プロセッサ52は、バス54上の通信を介して、レーザプリントエンジン53を含む装置の全動作を制御する。バス54と本装置の残りの部分との間の相互接続については、過度の複雑化を回避するためにその一部のみを図示することとする。ランダムアクセスメモリ

（ＲＡＭ）56は、本発明に従って品質向上が行われるべき画素ビットマップ画像を記憶する。このビットマップ画像は、当業者には周知のものであり、そのビットマップ画像中の個々の画素状態を表す１及び０からなる複数のラスタ走査行から構成されるものである。

【００１５】

選択手段（以下では、シフトレジスタネットワーク）58は、プロセッサ52によって制御されて、ＲＡＭ56中のビットマップにわたって入力ウィンドウの順番付けを行う。シフトレジスタネットワーク58を構成する回路は、当業界で公知のものであり、上述の米国特許第4,847,641号及び第4,437,122号で開示されていることが分かろう。基本的に、シフトレジスタネットワーク58は、ＲＡＭ56に記憶されているラスタビットマップ画像の一連の隣接した行セグメントを出力するものであり、以下、その一連の行セグメントを「入力ウィンドウ」（図２に符号60で示す）と称する。

【００１６】

図２の回路の目的は、入力ウィンドウ60中の中央画素62を無変化のままとすべきか、または、その入力ウィンドウ60中に存在する画素画像を一層良好に表現するために修正すべきか、を判定することにある。図２に示す回路の動作中には、入力ウィンドウ60が、ＲＡＭ56に記憶されているビットマップ全体にわたってインクリメントされ、これにより、ＲＡＭ56中の全てのビット位置が中央画素62となり、以下に説明する論理的な処理を受けることになる。

【００１７】

シフトレジスタネットワーク58から供給された入力ウィンドウ60は、回転モジュール64に加えられる。この回転モジュール64は、入力ウィンドウ60中の各画素セル毎に１つずつの切換手段（ここでは、４：１マルチプレクサ）からなる。入力ウィンドウ60が61のセル（本実施例の場合）を有するので、回転モジュール64は61のマルチプレクサからなり、その各マルチプレクサは４つの入力と１つの出力とを備える。マルチプレクサへの４つの入力の各々は、入力ウィンドウ60が０度（無回転）、90度、180度、または270度だけ回転された場合に画素が取ることのできる４つの可能なセル位置のうちの１つを表す。図３に示すように、入力ウィンドウ60中の４つのセル位置は、回転モジュール64内の１つのマルチプレクサ65への入力として接続される。各セル位置におけるビット状態は、入力としてマルチプレクサ65に供給され、制御入力R1,R2に従って、それらのビット状態のうちの１つが出力として供給されて、「回転された」ウィンドウ66のビット状態となる。従って、各マルチプレクサを適切に制御し、これにより、回転モジュール64内のマルチプレクサ（例えば61個）の各々が、そのマルチプレクサの出力端子に接続するための回転されたセル位置入力を選択するようにすることで、入力ウィンドウ60を「回転させる」ことができる。

【００１８】

回転モジュール64は、予測ＲＯＭ／論理回路モジュール70からの出力によって制御される。その予測ＲＯＭ／論理回路モジュール70には、入力ウィンドウ60中の中央の９個のセルのビット状態からなる入力が供給される。予測モジュール70及びその入力としての中央セルグループ72を図４に示す。予測モジュール70は、複数の３×３予測セルグループを備える。これらの予測セルグループは、ウィンドウ60の入力中央セルグループ中で遭遇した場合には、テンプレートＲＯＭ／論理モジュール74中で、おそらくは回転された状態で、比較テンプレートに遭遇する可能性が高いことを示す（図２参照）。

【００１９】

予測セルグループと予測モジュール70中の入力中央セルグループ72とが一致した場合には、テンプレートモジュール74に記憶されているテンプレートと一致するように入力ウィンドウ60を回転させるべきか否かを示すコマンドが発行される。この事前回転により、テンプレートモジュール74中に記憶されるテンプレートの数を従来の教示によるものより大幅に削減することが可能になる。回転されたウィンドウ66とテンプレートモジュール74中に記憶されている或るテンプレートとの一致が発見された場合には中央画素変更信号が供給される。この信号は後に修正手段（以下では、回転解除(derotate)モジュール）76で回転解除され（すなわち、回転を元に戻され）、これにより、適当な中央画素修正信号を生成

してレーザプリントエンジン53へ伝送することが可能となる。

【００２０】

上述のように、予測モジュール70は、複数の３×３予測セルグループを含み、入力ウィンドウ60からの中央セルグループによって突き合わせが行われた場合に、適当なコマンド信号を回転モジュール64へ発行する。例えば、中央セルグループ72（図４）が予測セルグループ78と一致した場合、出力ライン80上に高レベル出力が現れて、テンプレートモジュール74に記憶されているテンプレートと一致するように入力ウィンドウ60を90度だけ回転させるべきであることを指示する。この出力がＯＲ回路82に供給されて出力R1が生成される。中央ウィンドウ72が予測セルグループ78と一致するため（その結果として予測セルグループ84又は86に一致することができないので）、出力ライン88,90は低レベル状態に留まる。従って、ＯＲ回路92はR2を低レベル状態に保持し、これらR1及びR2の状態により、回転モジュール64へのコマンド信号が構成される。

【００２１】

出力レベルがR1,R2上で明示され、これにより、回転モジュール64がその内部の各マルチプレクサへの第２の入力の供給が可能になる。その結果として、入力ウィンドウ60中の入力ウィンドウビット状態が時計方向に90度だけ回転することになる。これと対照的に、中央セルグループ72と予測セルグループ84との間で一致が発見された場合には、R1及びR2の状態により、回転モジュール64中の各マルチプレクサの第３の入力がライン68等に出力される。しかし、中央セルグループ72と予測セルグループ94とが一致した場合には、回転は発生せず、回転モジュール64中のマルチプレクサは、ライン68上に無回転の出力ウインドウを提供する。

【００２２】

図５は、ウィンドウ入力の別の一例を、４つの回転状態96,98,100,102で示すものである。その結果として得られる中央の３×３セルグループを符号104,106,108,110で示す。予測セルグループ94（図４）が、回転された形態78,84,86で予測モジュール70中に記憶されているものと仮定した場合、出力R1,R2により、図５の符号112で示すウィンドウ回転が発生する。この例の場合、予測セルグループ94（図４）中の右上の画素位置が「任意」セル114であることに留意することが重要である。その結果として、中央セルグループ104,106,108,110がゼロビット116を（その位置が回転された状態で）含むという事実は、比較過程において無視される。従って、中央セルグループ104は、予測セルグループ78と厳密に比較され、これにより、時計方向に90度だけ回転させる出力がR1,R2により表明される。同様に、ウィンドウ98等のウィンドウが、予測セルグループ78,84,86のいずれとも一致を発見しない場合には、そのウインドウによって回転が生成されることはない。同様に、中央セルグループ108は時計方向270度の出力を発生させ、また中央セルグループ110は時計方向180度の出力を発生させる。

【００２３】

図６は、予測モジュール70中に記憶された予測セルグループを示すものである。この予測セルグループには、予測セルグループ120を反時計方向に90,180,270度回転させたものが含まれる。これに加え、予測モジュール70は、予測セルグループ122を反時計方向に90度回転させたものを含む。予測モジュール70における比較動作結果により、入力ウィンドウ60（図２）をテンプレートモジュール74中に事前記憶されているテンプレートと一致するよう回転させることが可能となる。もし予測モジュール70及び回転モジュール64が存在しなければ、テンプレートモジュール74は、適当な部分画素修正値を出力可能にするために各テンプレートの回転されたコピーを最大４個まで必要とする。その結果として、相当量のメモリが節約されると共に、入力ウィンドウとテンプレートモジュール74中に記憶されているテンプレートとの間の比較動作を極めて迅速に発生させることが可能になる。

【００２４】

比較が行われれると、テンプレートモジュール74は、入力ウィンドウ60の中央画素62に供給することになる品質の向上された画素表現を示す出力を生成する。その品質の向上された画素表現は回転可能であるので、それは回転解除モジュール76に供給され、この回転解

除モジュール76では、入力R1,R2により、テンプレートモジュール74からの４つの可能な出力の回転解除が発生し、また回転解除が行われた品質の向上された画素表現が出力ライン124のうちの１つに現れることになる。基本的に、回転解除モジュール76は、各々のマルチプレクサが回転モジュール64中で生成する正確な相補的機能を生成する。しかし、回転解除モジュール76中には４つのマルチプレクサしか存在せず、一方、回転モジュール64中には61のマルチプレクサが存在する（図示の入力ウィンドウ60の場合）。

【００２５】

ライン124上に現れる回転解除モジュール76からの出力レベルは、レーザプリントエンジン53のコントローラへ供給される。このコントローラは、指示された出力部分画素配列を生成するようにレーザビームを適切に変調する。特定の変調動作については、Tungにより出願されて本出願人に譲渡された米国特許第4,847,641号に開示されている。なお、本引用をもってその開示内容を本明細書に包含させたものとし、詳細な説明は省略する。

【００２６】

本発明の別の側面は、図２のテンプレートモジュール74に含まれる縮小されたテンプレート集合を決定することである。縮小されたテンプレート集合に含まれるオリジナルテンプレート及び廃棄されるテンプレートの選択は、オリジナルテンプレート集合の性質及び本発明のアーキテクチャの特性に基づくものとなる。オリジナルテンプレート集合に含まれるテンプレートと一致する入力ウィンドウが存在する場合には、その入力ウィンドウは、その中央セルグループと予測セルグループとの比較に基づいて回転される。回転されたウィンドウが一致状態を維持するために、オリジナルテンプレートは、同じ角度だけ回転されて、縮小されたテンプレート集合に含まれなければならない。

【００２７】

図７は、パターン突き合わせテンプレートのオリジナル集合を、テンプレートモジュール74に記憶される縮小された集合に変換する手続きを示すものである。先ず、この手続きは、全てのオリジナルテンプレート集合について全ての可能な入力ウィンドウ回転が一致することを判定する。テンプレート数が有限であり、３×３予測セルグループのサイズが小さく、また予測セルグループ数が有限であることにより、徹底的なテストが可能となる。

【００２８】

先ず、１つの入力テンプレートが１つのファイルからアクセスされて（ボックス130）、全ての可能な予測された回転がテンプレートの中央の３×３セルグループに基づいて判定される（ボックス132）（予測モジュール70中の予測セルグループと組み合わせて判定される）。その最初の予測された回転がアクセスされ（ボックス134）、前記のアクセスされたテンプレートが前記の予測された回転だけ回転される（ボックス136）。前記のアクセスされたテンプレートが曖昧である場合には、以下で説明するように、回転されたテンプレートに対して回転の（R1,R2）依存度が付加される（ボックス138）。

【００２９】

回転されたテンプレートが既に含まれているか否かを確認するために、削減されたテンプレートの現在の集合が探索される（判定ボックス140）。回転されたテンプレートが既に含まれている場合には、回転されたテンプレートは、冗長なものであり、廃棄することができる（ボックス142）。また、回転されたテンプレートが含まれていない場合には、削減されたテンプレートの現在の集合に、回転されたテンプレートが追加される（ボックス144）。

【００３０】

予測セルグループとの比較の結果として得られたアクセスされたテンプレートについて、予測された回転が別に存在する場合には（判定ボックス146）、その次の予測された回転がアクセスされ（ボックス148）、手続きはボックス136まで戻って再び循環する。また、予測された回転がそれ以上存在しない場合には、入力ファイル中に未だテンプレートが存在するか否かが判定され（判定ボックス150）、未だテンプレートが存在する場合には手続きが再循環する。また、それ以上テンプレートが存在しない場合には、削減されたテンプレートの現在の集合が、テンプレートモジュール74で使用するための縮小されたテンプ

レート集合としてセーブされる。

【００３１】

図８は、オリジナルテンプレート集合の４つの要素を示すものである。これらの要素は全て、同一の基本テンプレートを回転させたものである。第１のオリジナルテンプレート160は、中央セルグループの右上隅に「任意」セル162を有する。このテンプレートの入力ウィンドウとの突き合わせでは、前記「任意」セル162の位置に黒または白のビットの何れをも有し得るので、その双方の可能性が、予測された回転に関して検査される。可能な中央セルグループの何れも予測セルグループには一致しないので、そのテンプレートに一致する入力ウィンドウは回転させられることがない。テンプレートの０度の回転は、入力ウィンドウを一致させるために、縮小されたテンプレート集合に含まれなければならない。

【００３２】

第２のオリジナルテンプレート164は、中央セルグループ中に「任意」セル166を有し、前記の双方の可能性が検査される。可能な中央セルグループ168,170は双方とも、時計方向270度の予測セルグループに一致するので、テンプレートは時計方向に270度回転される（入力ウィンドウが一致する場合と同様）。回転されたテンプレート172は、第１のオリジナルテンプレート160が回転されたものと同じであることが分かる。同様にして、残りの２つのオリジナルテンプレート174,176は、検査される２つの可能な中央セルグループを各々が有し、そして、回転させられる（入力ウィンドウが一致する場合と同様）。それらの回転されたテンプレートもまた、第１のオリジナルテンプレート160が回転されたものと同一となる。縮小されたテンプレート集合で必要なのは、１つの回転されたテンプレート178だけである。

【００３３】

図９は、オリジナルテンプレート集合の４つの要素を示すものである。これらの要素は全て、同一の基本テンプレートを回転させたものであり、その中央セルグループ中に１つの「任意」ビットを有する。しかし、第１のオリジナルテンプレート180について両方の可能な中央セルグループが検査される場合には、２つの異なる回転182,184が予測される。「任意」位置に白ビットを有する入力ウィンドウは回転されないので、オリジナルテンプレート180の０度回転186が、縮小されたテンプレート集合に含まれなければならない。しかし、「任意」位置に黒ビットを有する入力ウィンドウは、時計方向270度の予測セルグループ184と一致する中央セルグループを有し、及び、そのウィンドウは時計方向に270度回転されることになる。従って、オリジナルテンプレートの時計方向270度の回転188もまた、縮小されたテンプレート集合に含まれなければならない。

【００３４】

残りの３個のオリジナルテンプレートについて可能な中央セルグループを検査した結果として、その各々について２つの異なる回転が得られ、これにより、第１のオリジナルテンプレートについて発見された１対のテンプレートと同一の、１対の回転されたテンプレートが生じる。各対におけるテンプレートのうちの一方のみが、縮小されたテンプレート集合で必要とされる。

【００３５】

図１０は、回転されたものを有さないオリジナルテンプレート集合要素190の例を示すものである。このテンプレートに一致する入力ウィンドウは、時計方向に90度回転されるので、オリジナルテンプレートの時計方向90度の回転192が含まれなければならない。図１１に示す第１の入力ウィンドウ194は、オリジナルテンプレート190と一致し、その回転されたウィンドウ195は、回転されたテンプレート192と一致する。しかし、第２の入力ウィンドウ196は、オリジナルテンプレート190と一致しないが、その回転されたウィンドウ197は、第１の入力ウィンドウ192の回転されたものと同一である。このため、誤ったテンプレートの一致が生じることとなる。このようなオリジナルテンプレートは、「曖昧である」と呼ばれている。

【００３６】

曖昧なテンプレートは、縮小されたテンプレートに回転依存度を付加することにより適応

可能である。縮小されたテンプレートにおいて定義された白セル及び黒セルの突き合わせを行うことに加えて、回転されたウィンドウが、削減されたテンプレートに一致させるために特定の回転（図２のR1,R2の状態）を有することも必要とした場合には、誤ったテンプレートの一致は除去可能となる。回転依存度を付加するためには、テンプレートモジュール（図２には図示せず）への入力R1及びR2が必要となる。曖昧なテンプレートは、本発明を妨げることはないが、本発明により減少されることはない。

【００３７】

前述の説明は本発明の実例に過ぎないことを理解されたい。当業者であれば、本発明から逸脱することなく、種々の代替案及び修正案を実施することが可能である。従って、本発明は、特許請求の範囲に含まれる代替、修正、変更の全てを包含することを意図するものである。

【００３８】

【発明の効果】

本発明は上述のように構成したので、縮小されたテンプレート記憶手段を用いた改良された画素解像度を向上させる装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】従来の画素画像品質向上装置により使用される従来のウィンドウ／テンプレート突き合わせ手続きを示す概略図である。

【図２】本発明を示すブロック図である。

【図３】図２の回転モジュール64の動作を示す説明図である。

【図４】図２の予測ＲＯＭ／論理回路ブロック70の拡大図である。

【図５】一般的な入力ウィンドウ構成、及び、予測ビット集合との比較に基づいて結果的に生じる入力ウィンドウのウィンドウ回転を示す説明図である。

【図６】予測ＲＯＭ／論理回路に記憶されている複数の予測ビット集合をそれらの回転と共に示す説明図である。

【図７】テンプレートＲＯＭに挿入するためにパターン突き合わせテンプレートからなる縮小された集合を導出する手続きを示す論理フローチャートである。

【図８】図７のフローチャートの動作を経て如何にしてデータの削減が達成されるかを示す一般的なテンプレート入力を示す説明図である（１／４）。

【図９】図７のフローチャートの動作を経て如何にしてデータの削減が達成されるかを示す一般的なテンプレート入力を示す説明図である（２／４）。

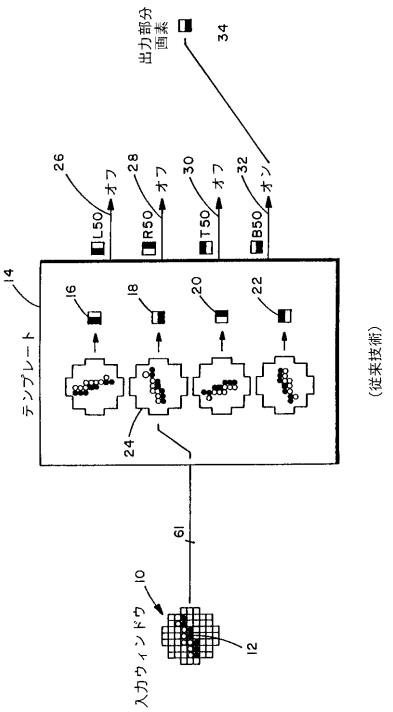
【図１０】図７のフローチャートの動作を経て如何にしてデータの削減が達成されるかを示す一般的なテンプレート入力を示す説明図である（３／４）。

【図１１】図７のフローチャートの動作を経て如何にしてデータの削減が達成されるかを示す一般的なテンプレート入力を示す説明図である（４／４）。

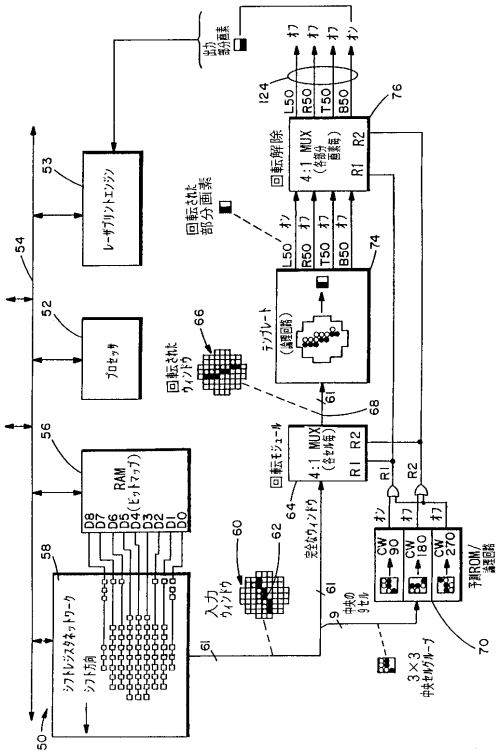
【符号の説明】

50　レーザプリンタ
52　プロセッサ
53　レーザプリントエンジン
56　ＲＡＭ
58　シフトレジスタネットワーク
60　入力ウィンドウ
62　中央画素
64　回転モジュール
70　予測ＲＯＭ／論理回路モジュール
74　テンプレートＲＯＭ／論理モジュール
76　回転解除モジュール

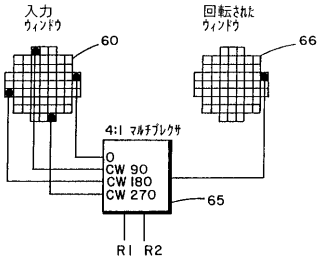
【図１】



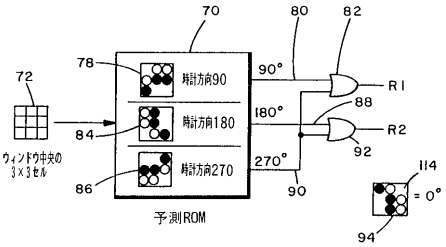

【図２】



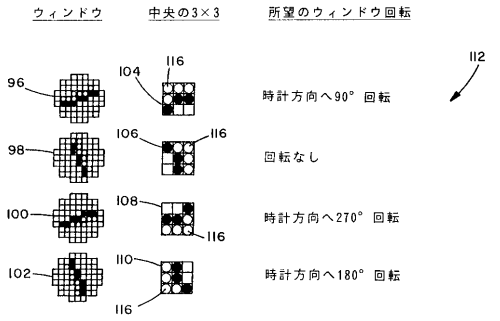

【図３】



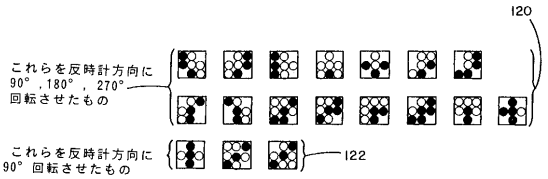

【図４】



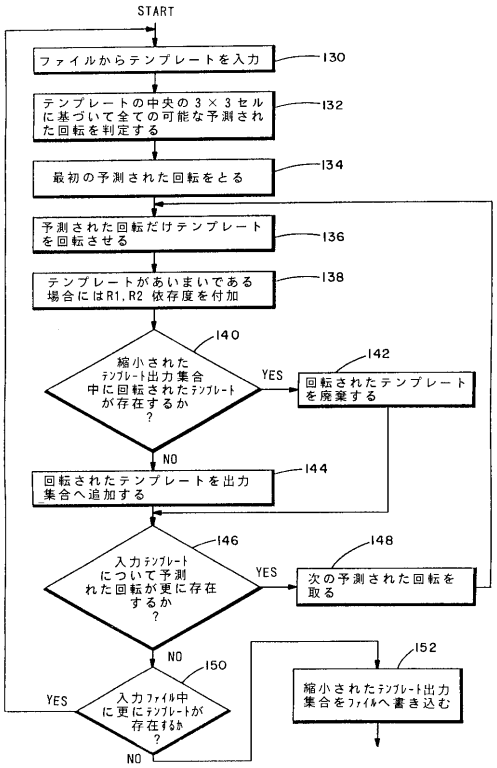

【図５】



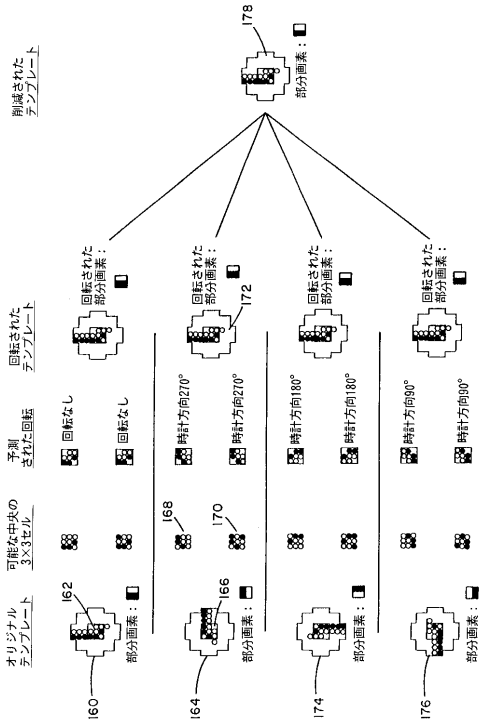

【図６】



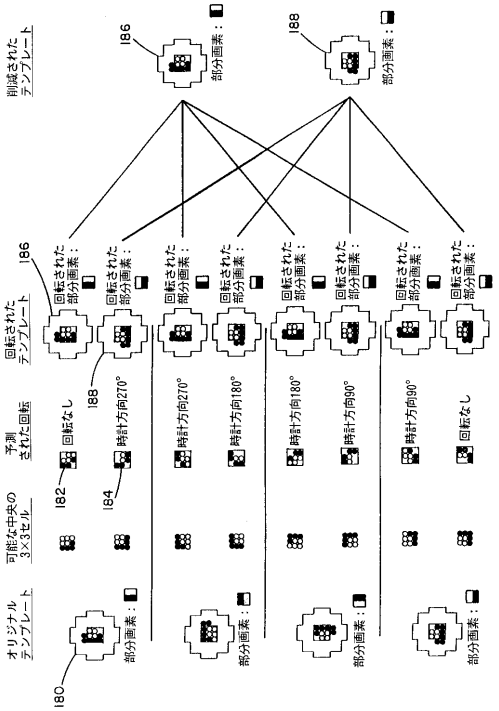
【図７】


START
ファイルからテンプレートを入力
130
テンプレートの中央の３×３セルに基づいて全ての可能な予測された回転を判定する
132
最初の予測された回転をとる
134
予測された回転だけテンプレートを回転させる
136
テンプレートがあいまいである場合にはR1, R2 依存度を付加
138
縮小されたテンプレート出力集合中に回転されたテンプレートが存在するか？
140
YES
回転されたテンプレートを廃棄する
142
NO
回転されたテンプレートを出力集合へ追加する
144
入力テンプレートについて予測された回転が更に存在するか？
146
YES
次の予測された回転を取る
148
NO
入力ファイル中に更にテンプレートが存在するか？
150
YES
NO
縮小されたテンプレート出力集合をファイルへ書き込む
152

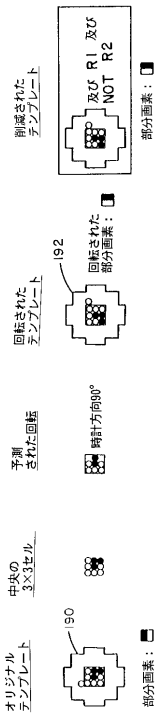
【図８】


削減されたテンプレート
178
部分画素：
回転されたテンプレート
予測された回転
可能な中央の3×3セル
オリジナルテンプレート
回転なし
時計方向270°
時計方向180°
時計方向90°
回転された部分画素：
168
170
172
162
166
160
164
174
176

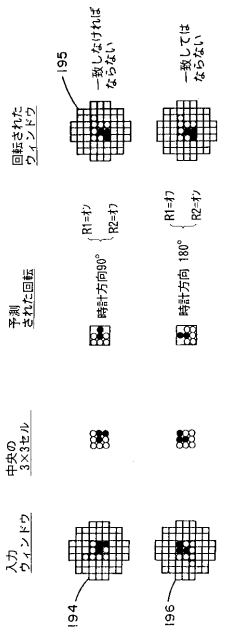
【図９】


削減されたテンプレート
186
188
部分画素：
回転されたテンプレート
予測された回転
可能な中央の3×3セル
オリジナルテンプレート
回転なし
時計方向270°
時計方向180°
時計方向90°
回転された部分画素：
182
184
180

【図１０】


削減されたテンプレート
及び R1 及び NOT R2
部分画素：
回転されたテンプレート
予測された回転
中央の3×3セル
オリジナルテンプレート
時計方向90°
回転された部分画素：
192
190

【図１１】


入力
ウィンドウ
中央の
3×3セル
予測
された回転
回転された
ウィンドウ
194
196
195
時計方向90°
時計方向180°
R1=オン
R2=オフ
R1=オフ
R2=オン
一致しなければ
ならない
一致しては
ならない

フロントページの続き

(72)発明者　リチャード・ダブリュ・バンス
アメリカ合衆国アイダホ州８３７０３ボイス，アパートメント・３０２，ウィスラー・レイン・３３９０

審査官　仲間　晃

(56)参考文献　特開平０３－２１４２７１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－０８６９６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１３０４０２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３１６３４９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H04N 1/409
B41J 2/485