

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5089214号
(P5089214)

(45) 発行日 平成24年12月5日(2012.12.5)

(24) 登録日 平成24年9月21日(2012.9.21)

(51) Int.Cl.	F I
B 4 1 J 5/30 (2006.01)	B 4 1 J 5/30 Z
H O 4 N 1/387 (2006.01)	H O 4 N 1/387 1 O 1
G O 6 T 3/40 (2006.01)	G O 6 T 3/40 L
G O 6 T 5/20 (2006.01)	G O 6 T 5/20 A
B 4 1 J 2/52 (2006.01)	B 4 1 J 3/00 A
請求項の数 22 (全 32 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2007-82740 (P2007-82740)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成19年3月27日(2007.3.27)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2008-238590 (P2008-238590A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成20年10月9日(2008.10.9)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成21年11月13日(2009.11.13)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	檀淵 洋一
			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
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 画像処理方法及びその装置、コンピュータプログラム及び記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1解像度の多値画像を前記第1解像度より低い第2解像度の多値画像に変換した後に、前記第2解像度の多値画像から前記第1解像度の多値画像を復元する画像処理方法であって、

前記第1解像度の多値画像から前記第2解像度の多値画像への変換では、該変換前の画素の属性フラグに対応する変換を行い、当該対応した変換を施したことを示す変換処理フラグを該変換後の画素データに対応付けて保持する保持工程と、

前記第2解像度の多値画像から前記第1解像度の多値画像への復元では、前記第2解像度の多値画像の注目画素と該注目画素の周囲の画素に対応付けて保持された前記変換処理フラグを用いて、該注目画素の画素データを複数画素からなる画素データに置き換える置換工程と、を有し、

前記属性フラグに対応する変換がフィルタ処理の場合には、

前記変換処理フラグは、フィルタ処理による解像度変換を施したことを示すフィルタ処理フラグと、該フィルタ処理を施した後の画素値が該フィルタ処理以前の画素値よりも小さくなったことを示すハーフドットフラグとを含み、前記第2解像度の多値画像から前記第1解像度の多値画像への復元において、前記置換工程は、前記注目画素と該注目画素の周囲の画素の前記フィルタ処理フラグと前記ハーフドットフラグとを用いて、予め定められたパターンとのパターンマッチングを行い、該注目画素の画素データを複数画素からなる画素データに置き換える、

10

20

ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

前記第 1 解像度の多値画像から前記第 2 解像度の多値画像への変換は、前記属性フラグがフォントフラグの場合に、前記フィルタ処理による解像度変換により行われることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】

前記第 1 解像度の多値画像から前記第 2 解像度の多値画像への変換は、前記属性フラグがグラフィックフラグの場合には、前記第 1 解像度の多値画像の注目画素と該注目画素の周辺画素とのうちの最大画素値を、前記第 2 解像度の多値画像の注目画素の値にすることにより行われることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

10

【請求項 4】

前記第 1 解像度の多値画像から前記第 2 解像度の多値画像への変換は、前記属性フラグがイメージフラグの場合には、間引き処理による解像度変換により行われることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 5】

前記第 2 解像度の多値画像から前記第 1 解像度の多値画像への復元では、前記フィルタ処理フラグが OFF 又は前記ハーフドットフラグが OFF の場合、あるいは、前記フィルタ処理フラグ及び前記ハーフドットフラグが ON で、前記注目画素を含む予め決められたウィンドウ内の画素データの配置と前記予め定められたパターンとのパターンマッチングが取れない場合には、該注目画素の画素データの値を維持して複数の画素の画素データに置き換えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

20

【請求項 6】

前記第 2 解像度の多値画像から前記第 1 解像度の多値画像への復元では、前記注目画素に対応して出力する出力画素数を算出し、

前記フィルタ処理フラグ及び前記ハーフドットフラグが ON で、前記注目画素を含む予め決められたウィンドウ内の画素データの配置と前記予め定められたパターンとのパターンマッチングが取れた場合には、該注目画素が前記予め定められたパターンに対応付けられた複数の画素の出力順位に対応して前記出力画素数だけの画素データに置き換え、

前記フィルタ処理フラグ及び前記ハーフドットフラグが ON で、前記注目画素を含む予め決められたウィンドウ内の画素データの配置と前記予め定められたパターンとのパターンマッチングが取れない場合には、該注目画素の周辺画素の画素データに対応して複数の画素の出力順位を設定し、該出力順位に対応して前記出力画素数だけの画素データに置き換え、

30

前記フィルタ処理フラグが OFF 又は前記ハーフドットフラグが OFF の場合には、前記注目画素の画素データの値を維持して複数の画素の画素データに置き換える、ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 7】

前記出力画素数は、前記注目画素の画素データと、最大画素値と最低画素値との間を、置き換える画素数に対応する数の範囲に分けて各範囲に割り当てられた、複数の閾値との比較から算出されることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理方法。

40

【請求項 8】

前記第 2 解像度の多値画像から前記第 1 解像度の多値画像への復元では、更に、前記第 2 解像度の多値画像の各画素の前記フィルタ処理フラグと前記ハーフドットフラグの有無に基づいて、前記第 2 解像度の多値画像の各画素を 3 値化処理し、該 3 値化処理された前記第 2 解像度の多値画像と前記予め定められたパターンとのパターンマッチングを行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 9】

前記第 1 解像度は、前記第 2 解像度の整数倍であることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法。

【請求項 10】

50

第 1 解像度の多値画像を前記第 1 解像度より低い第 2 解像度の多値画像に変換した後に、前記第 2 解像度の多値画像から前記第 1 解像度の多値画像を復元する画像処理装置であって、

前記第 1 解像度の多値画像から前記第 2 解像度の多値画像への変換では、該変換前の画素の属性フラグに対応する変換を行い、当該対応した変換を施したことを示す変換処理フラグを該変換後の画素データに対応付けて保持する保持手段と、

前記第 2 解像度の多値画像から前記第 1 解像度の多値画像への復元では、前記第 2 解像度の多値画像の注目画素と該注目画素の周囲の画素に対応付けて保持された前記変換処理フラグを用いて、該注目画素の画素データを複数画素からなる画素データに置き換える置換手段と、を有し、

10

前記属性フラグに対応する変換がフィルタ処理の場合には、

前記変換処理フラグは、フィルタ処理による解像度変換を施したことを示すフィルタ処理フラグと、該フィルタ処理を施した後の画素値が該フィルタ処理以前の画素値よりも小さくなったことを示すハーフドットフラグとを含み、前記第 2 解像度の多値画像から前記第 1 解像度の多値画像への復元において、前記置換手段は、前記注目画素と該注目画素の周囲の画素の前記フィルタ処理フラグと前記ハーフドットフラグとを用いて、予め定められたパターンとのパターンマッチングを行い、該注目画素の画素データを複数画素からなる画素データに置き換える、

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 1】

20

前記第 1 解像度の多値画像から前記第 2 解像度の多値画像への変換は、前記属性フラグがフォントフラグの場合に、前記フィルタ処理による解像度変換により行われることを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 解像度の多値画像から前記第 2 解像度の多値画像への変換は、前記属性フラグがグラフィックフラグの場合には、前記第 1 解像度の多値画像の注目画素と該注目画素の周辺画素とのうちの最大画素値を、前記第 2 解像度の多値画像の注目画素の値にすることにより行われることを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】

前記第 1 解像度の多値画像から前記第 2 解像度の多値画像への変換は、前記属性フラグがイメージフラグの場合には、間引き処理による解像度変換により行われることを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 1 4】

前記第 2 解像度の多値画像から前記第 1 解像度の多値画像への復元では、前記フィルタ処理フラグが OFF 又は前記ハーフドットフラグが OFF の場合、あるいは、前記フィルタ処理フラグ及び前記ハーフドットフラグが ON で、前記注目画素を含む予め決められたウィンドウ内の画素データの配置と前記予め定められたパターンとのパターンマッチングが取れない場合には、該注目画素の画素データの値を維持して複数の画素の画素データに置き換えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】

40

前記第 2 解像度の多値画像から前記第 1 解像度の多値画像への復元では、前記注目画素に対応して出力する出力画素数を算出し、

前記フィルタ処理フラグ及び前記ハーフドットフラグが ON で、前記注目画素を含む予め決められたウィンドウ内の画素データの配置と前記予め定められたパターンとのパターンマッチングが取れた場合には、該注目画素が前記予め定められたパターンに対応付けられた複数の画素の出力順位に対応して前記出力画素数だけの画素データに置き換え、

前記フィルタ処理フラグ及び前記ハーフドットフラグが ON で、前記注目画素を含む予め決められたウィンドウ内の画素データの配置と前記予め定められたパターンとのパターンマッチングが取れない場合には、該注目画素の周辺画素の画素データに対応して複数の画素の出力順位を設定し、該出力順位に対応して前記出力画素数だけの画素データに置き

50

換え、

前記フィルタ処理フラグがOFF又は前記ハーフドットフラグがOFFの場合には、前記注目画素の画素データの値を維持して複数の画素の画素データに置き換える、ことを特徴とする請求項10に記載の画像処理装置。

【請求項16】

前記出力画素数は、前記注目画素の画素データと、最大画素値と最低画素値との間を、置き換える画素数に対応する数の範囲に分けて各範囲に割り当てられた、複数の閾値との比較から算出されることを特徴とする請求項15に記載の画像処理装置。

【請求項17】

前記第2解像度の多値画像から前記第1解像度の多値画像への復元では、更に、前記第2解像度の多値画像の各画素の前記フィルタ処理フラグと前記ハーフドットフラグの有無に基づいて、前記第2解像度の多値画像の各画素を3値化処理し、該3値化処理された前記第2解像度の多値画像と前記予め定められたパターンとのパターンマッチングを行うことを特徴とする請求項10に記載の画像処理装置。

【請求項18】

前記第1解像度は、前記第2解像度の整数倍であることを特徴とする請求項10乃至17のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項19】

第2解像度の画像から前記第2解像度よりも高い第1解像度の画像を生成する画像処理方法であって、

フィルタ処理による解像度変換を施したことを示すフィルタ処理フラグと、該フィルタ処理を施した後の画素値が該フィルタ処理以前の画素値よりも小さくなったことを示すハーフドットフラグとが付加された前記第2解像度の画像データを入力する入力工程と、

該入力された前記第2解像度の画像データ中の注目画素と該注目画素の周囲の画素とに付加された前記フィルタ処理フラグと前記ハーフドットフラグとを用いて、予め定められたパターンとのパターンマッチングを行い、前記注目画素の画素データを複数画素からなる画素データに置き換えることで前記第1解像度の画像を生成する生成工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項20】

第2解像度の画像から前記第2解像度よりも高い第1解像度の画像を生成する画像処理装置であって、

フィルタ処理による解像度変換を施したことを示すフィルタ処理フラグと、該フィルタ処理を施した後の画素値が該フィルタ処理以前の画素値よりも小さくなったことを示すハーフドットフラグとが付加された前記第2解像度の画像データを入力する入力手段と、

該入力された前記第2解像度の画像データ中の注目画素と該注目画素の周囲の画素とに付加された前記フィルタ処理フラグと前記ハーフドットフラグとを用いて、予め定められたパターンとのパターンマッチングを行い、前記注目画素の画素データを複数画素からなる画素データに置き換えることで前記第1解像度の画像を生成する生成手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項21】

請求項1乃至9のいずれか1項または請求項19に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項22】

請求項21に記載のプログラムを記憶したコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像処理方法及びその装置、コンピュータプログラム及び記憶媒体に関する。特に、擬似高解像度変換処理によって低解像度に解像度変換された画像データと生成された属性データとに基づいて、精度よく変換前の画像データを復元する解像度変換処理に関

10

20

30

40

50

するものである。

【背景技術】

【0002】

近年のプリンタにおける高画質化はめざましく、エンジンの高解像度化やそれに伴う処理部の高速化、メモリ容量の増大が急速に進んでいる。しかし、それら全てを満たすためには膨大なコストがかかってしまうため、現在では高画質や高速化と、低コスト化との両立を図るためにいくつかの方法が提案されている。

【0003】

例えば、従来から電子写真方式のプリンタで行われている方法としては、エンジンの解像度をそのままにして、低い解像度の画像データを用いて各画素のドットピッチ間で重なるように感光体上に露光する方法がある。これによって、画素間の重なる部分も有効画素となるように潜像を形成させる。これは、実解像度よりも擬似的に高い解像度で画像を再現するスポット多重化と呼ばれている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0004】

ところが、上記スポット多重化による方法では、通常のプロセスに比べ不安定で制御が難しいことや、文字や線画において背景とオブジェクトとの境界が不鮮明になる、文字がつぶれてしまう、ジャギーが発生するといったことが起こる。この問題を解決するため、例えば、受信したベクトルデータの画像をエンジン解像度よりも低い解像度のラスターデータの画像に展開して、最終的にエンジン解像度になるようにラスターデータの画像を解像度変換して出力する。これにより、コントローラ内部では低解像度を維持し、出力時に擬似的に高い解像度で画像を再現する方法が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

20

【特許文献1】特開平4 - 336859号公報

【特許文献2】特開平4 - 307270号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1の原理を用いたプリンタにおいて、プリンタ内部の画像処理部でフィルタ処理を行って高解像度の画像を低解像度の画像に変換し、その低解像度の画像からスポット多重化を利用して擬似的に高解像度を再現するものである。

30

【0006】

このように、前述のスポット多重化を利用した従来技術（例えば特許文献1）やその上記改良技術では、低い解像度の画像を擬似的に高い解像度の画像として再現できるため画像記憶領域のメモリ容量を削減できるなどのメリットがある。しかしながら、1つのドットを再現するために隣り合った2つの露光部分の重なり部分から潜像を形成するため画像が不安定になることがあり、小フォントや細線の再現が苦手なコントロールが難しいという問題点が残る。

【0007】

また、前述の従来技術（例えば特許文献2）では、ベクトルデータをエンジン解像度よりも低い解像度のラスターデータの画像へとレンダリングして記憶した後、出力時にエンジン解像度へと解像度変換を行う。このため、コントローラ内のメモリ領域を削減しながら、スポット多重化といった制御の難しい方法を用いずに安定して高解像度の画像再現を実現している。しかしながら、レンダリングされるラスターデータが低解像度であるため、高解像度のラスターデータに直接展開した場合と比べて再現性が十分でないといった問題点がある。したがって、高解像度画像の復元というには十分でない解像度変換技術であった。

40

【0008】

本発明は、前記従来技術の問題点に鑑み、擬似高解像度変換のフィルタ処理によって生成されたハーフドットを出力解像度に再変換すると同時に元の画像に近い画像へと復元できる画像処理方法及びその装置を提供する。

50

【 0 0 0 9 】

そのため、ハーフドットのまま画像を再現するよりも安定し、エッジ部分などに現れるジャギーなどの発生を防ぐことができる画像処理方法及びその装置を提供する。

【 0 0 1 0 】

更に、多値の属性データに基づいて多値の入力画像のパターンを判定し、柔軟に出力パターンを指定できる画像処理方法及びその装置を提供する。

【 0 0 1 1 】

そのため、従来の解像度変換に比べ擬似高解像度変換された画像をより高精度に復元することが可能であり、小フォントや細線にも対応することができる画像処理方法及びその装置を提供する。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上述した課題を解決するために、本発明の画像処理方法は、第1解像度の多値画像を前記第1解像度より低い第2解像度の多値画像に変換した後に、前記第2解像度の多値画像から前記第1解像度の多値画像を復元する画像処理方法であって、前記第1解像度の多値画像から前記第2解像度の多値画像への変換では、該変換前の画素の属性フラグに対応する変換を行い、当該対応した変換を施したことを示す変換処理フラグを該変換後の画素データに対応付けて保持する保持工程と、前記第2解像度の多値画像から前記第1解像度の多値画像への復元では、前記第2解像度の多値画像の注目画素と該注目画素の周囲の画素に対応付けて保持された前記変換処理フラグを用いて、該注目画素の画素データを複数画素からなる画素データに置き換える置換工程と、を有し、前記属性フラグに対応する変換がフィルタ処理の場合には、前記変換処理フラグは、フィルタ処理による解像度変換を施したことを示すフィルタ処理フラグと、該フィルタ処理を施した後の画素値が該フィルタ処理以前の画素値よりも小さくなったことを示すハーフドットフラグとを含み、前記第2解像度の多値画像から前記第1解像度の多値画像への復元において、前記置換工程は、前記注目画素と該注目画素の周囲の画素の前記フィルタ処理フラグと前記ハーフドットフラグとを用いて、予め定められたパターンとのパターンマッチングを行い、該注目画素の画素データを複数画素からなる画素データに置き換える、ことを特徴とする。

20

【 0 0 1 3 】

また、本発明の画像処理方法は、第2解像度の画像から前記第2解像度よりも高い第1解像度の画像を生成する画像処理方法であって、フィルタ処理による解像度変換を施したことを示すフィルタ処理フラグと、該フィルタ処理を施した後の画素値が該フィルタ処理以前の画素値よりも小さくなったことを示すハーフドットフラグとが付加された前記第2解像度の画像データを入力する入力工程と、該入力された前記第2解像度の画像データ中の注目画素と該注目画素の周囲の画素とに付加された前記フィルタ処理フラグと前記ハーフドットフラグとを用いて、予め定められたパターンとのパターンマッチングを行い、前記注目画素の画素データを複数画素からなる画素データに置き換えることで前記第1解像度の画像を生成する生成工程と、を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

擬似高解像度変換のフィルタ処理によって生成されたハーフドットを、出力解像度に再変換すると同時に元の画像に近い画像へと復元できる。そのため、ハーフドットのまま画像を再現するよりも安定し、また、エッジ部分などに現れるジャギーなどの発生を防ぐことができる。

40

【 0 0 2 2 】

更に、多値の属性データに基づいて多値の入力画像のパターンを判定し、柔軟に出力パターンを指定できる。そのため、従来の解像度変換に比べ擬似高解像度変換された画像をより高精度に復元することが可能であり、小フォントや細線にも対応することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 3 】

50

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、以下の実施形態では、本発明を適用する画像処理装置として印刷装置を例に説明するが、本発明は比較的に高解像度の多値画像の蓄積や処理の簡略化と、元の高解像度画像への良好な再現性とを実現する画像処理に係る発明であり、印刷装置に限定されない。例えば、適用する装置は、表示装置であってもよいし、画像蓄積装置であってもよいし、画像送信装置であってもよい。

【0024】

< 本実施形態の画像処理装置の構成例 >

図1Aは、本発明の画像処理装置の一実施形態である印刷装置（以下プリンタ）の制御構成を説明するブロック図である。

10

【0025】

図1Aにおいて、101はホストコンピュータであり、色情報、文字、図形、イメージ画像、コピー枚数等の印刷処理を行う印刷情報をプリンタ102へ送出する。

【0026】

プリンタ102は、次の構成を含む。プリンタ102は、画像処理部103と、画像処理部103から送出された画像信号の基づいて実際の画像形成を行うプリンタエンジン104とに大別される。プリンタエンジン104は、本例では解像度1200dpiのエンジン解像度を持つ。

【0027】

以下、画像処理部103における主な構成及びその動作について説明する。

20

【0028】

画像処理部103において、105はホストコンピュータ101との印刷情報の送受信を制御するインターフェイスである。オブジェクト生成部106は、ホストコンピュータ101から入力された印刷情報である色、文字、図形、イメージ画像等の情報を中間情報（以下オブジェクト）に変換してRAM115に格納する。

【0029】

次に、オブジェクト生成部106で変換・格納されたオブジェクトに基づいて、レンダリング部107で、描画対象となるビットイメージを例えばビット数8bit、解像度1200dpiとなるよう生成してRAM115に格納する。このとき、オブジェクトに付加されている印刷情報に基づいて、レンダリングされた画像の1画素毎に対応したオブジェクト情報をフラグ（以下、属性フラグ）として与えた多値のデータ（以下、属性データ）を生成する。レンダリング部107で生成される属性フラグには、カラー/モノクロフラグ、フォントフラグ、グラフィックフラグ、イメージフラグ、細線フラグがある。

30

【0030】

更に、擬似高解像度変換処理部108において、属性データに基づきレンダリングされた解像度1200dpiの画像に後述する擬似高解像度変換処理を行って、解像度600dpiの画像を生成する。そして、後述する各種属性フラグを属性データとして設定する。

【0031】

次に、圧縮/伸長部109において、レンダリング部107で生成し、擬似高解像度変換処理部108で擬似高解像度変換された解像度600dpiのビットイメージと属性データとを圧縮して、ハードディスク110へとスプール、格納しておく。

40

【0032】

次処理の要求にしたがって、ハードディスク110より格納しておいたビットイメージと属性データとを読み出し、伸長を行って画像処理部103へ送出する。

【0033】

高解像度変換処理部111では、圧縮/伸長部109で伸長された解像度600dpiのビットイメージに、同様に伸長された属性データの属性フラグに基づいて後述する高解像度変換処理を行って、解像度1200dpiのビットイメージに復元する。高解像度変換処理部111では、ラインバッファ設けることによって、後述する高解像度変換処理のためのウィンドウを形成する。本実施形態では、4ライン分のビットマップデータを遅延させて（

50

5 × 5)画素で構成されるウィンドウを形成し、かかるウィンドウ内のウィンドウパターンに基づく処理により高解像度変換処理が行われる。

【0034】

このようにして解像度1200dpiに復元されたビットイメージは、中間調処理部112において中間調処理が行われて出力階調に落ちた後、プリンタエンジン104に送出されて記憶媒体上に画像が形成される。

【0035】

また、114は中央演算処理装置(CPU)で、ROM113に格納されたプログラムにしたがって、上記各処理部での各種処理の判断や制御を行う。113はROM(リードオンリーメモリ)である。ROM113には、図5、図6、図16、図24のフローチャートに示すプログラムを含む各種制御プログラム113aと、後述する擬似高解像度変換テーブル113bと、マッチングパターン113cと、画素置き換えパターン113dとが格納されている。115はRAM(ランダムアクセスメモリ)であり、CPU114がROM113に格納されたプログラムに従って各処理の判断制御を行うためのデータやステータス情報を格納し、更に、作業領域1150として使用される。

【0036】

(ROM113及びRAM115の記憶構成例)

図1Bは、本実施形態に係るROM113及びRAM115の記憶構成例を示した図である。なお、図1Bには、本実施形態の関連の深いプログラム及びデータのみを図示しており、一般的なあるいは関連の薄いものは図示されていない。

【0037】

まず、ROM113の記憶構成例を説明する。図1Bの参照番号は、図1Aの参照番号に対応している。

【0038】

制御プログラム113aには、本実施形態では以下のようなプログラムやモジュールが含まれる。まず、図1Aの各処理部を実現するオブジェクト生成プログラム113a-1が記憶されている。また、レンダリング・プログラム113a-2が記憶されている。また、擬似高解像度変換プログラム113a-2が記憶されている。また、圧縮/伸張プログラム113a-4が記憶されている。また、高解像度変換プログラム113a-5が記憶されている。また、中間調処理プログラム113a-8が記憶されている。本実施形態の特徴である高解像度変換プログラム113a-5には、後述の背景/最大画素値検索モジュール113a-6や3値化処理モジュール113a-7などが含まれている。更に、図1Aの画像処理部103の外部装置とのインタフェースを制御するインタフェース・プログラム113a-9も格納されている。例えば、ホストコンピュータ101とのインタフェースを制御するホスト・インタフェース、プリンタエンジン104とのインタフェースを制御するプリンタ・インタフェース、ハードディスク110とのインタフェースを制御するディスク・インタフェースを含む。更に、図示しないが、表示操作部を介してユーザとのインタフェースを制御するユーザ・インタフェースも含まれる。

【0039】

そして、本実施形態で使用される各テーブルとして、擬似高解像度変換テーブル113bと、マッチングパターン113cと、画素置き換えパターン113dとが格納されている。

【0040】

次に作業領域としてのRAM115には、本実施形態で使用される以下のデータを記憶する領域が確保される。

【0041】

ホストコンピュータ101からの入力からプリンタエンジン104への出力までの画像データとして、以下のようなデータが記憶される。ホストコンピュータ101からの画像データである入力印刷情報115a、オブジェクト生成部106で生成されたオブジェクト形式の中間情報115b、レンダリング部107でレンダリングされた属性フラグ付きのビットイメージ115cが記憶される。また、擬似高解像度変換処理部108で低解像度に変換された属性フラグを含む属性データ付きの擬似高解像度変換データ115d、圧縮/伸張部109で圧縮されてハー

10

20

30

40

50

ドディスク110に格納される圧縮データ115eが記憶される。また、ハードディスク110から読み出されて圧縮／伸張部109で伸張された伸張データ115f（このデータは、擬似高解像度変換データ115dに略等しい）が記憶される。また、本実施形態の高解像度変換処理部11で高解像度に再現された高解像度変換データ115g、中間調処理部112で中間調処理されてプリンタエンジン104に出力されるプリンタ出力データ115hが記憶される。

【0042】

また、各処理に使用されるパラメータとして、本実施形態の擬似高解像度変換処理部108でのフィルタ処理で使用される、 2×2 フィルタ係数115i、 3×3 フィルタ係数115jが記憶される。また、実施形態2で使用される画素値の閾値 $TH1 \sim TH4$ (115k)が記憶される。

10

【0043】

本実施形態の処理の途中で一時記憶される中間データとしては、以下のデータが記憶される。擬似高解像度変換処理部108の処理における、最大画素値115m、注目画素の属性データ（属性フラグを含む）115n、注目画素の低解像度変換値115pが記憶される。また、高解像度変換処理部111の処理における、最大画素値115q、背景画素値115r、 5×5 マトリックス115s、マッチング処理結果のマッチング・インデックス115tが記憶される。また、注目画素の属性データ（属性フラグを含む）など115u、注目画素の3値データ115y、注目画素の高解像度置換値115w、実施形態2で使用される注目画素の出力画素数115xが記憶される。

【0044】

20

本実施形態の処理の分岐などで使用されるフラグとしては、解像度の変換処理と処理結果を示す変換処理フラグである、ハーフトーンであることを示すハーフドットフラグ115y、フィルタ処理フラグ115zが、各画素データに対して一時記憶される。これらは、擬似高解像度変換処理部108の処理結果により生成されて、像域を表わす属性データとして保持される。

【0045】

< 本実施形態の画像処理装置の動作例 >

< 擬似高解像度変換処理部108の構成及び動作例 >

まず、図2～図4を参照して、本実施形態の画像形成装置102の画像処理部103内、擬似高解像度変換処理部108の構成及び動作例を説明する。

30

【0046】

図2は、レンダリング部107によってレンダリングされた解像度1200dpiのビットイメージの一部を示す一例を示す図である。図3は、後述するフィルタ処理に用いるフィルタ係数の一例を示す図である。図4は、図2に示すビットイメージを擬似高解像度変換処理部108で行われる擬似高解像度変換処理によって変換した結果の一例を示す図である。

【0047】

レンダリング部107で解像度1200dpiのビットイメージにレンダリングされた入力画像は、擬似高解像度変換処理部108において低解像度に変換される。低解像度への変換処理は、図3に示す擬似高解像度変換テーブル113bによって後述する 2×2 フィルタ処理、 3×3 フィルタ処理、または後述する注目画素値の間引き処理や、後述する最大画素値の置き換え処理により行われる。

40

【0048】

これらの処理は、例えば、図2の入力画像に示す画素座標 (i, j) の両座標ともに奇数を示すときの画素を注目画素として行われる。本例では、注目画素の画素値や、注目画素と周囲の近傍画素に対応する属性フラグに基づいて、適意上述の処理の切り替えを行い、注目画素と近傍画素に対して行われる。以上の処理が注目画素を順次に移しながら1200dpiのビットイメージ全体に対して適用されることで、本例では解像度が半分の600dpiのビットイメージを生成する。

【0049】

50

(2 × 2 フィルタ処理例)

図 3 の (a) は 2 × 2 フィルタ係数の一例を示す図である。

【 0 0 5 0 】

前述の 2 × 2 フィルタ処理は、例えば図 2 の入力画像に対しては、入力画像の両座標ともに奇数である画素座標 (i odd, j odd) が注目画素となるとき、次式によって算出され解像度 6 0 0 d p i のビットイメージ 1 画素を生成する。

【 0 0 5 1 】

【 数 1 】

$$D_{out} = F_{2 \times 2}(0,0) \times D_{in}(i_{odd} - 1, j_{odd} - 1) + F_{2 \times 2}(1,0) \times D_{in}(i_{odd}, j_{odd} - 1) \\ + F_{2 \times 2}(0,1) \times D_{in}(i_{odd} - 1, j_{odd}) + F_{2 \times 2}(1,1) \times D_{in}(i_{odd}, j_{odd})$$

10

【 0 0 5 2 】

$D_{in}(i, j)$ は、解像度 1 2 0 0 d p i の入力画像の画素座標 (i, j) の画素値を、 D_{out} は、2 × 2 フィルタ処理によって生成される入力画像の座標 (i, j) に対応した画素座標の解像度 6 0 0 d p i の出力画像の画素値を示す。 $F_{2 \times 2}(x, y)$ は、図 3 の (a) に示す 2 × 2 フィルタの座標 (x, y) が持つ重み付け係数の値を示す。

【 0 0 5 3 】

(3 × 3 フィルタ処理例)

図 3 の (b) は、3 × 3 フィルタ係数の一例を示す図である。

【 0 0 5 4 】

20

前述の 3 × 3 フィルタ処理は、前述の 2 × 2 フィルタ処理と同様に行われる。例えば図 2 の入力画像に対しては、入力画像の両座標ともに奇数である画素座標 (i odd, j odd) が注目画素となるとき、次式によって算出され解像度 6 0 0 d p i のビットイメージ 1 画素を生成する。

【 0 0 5 5 】

【 数 2 】

$$D_{out} = F_{3 \times 3}(0,0) \times D_{in}(i_{odd} - 1, j_{odd} - 1) + F_{3 \times 3}(1,0) \times D_{in}(i_{odd}, j_{odd} - 1) \\ + F_{3 \times 3}(2,0) \times D_{in}(i_{odd} + 1, j_{odd} - 1) + F_{3 \times 3}(0,1) \times D_{in}(i_{odd} - 1, j_{odd}) \\ + F_{3 \times 3}(1,1) \times D_{in}(i_{odd}, j_{odd}) + F_{3 \times 3}(2,1) \times D_{in}(i_{odd} + 1, j_{odd}) \\ + F_{3 \times 3}(0,2) \times D_{in}(i_{odd} - 1, j_{odd} + 1) + F_{3 \times 3}(1,2) \times D_{in}(i_{odd}, j_{odd} + 1) \\ + F_{3 \times 3}(2,2) \times D_{in}(i_{odd} + 1, j_{odd} + 1)$$

30

【 0 0 5 6 】

$D_{in}(i, j)$ は、解像度 1 2 0 0 d p i の入力画像の画素座標 (i, j) の画素値を、 D_{out} は、3 × 3 フィルタ処理によって生成される入力画像の座標 (i, j) に対応した画素座標の解像度 6 0 0 d p i の出力画像の画素値を示す。 $F_{3 \times 3}(x, y)$ は、図 3 の (b) に示す 3 × 3 フィルタの座標 (x, y) が持つ重み付け係数の値を示す。

【 0 0 5 7 】

(間引き処理例)

40

前述の注目画素値の間引き処理は、本例では次のように行われる。例えば図 2 の入力画像に対しては、入力画像の両座標ともに奇数である画素座標 (i odd, j odd) が注目画素となるとき、その画素値である $D_{in}(i_{odd}, j_{odd})$ 、出力画像 D_{out} としてビットイメージ 1 画素を生成する。すなわち、1 画素間隔で画素値の間引くことに相当するため、解像度 6 0 0 d p i の 1 画素を生成することと同義となる。

【 0 0 5 8 】

(置き換え処理例)

前述の最大画素値の置き換え処理は、本例では次のように行われる。例えば図 2 の入力画像に対しては、入力画像の両座標ともに奇数である画素座標 (i odd, j odd) が注目画素となるとき、以下の画素内から最大画素値を検出し、最大画素値を解像度 6 0 0 d p i

50

ビットイメージ1画素のDoutとして生成する。例えば、画素値 $Din(i\text{ odd} - 1, j\text{ odd} - 1)$, $Din(i\text{ odd}, j\text{ odd} - 1)$, $Din(i\text{ odd} - 1, j\text{ odd})$, $Din(i\text{ odd}, j\text{ odd})$ の4画素内から最大画素値を検出する。もしくは、次の9画素内から最大画素値を検出する。9画素は、左側の3画素 $Din(i\text{ odd} - 1, j\text{ odd} - 1)$, $Din(i\text{ odd}, j\text{ odd} - 1)$, $Din(i\text{ odd} + 1, j\text{ odd} - 1)$ を含む。また、中央の3画素 $Din(i\text{ odd} - 1, j\text{ odd})$, $Din(i\text{ odd}, j\text{ odd})$, $Din(i\text{ odd} + 1, j\text{ odd})$ を含む。また、右側の $Din(i\text{ odd} - 1, j\text{ odd} + 1)$, $Din(i\text{ odd}, j\text{ odd} + 1)$, $Din(i\text{ odd} + 1, j\text{ odd} + 1)$ を含む。

【0059】

(解像度変換の切り替え例)

上記処理は入力画像の1画素毎に対応する属性データ中の属性フラグに基づき適意切り替えて処理されるが、その一例を以下に示す。

10

【0060】

注目画素もしくは近傍の画素に対応する属性データにおいてイメージフラグがONのとき、もしくはフラグが無い場合、注目画素の間引き処理が選択される。また、グラフィックフラグが共にONの場合、最大画素値の置き換え処理が選択される。上記条件以外の場合は、注目画素データである画素値に応じた重み付け係数のフィルタが選択されて、フィルタ処理が行われる。

【0061】

また、フィルタ処理時には、 2×2 フィルタ処理、 3×3 フィルタ処理に関わらず注目画素に対応する属性データにフィルタ処理フラグを付加する。更に、フィルタ処理によって生成・出力された画素の画素値が注目画素データであるフィルタ処理以前の画素値より小さくなった画素については、ハーフドットフラグを付加する。

20

【0062】

(擬似高解像度変換処理の結果例)

図4は、図2の解像度1200dpiのビットイメージの一部を、前述の属性フラグのルールに基づいて擬似高解像度変換処理を行って生成された解像度600dpiのビットイメージの一例を示す図である。図2において、黒で塗られた画素201が画素値aの値を持ち、且つフォントフラグがONであって、白で塗られた画素202が値とフラグを持たない画素であった場合である。

【0063】

30

前述の属性フラグのルールによって、注目画素もしくは近傍画素にフォントフラグがある画素に関してはフィルタ処理が行われる。その結果、図2の黒で塗られた画素201は、図4に示す黒で塗られた画素401、もしくは斜線で示された薄い画素402、中間の画素403、濃い画素404のいずれかに変換される。一方、図2でフラグが無い場合には、注目画素の間引き処理によって白く塗られている画素405に置き換えられる。

【0064】

図4における黒で塗られた画素401は、図2の黒で示された画素201と同じ画素値aをもっており、変換処理によってフィルタ処理フラグが付加されている。図4における斜線で塗られた薄い画素402は、フィルタ処理によって算出された画素値 $a/4$ の値を持ち、且つフォントフラグ、フィルタ処理フラグ、ハーフドットフラグがONの状態となっている。また、図4における斜線で塗られた中間の画素403は、フィルタ処理によって算出された画素値 $2a/4$ の値を持ち、且つフォントフラグ、フィルタ処理フラグ、ハーフドットフラグがONの状態である。図4の濃い画素404は、画素値 $3a/4$ の値を持ち、且つフォントフラグ、フィルタ処理フラグ、ハーフドットフラグがONの状態となっている。

40

【0065】

なお、本実施形態では説明を容易にするために、実行されるフィルタ処理において使用されるフィルタ係数は注目画素の画素値に関わらず一定で、図3の(a)に示す 2×2 フィルタのみとしている。もちろん、注目画素の画素値に合わせて多数のフィルタ係数を切り替えて実施すると、更に効果的となることは容易に想像できよう。

【0066】

50

< 実施形態 1 の高解像度変換処理部111の構成及び動作例 >

次に、図 5 のフローチャートを用いて、実施形態 1 における高解像度変換処理部111で行われる高解像度変換処理の全体の手順例を説明する。

【 0 0 6 7 】

高解像度変換処理部111には、上述の圧縮 / 伸長部109で伸長された解像度 6 0 0 d p i のビットイメージと、同様にして伸長された属性データが入力される。4 ライン分ラインバッファで遅延させた後、ラインバッファ中のビットイメージから中心座標を注目画素とする (5 × 5) 画素で構成されるウィンドウを生成する (S501) 。

【 0 0 6 8 】

中心座標の注目画素に対応する属性データより、注目画素がフィルタ処理によって生成された画素か否かの判定を行う (S502) 。

【 0 0 6 9 】

ステップS502によって注目画素がフィルタ処理によって生成されたものであったと判定された場合、後述する背景 / 最大画素値検索処理によって、ウィンドウ内、もしくはラインバッファ中から背景画素値と画像中の最大画素値とを抽出する (S503) 。次に、中心座標の注目画素に対応する属性データより、注目画素がフィルタ処理によってハーフドット化されているか、更に前述の背景 / 最大画素値検索S503によって背景画素値と最大画素値とを算出できたかを判定する (S504) 。

【 0 0 7 0 】

ステップS504において注目画素がハーフドット化されていて、背景画素値と最大画素値とが算出されたと判定された場合、後述するマッチングパターンのインデックスをチェックして、次処理のマッチングパターンの有無を判定する (S505) 。ステップS505によって次処理のマッチングパターンがあると判定された場合、マッチングパターンとそれに対応する画素置き換えパターンをセットする (S506) 。

【 0 0 7 1 】

ステップS501で生成されたウィンドウ内の各画素に対して、ウィンドウ内の各画素に対応する属性データに基づいて、後述する 3 値化処理を行う (S507) 。3 値化処理 (S507) によって3 値化されたウィンドウと、ステップS506でセットされたマッチングパターンとで後述するパターンマッチングを行う (S508) 。マッチング (S508) で3 値化されたウィンドウとセットされたマッチングパターンとが一致したかを判定する (S509) 。

【 0 0 7 2 】

判定の結果、一致していた場合には、マッチングパターンに対応付けられた画素置き換えパターンにしたがって後述する画素の置き換え処理を行う (S510) 。なお、一致しなかったと判定された場合にはS505に戻る。

【 0 0 7 3 】

前述の属性判定 (S502) によって、注目画素がフィルタ処理によって生成されていない、すなわち、注目画素の間引き処理や最大画素の置き換え処理によって生成されたと判定されると、注目画素の画素値を出力のための 4 画素に置き換える (S511) 。更に、前述のハーフドット判定 (S504) によって、注目画素がハーフドット化されていない、もしくは背景画素値と最大画素値とが算出されていないと判定された場合も、同様に、上記S511で同様の画素置き換え処理が行われる。更に、前述のマッチングパターンの判定 (S505) によって全てのマッチングパターンが終了したと判定された場合も、同様に、上記S511で同様の画素置き換え処理が行われる。

【 0 0 7 4 】

ステップS510、ステップS511のいずれかによって生成された 4 画素を、6 0 0 d p i 1 画像の注目画素に対する 1 2 0 0 d p i 画像の 4 画素として出力する (S512) 。最後に、ラインバッファの終端に達したか否かを判定し (S513) 、終端の場合は処理を終了して次ラインの処理を待ち、そうでない場合には次画素処理のためにステップS501に戻る。

【 0 0 7 5 】

(背景 / 最大画素値検索処理S503の手順例)

10

20

30

40

50

次に、図 6 のフローチャートを用いて、前述の背景 / 最大画素値検索処理 S503 の詳細な処理手順例について説明する。

【 0 0 7 6 】

まず、図 5 のステップ S501 によって生成されたウィンドウ内を順次走査して、各画素に対応付けられた属性データに基づいて背景画素と最大画素とを検索する (S601)。ここで背景画素とは、各画素に対応付けられた属性データにおいてフィルタ処理フラグが OFF であって、注目画素に最近隣の画素を示す。また、最大画素とは、各画素に対応付けられた属性データにおいてフィルタ処理フラグが ON でハーフドットフラグが OFF であって、注目画素に最近隣の画素を示す。

【 0 0 7 7 】

次に、背景画素及び最大画素がウィンドウ内から検出されたかを判定する (S602)。背景画素及び最大画素ともに検出されたと判定された場合、それら画素に対応する画素値をそれぞれ背景画素値及び最大画素値として出力する (S603)。

【 0 0 7 8 】

背景画素あるいは最大画素が検出されていないと判定された場合の処理は、次のようになる。すなわち、ウィンドウが生成されたラインバッファ内において、ウィンドウが生成された画素座標の外から走査方向（本実施形態では右方向となる）の画素に対して後述するルールに従って検索を行う（S604）。

【 0 0 7 9 】

背景画素及び最大画素がウィンドウ内、もしくはラインバッファ内から検出されたかを判定（S605）し、検出されればステップ S603 においてそれぞれに対応する画素値を背景画素値及び最大画素値として出力する。背景画素あるいは最大画素が検出されていないと判定された場合、ウィンドウ内において後述する最大画素値の算出を行う（S606）。

【 0 0 8 0 】

最大画素値がウィンドウ内で算出でき、且つ背景画素を検出できたかを判定（S607）し、両者が算出または検出できている場合はステップ S603 においてそれぞれに対応する画素値を背景画素値及び最大画素値として出力する。

【 0 0 8 1 】

（背景 / 最大画素値検索処理の具体例）

図 7 は、図 2 から擬似高解像度変換処理により生成された図 4 中で、画素座標（9, 2）を注目画素としたときのウィンドウである。図 7 を例にとって、前述の背景 / 最大画素値検索処理の動作の具体例を詳細に説明する。図 7 は、前述した画素 401、画素 403、画素 404、画素 405 でウィンドウを構成している。

【 0 0 8 2 】

図 6 の S601 では、背景画素は、属性データのフィルタ処理フラグが OFF であって注目画素に最近隣の画素であり、画素座標（2, 1）の画素 405 となる。一方、最大画素は、属性データのフィルタ処理フラグが ON でハーフドットフラグが OFF であって注目画素に最近隣の画素であり、画素座標（3, 2）の画素 401 と検出される。したがって、図 6 の S603 において、背景画素値 0、最大画素値 a が出力される。

【 0 0 8 3 】

図 8 は、図 2 から擬似高解像度変換処理により生成された図 4 中で、画素座標（2, 2）を注目画素としたときのウィンドウである。図 4 と図 8 を例にとって、前述の背景 / 最大画素値検索処理のステップ S604 においてラインバッファ内を検索する動作を詳細に説明する。図 8 は、前述した画素 402、画素 403、画素 405 でウィンドウを構成している。

【 0 0 8 4 】

図 6 の S601 において、背景画素は、属性データのフィルタ処理フラグが OFF であって注目画素に最近隣の画素であり、画素座標（2, 1）の画素 405 となる。一方、最大画素は、属性データのフィルタ処理フラグが ON でハーフドットフラグが OFF であって注目画素に最近隣の画素であり、ウィンドウ内において検出することができない。よって、図 6 の S604 のラインバッファ内の検索が行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 5 】

ラインバッファ内では、ウィンドウが形成された画素座標より外から走査方向に検索を行う。つまり、図 4 の画素座標 (5 , 0)、(5 , 1)、(5 , 2)、(5 , 3)、(5 , 4) より右の画素座標に位置する画素が対象となる。検索は、それぞれ 5 つのラインメモリにおいて同じ位置となる 5 画素すべてが全フラグ O F F、もしくはラインの終端となるまで検索を続けるというルールで実行される。図 8 においては、最大画素が図 4 中の画素座標 (1 0 , 2) にて検出されることから、図 6 の S603 で背景画素値 0、最大画素値 a が出力される。

【 0 0 8 6 】

図 9 は、図 2 から擬似高解像度変換処理により生成された図 4 中で、画素座標 (1 6 , 2) を注目画素としたときのウィンドウである。図 4 と図 9 を例にとって、前述の背景 / 最大画素値検索処理のステップ S606 において最大画素値を算出する動作を詳細に説明する。図 9 は、前述した画素 403、画素 405 でウィンドウを構成している。

【 0 0 8 7 】

図 6 の S601 において、背景画素は、属性データのフィルタ処理フラグが O F F であって注目画素に最近隣の画素であるため、画素座標 (3 , 2) の画素 405 となる。一方、最大画素は、属性データのフィルタ処理フラグが O N でハーフドットフラグが O F F であって注目画素に最近隣の画素であり、ウィンドウ内において検出することができない。よって、図 6 の S604 のラインバッファ内の検索が行われる。検索対象となる範囲は、図 4 の画素座標 (1 9 , 0)、(1 9 , 1)、(1 9 , 2)、(1 9 , 3)、(1 9 , 4) より右の画素座標に位置する画素であるが、5 画素すべてが全フラグ O F F であるため図 6 の S604 でも最大画素が検出されない。よって、図 6 の S606 において最大画素値の算出が行われる。

【 0 0 8 8 】

最大画素値の算出は、擬似高解像度変換処理部 108 で実行されるフィルタ処理のフィルタとフィルタ係数が限られた後述する条件の時に実行される。上述の条件とは、 2×2 フィルタ処理のみで、画素値に応じてフィルタ係数を変化させない擬似高解像度変換処理されたビットイメージの場合である。この場合に、擬似高解像度変換処理部 108 の設定が保存されているレジストリや R O M 113 の擬似高解像度変換テーブル 113b を参照することで、本処理の切り替えを行うことができる。

【 0 0 8 9 】

図 9 においては、図 3 の (a) に示すフィルタ係数で 2×2 フィルタ処理されたビットイメージであり、条件と一致するため最大画素値の算出が実行される。算出方法は以下のとおりである。ウィンドウ内の第 1 の画素列において同じ画素値が 2 画素連続して存在し、且つ第 1 の画素列に隣接する第 2 の画素列において上記 2 画素と同じ行位置に 2 画素連続して以下の比となる画素値が存在するとき、それら 4 画素の画素値の和の $1 / 2$ を最大画素値とする。

【 0 0 9 0 】

第 1 の画素列の画素値 : 第 2 の画素列の画素値

$$= (F_{2 \times 2}(0, 0) + F_{2 \times 2}(1, 0)) : (F_{2 \times 2}(0, 1) + F_{2 \times 2}(1, 1))$$

すなわち、図 9 においては上記比が (1 : 1) であって、画素座標 (1 , 0) と (2 , 0) が画素値 $a / 2$ を持つため、これら画素を含む画素列が上記第 1 の画素列となる。また、画素座標 (1 , 1) と (2 , 1) が画素値 $a / 2$ を持つため上記第 2 の画素列となる。これら第 1 の画素列の 2 画素の画素値と第 2 の画素列の 2 画素の画素値とが上記比の関係と一致するため、これら 4 画素の画素値の和 $2a$ の $1 / 2$ である画素値 a が、図 9 におけるウィンドウの最大画素値として算出される。そして、図 6 の S603 において背景領域の背景画素値 0、最大画素値 a が出力される。

【 0 0 9 1 】

(マッチングパターンの例)

図 1 0、図 1 1、図 1 2、図 1 3、図 1 4、図 1 5 を用いて、前述のパターンマッチン

グで使用するマッチングパターンについて説明する。図 1 0、図 1 1、図 1 2、図 1 3、図 1 4 はそれぞれ、本実施形態におけるマッチングパターン1001、1101、1201、1301、1401と画素置き換えパターン1002、1102、1202、1302、1402の一例を示す図である。マッチングパターンにはそれぞれインデックスが付けられており、図 1 5 のテーブルによって画素置き換えパターンと対応付けて準備され管理される。

【 0 0 9 2 】

マッチングパターン1001、1101、1201、1301、1401は、 5×5 のマトリックスで与えられ、マトリックス内のそれぞれの数字は以下の 7 値の数字に対応している。

0 : 無視

1 : 背景画素

2 : ハーフドット画素

3 : 最大画素

4 : 背景画素以外

5 : ハーフドット画素以外

6 : 最大画素以外

画素置き換えパターン1002、1102、1202、1302、1402は、 2×2 のマトリックスで与えられ、マトリックス内のそれぞれの数字は以下の 2 値の数字に対応している。

0 : 背景画素値

1 : 最大画素値

(3 値化処理S507の手順例)

図 1 6 のフローチャートを用いて 3 値化処理の手順例について説明する。

【 0 0 9 3 】

ウィンドウ内の画素座標 (x , y) の画素値と属性データとをセットする (S1601) 。次に、セットされた属性データを参照し、フィルタ処理フラグがあるかを判定する (S1602) 。

【 0 0 9 4 】

フィルタ処理フラグが O N だった場合は、更に属性データを参照して、ハーフドットフラグがあるかを判定する (S1603) 。ハーフドットフラグが O N だった場合は、画素座標 (x , y) の画素を " 2 : ハーフドット画素 " として出力する (S1604) 。ハーフドットフラグが O F F だった場合は、画素座標 (x , y) の画素を " 3 : 最大画素 " として出力する (S1605) 。

【 0 0 9 5 】

一方、フィルタ処理フラグが O F F だった場合は、画素座標 (x , y) の画素を " 1 : 背景画素 " として出力する (S1606) 。ウィンドウ内の全画素について上記処理を行う (S1607) 。

【 0 0 9 6 】

(3 値化処理の具体例)

以下、図 7 ~ 図 9 のウィンドウを 3 値化処理によって 3 値化した具体例を説明する。

【 0 0 9 7 】

図 1 7 は、図 7 のウィンドウを 3 値化処理によって 3 値化したものである。また、図 1 8 は図 8 のウィンドウを 3 値化処理によって 3 値化したものである。また、図 1 9 は図 9 のウィンドウを 3 値化処理によって 3 値化したものである。上記 3 値化処理のフローを図 7、図 8、図 9 についてそれぞれ実施したとき、結果として図 1 7、図 1 8、図 1 9 のように処理される。

【 0 0 9 8 】

すなわち、図 7 における黒の画素401は 3 に、中間の画素403は 2 に、濃い画素404は 2 に、白い画素405は 1 に変換されて、図 1 7 のようになる。図 8 及び図 9 においても同様に、それぞれ変換されて図 1 8 及び図 1 9 となる。

【 0 0 9 9 】

(マッチング処理S508の具体例)

10

20

30

40

50

図 17、図 18、図 19、図 20 を用いて、前述のマッチングについて説明する。

【 0 1 0 0 】

図 20 は、図 10 に示したマッチングパターンとそれに対応付けられた画素置き換えパターンの一例と、それらを回転（図 20 の左側）、あるいは転置（図 20 の右側）させたマトリックスである。すなわち、マッチングパターン2001はマッチングパターン1001を右方向に 90 度回転させたもの、画素置き換えパターン2002は画素置き換えパターン1002を同様に回転させたものである。以下、2003, 2004は1001, 1002を 180 度回転、2005, 2006は 270 度回転させたものである。また、マッチングパターン2007はマッチングパターン1001を転置させたもの、画素置き換えパターン2008は画素置き換えパターン1002を転置させたものである。以下、2009, 2010は2001, 2002を転置させたもの、2011, 2012は2003, 2004を転置させたもの、2013, 2014は2005, 2006を転置させたものである。

10

【 0 1 0 1 】

マッチングは、注目画素の周辺画素の画素データに対応して設定された複数の画素の出力順位に従って、1つのマッチングパターンについてマトリックスの回転と転置とを行ってマッチングを行う。マトリックスの回転と転置は画素置き換えパターンについても同様に行う。そして、マッチングによってマッチングパターンのマトリックスの値にある条件と3値化処理されたウィンドウの値とが一致したとき、一致したマッチングパターンに対応付けられた画素置き換えパターンによって、後述する画素の置き換えを行う。かかる処理が、出力画素数置換の処理に相当する。

【 0 1 0 2 】

20

すなわち、図 17 のウィンドウに対しては、マッチングによってマッチングパターン2011と一致するため、画素置き換えパターン2012が後述する画素の置き換えに利用される。また、図 18 のウィンドウでは、図 11 のマッチングパターン1101と一致するため画素置き換えパターン1102が後述する画素の置き換えに使用される。また、図 19 のウィンドウでは、図 14 のマッチングパターン1401が 180 度回転したとき一致するため、画素置き換えパターン1402が 180 度回転した状態で後述する画素の置き換えに使用される。

【 0 1 0 3 】

（画素置き換え処理S510の具体例）

次に、前述の画素置き換え処理について図 21、図 22、図 23 を用いて説明する。

【 0 1 0 4 】

30

図 21 の矢印左側は、3 値化された図 17 のウィンドウ1701と、マッチングでウィンドウ1701と一致した図 20 のマッチングパターンに対応付けられている画素置き換えパターン2012とを示す。図 21 の矢印右側は、画素置き換え処理によって生成された 1200 dpi の 4 画素のビットマップデータ2101である。ウィンドウ1701は、背景 / 最大画素値検索処理において背景画素値 0、最大画素値 a であるため、画素置き換えパターン2012のマトリックスに配置された値に従ってマトリックス状に画素を配置して、ビットマップデータ2101を生成する。

【 0 1 0 5 】

図 22 の矢印左側は、3 値化された図 18 のウィンドウ1801と、マッチングでウィンドウ1801と一致した図 11 のマッチングパターンに対応付けられている画素置き換えパターン1102とを示す。図 22 の矢印右側は、画素置き換え処理によって生成された 1200 dpi の 4 画素のビットマップデータ2201である。ウィンドウ1801は、背景 / 最大画素値検索処理において背景画素値 0、最大画素値 a であるため、画素置き換えパターン1102のマトリックスに配置された値に従ってマトリックス状に画素を配置して、ビットマップデータ2201を生成する。

40

【 0 1 0 6 】

図 23 の矢印左側は、3 値化された図 19 ウィンドウ1901と、マッチングでウィンドウ1901と図 14 のマッチングパターン1401が 180 度回転した状態で一致したため同様に 180 度回転した画素置き換えパターン2301とを示す。図 23 の矢印右側は、画素置き換え処理によって生成された 1200 dpi の 4 画素のビットマップデータ2302である。ウィ

50

ンドウ1901は、背景 / 最大画素値検索処理において背景画素値 0、最大画素値 a であるため、画素置き換えパターン2301のマトリックスに配置された値に従ってマトリックス状に画素を配置して、ビットマップデータ2302を生成する。

【 0 1 0 7 】

（実施形態 1 の効果）

以上説明してきたように、本実施形態によれば、レンダリング部107において 1 2 0 0 d p i にレンダリングされたビットイメージを、擬似高解像度変換部108において 6 0 0 d p i のビットイメージに変換する。この 6 0 0 d p i の 1 画素のビットイメージに対して、従来のスポット多重化によらず高解像度変換処理部111で図 5 に示すフローチャートの高解像度変換処理を行って、1 2 0 0 d p i の 4 画素のビットイメージを生成する。この高解像度変換処理によって、擬似高解像度変換処理された画素に対して変換前に近い状態へと復元することができる。また、複数のマッチングパターンを用いて変換を行うことで、従来は行えなかったより小さいフォントや細線に対しても柔軟に処理を行い復元することができるようになる。また、擬似高解像度変換によって潜像形成などのプロセスが不安定になるスポット多重化技術を用いずに、安定して高い解像度の画像を再現することができる。

10

【 0 1 0 8 】

< 実施形態 2 の高解像度変換処理部111の構成及び動作例 >

以下、図面に基づいて本実施形態の高解像度変換処理部111の構成及び動作例を詳細に説明する。

20

【 0 1 0 9 】

本実施形態における装置の基本的な構成は、上述の実施形態 1 の説明に用いた図 1 と同様なため、詳細な説明は省略する。また、擬似高解像度変換処理部108で行われる擬似高解像度変換処理についても実施形態 1 と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 1 1 0 】

図 2 4 のフローチャートを用いて、本実施形態における高解像度変換処理部111で行われる高解像度変換処理の処理手順例を説明する。

【 0 1 1 1 】

ハードディスク110から読み出され上述の圧縮 / 伸長部109で伸長された解像度 6 0 0 d p i のビットイメージと、同様にして伸長された属性データが、高解像度変換処理部111に入力される。4 ライン分ラインバッファに遅延させた後、ラインバッファ中のビットイメージから中心座標を注目画素とする (5 × 5) 画素で構成されるウィンドウを生成する (S2401) 。

30

【 0 1 1 2 】

中心座標の注目画素に対応する属性データより、注目画素がフィルタ処理によって生成された画素かの判定を行う (S2402) 。ステップS2402によって注目画素がフィルタ処理によって生成されたものであったと判定された場合、背景 / 最大画素値検索処理によって、ウィンドウ内もしくはラインバッファ中から背景画素値と最大画素値を検索する (S2403) 。なお、背景 / 最大画素値検索処理は上述の実施形態 1 の処理と同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

40

【 0 1 1 3 】

中心座標の注目画素に対応する属性データより、注目画素がフィルタ処理によってハーフドット化されているか、更に前述の背景 / 最大画素値検索S2403によって背景画素値と最大画素値を算出できたかを判定する (S2404) 。

【 0 1 1 4 】

ステップS2404において注目画素がハーフドット化されていて、背景画素値と最大画素値とが算出されたと判定された場合、後述する出力画素数の算出 (S2405) を行う。

【 0 1 1 5 】

後述するマッチングパターンのインデックスをチェックして次処理のマッチングパターンの有無を判定する (S2406) 。ステップS2406によって次処理のマッチングパターンがあ

50

ると判定された場合、マッチングパターンとそれに対応する画素置き換えパターンをセットする (S2407)。ステップS2401で生成されたウィンドウ内の各画素に対して、ウィンドウ内の各画素に対応する属性データに基づいて3値化処理を行う (S2408)。なお、3値化処理は上述の実施形態1の処理と同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

【0116】

3値化処理 (S2408) によって3値化されたウィンドウと、ステップS2407でセットされたマッチングパターンとでマッチングを行う (S2409)。なお、マッチングは上述の実施形態1の処理と同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

【0117】

マッチング (S2409) で3値化されたウィンドウとセットされたマッチングパターンとが一致したかの判定 (S2410) を行う。一致したと判定された場合、マッチングパターンに対応付けられた画素置き換えパターンにしたがって、後述する画素の置き換え処理を行う (S2411)。なお、S2410によって一致しなかったと判定された場合にはS2406に移る。

【0118】

前述のマッチングパターンの判定 (S2406) によって全てのマッチングパターンが終了したと判定された場合には、後述する出力画素の順位付け (S2412) を行って画素置き換えパターンを生成する。そして、求めた画素置き換えパターンに基づいて画素の置き換え処理を行う (S2411)。

【0119】

一方、前述の属性判定 (S2402) で、注目画素がフィルタ処理から生成されてない、すなわち、注目画素の間引き処理もしくは最大画素の置き換え処理によって生成されと判定された場合は、次の処理をする。すなわち、注目画素の画素値を出力のための4画素に置き換える (S2413)。更に、前述のハーフドット判定 (S2404) によって注目画素がハーフドット化されていない、もしくは背景画素値と最大画素値とが算出されていないと判定された場合も、同様に、上記ステップS2413で画素置き換え処理が行われる。

【0120】

ステップS2411、ステップS2413のいずれかによって生成された4画素を、600dpi画像の注目画素に対応する1200dpi画像の4画素として出力する (S2414)。ラインバッファの終端に達した場合は処理を終了して次ラインの処理を待ち、そうでない場合には次画素処理のためにステップS2401に戻るためのライン終端の判定を行う (S2415)。

【0121】

(出力画素数算出S2405の例)

次に、前述の出力画素数の算出S2405について、詳細に説明する。

【0122】

図24のステップS2403によって検索された最大画素値と最低画素値であるゼロとに基づいて置き換える画素数に分ける4つの閾値を算出し、前述の算出した閾値とウィンドウ内の注目画素に基づいて出力画素数を算出する。

【0123】

閾値の算出方法の一例を以下に示す。4つの閾値をTH1、TH2、TH3、TH4とし、最大画素値をDmaxとするとき以下の式によって算出する。

$$\begin{aligned} TH1 &= Dmax / 8 \\ TH2 &= (Dmax \times 3) / 8 \\ TH3 &= (Dmax \times 5) / 8 \\ TH4 &= (Dmax \times 7) / 8 \end{aligned}$$

すなわち、最大画素値Dmaxが255であるとき、閾値はTH1 = 31、TH2 = 96、TH3 = 159、TH4 = 223となる。

【0124】

以上のようにして算出した閾値に基づいて、注目画素値をD、出力画素数をNとすると、次式から出力画素数Nが算出される。

if (D > TH4) N = 4 ;

10

20

30

40

50

```

else if ( D > TH3 )  N = 3 ;
    else if ( D > TH2 )  N = 2 ;
        else if ( D > TH1 )  N = 1 ;
            else  N = 0 ;

```

(出力画素数算出の具体例)

図7、図8、図9を例にとって、前述の出力画素数の算出の動作の具体例を詳細に説明する。

【0125】

図7は、実施形態1でも説明したように前述の画素401、画素403、画素404、画素405でウィンドウを構成している。

10

【0126】

ステップS2403において背景画素値0、最大画素値aとなるため、閾値はそれぞれ $TH1 = a / 8$ 、 $TH2 = 3a / 8$ 、 $TH3 = 5a / 8$ 、 $TH4 = 7a / 8$ となる。図7におけるウィンドウの注目画素の画素値Dは $D = 3a / 4$ であるから、図7のとき出力画素数Nは $N = 3$ となる。

【0127】

図8は、実施形態1でも説明したように前述の画素402、画素403、画素405でウィンドウを構成している。

【0128】

ステップS2403において背景画素値0、最大画素値aとなるため、閾値はそれぞれ $TH1 = a / 8$ 、 $TH2 = 3a / 8$ 、 $TH3 = 5a / 8$ 、 $TH4 = 7a / 8$ となる。図8におけるウィンドウの注目画素の画素値Dは $D = a / 4$ であるから、図7のとき出力画素数Nは $N = 1$ となる。

20

【0129】

図9は、実施形態1でも説明したように画素403、画素405でウィンドウを構成している。

【0130】

ステップS2403において背景画素値0、最大画素値aとなるため、閾値はそれぞれ $TH1 = a / 8$ 、 $TH2 = 3a / 8$ 、 $TH3 = 5a / 8$ 、 $TH4 = 7a / 8$ となる。図9におけるウィンドウの注目画素の画素値Dは $D = a / 2$ であるから、図9のとき出力画素数Nは $N = 2$ となる。

30

【0131】

本実施形態では出力画素数の算出において最大画素値から4つの閾値を算出するとしているが、これら閾値は算出せずに最大画素値ごとに予め定めた値を用いてもよく、その場合においても本実施例は有効である。

【0132】

(マッチングパターンの例)

図25、図26、図27、図28、図29を用いて前述のマッチングパターンについて説明する。

【0133】

図25、図26、図27、図28、図29はそれぞれ、本実施形態におけるマッチングパターン2501、2601、2701、2801、2901と画素置き換えパターン2502、2602、2702、2802、2902の一例を示す図である。マッチングパターンにはそれぞれインデックスが付けられており、実施形態1で示したものと同様に画素置き換えパターンと対応付けて準備され管理される。

40

【0134】

マッチングパターン2501、2601、2701、2801、2901については実施形態1と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0135】

画素置き換えパターン2502、2602、2702、2802、2902は、 2×2 のマトリックスで与え

50

られ、マトリックスの位置に対応した 0 ~ 3 までの置き換え順位 (0 が優先) がそれぞれに与えられている。

【 0 1 3 6 】

なお、本実施形態における上述の画素置き換えパターンに与えられた順位は 0 ~ 3 に限定するものではなく、マトリックスの位置に対応した順位がそれぞれわかるものであれば、本実施形態は有効である。

【 0 1 3 7 】

(画素の置き換え処理S2411の具体例)

次に、前述の画素の置き換え処理S2411について、図 3 0、図 3 1、図 3 2 を用いて説明する。

【 0 1 3 8 】

図 3 0 の矢印左側は、図 1 7 に示す 3 値化されたウィンドウ1701と、図 2 5 のマッチングパターン2501を 1 8 0 度回転し転置した状態で一致するため、対応する画素置き換えパターン2502を回転、転置した画素置き換えパターン3001とを示す。図 3 0 の矢印右側は、画素置き換え処理によって生成された 1 2 0 0 d p i の 4 画素のビットマップデータ3002である。ウィンドウ1701は、背景 / 最大画素値検索処理S2403において背景画素値 0、最大画素値 a であり、出力画素数の算出S2405において出力画素数 3 とされている。このため、画素置き換えパターン3001のマトリックスに配置された順位に従ってマトリックス状に画素を配置して、ビットマップデータ3002を生成する。

【 0 1 3 9 】

図 3 1 の矢印左側は、図 1 8 に示す 3 値化されたウィンドウ1801と、図 2 6 のマッチングパターン2601が一致したため、マッチングパターン2601に対応付けられている画素置き換えパターン2602とを示す。図 3 1 の矢印右側は、画素置き換え処理によって生成された 1 2 0 0 d p i の 4 画素のビットマップデータ3101である。ウィンドウ1801は、背景 / 最大画素値検索処理S2403において背景画素値 0、最大画素値 a であり、出力画素数の算出S2405において出力画素数 1 とされている。そのため、画素置き換えパターン2602のマトリックスに配置された順位に従ってマトリックス状に画素を配置して、ビットマップデータ3101を生成する。

【 0 1 4 0 】

図 3 2 の矢印左側は、図 1 9 に示す 3 値化されたウィンドウ1901と、1 8 0 度回転した画素置き換えパターン3201とを示す。この例では、図 2 9 に示すマッチングパターン2901が 1 8 0 度回転した状態で一致したため、対応する画素置き換えパターン2902を同様に 1 8 0 度回転している。図 3 2 の矢印右側は、画素置き換え処理によって生成された 1 2 0 0 d p i 4 画素のビットマップデータ3202である。ウィンドウ1901は、背景 / 最大画素値検索処理S2403において背景画素値 0、最大画素値 a であり、出力画素数の算出S2405において出力画素数 2 とされている。そのため、画素置き換えパターン3201のマトリックスに配置された順位に従ってマトリックス状に画素を配置して、ビットマップデータ3202を生成する。

【 0 1 4 1 】

(出力画素の順位付けの例)

次に、前述の出力画素の順位付けについて、図 3 3、図 3 4 を用いて説明する。

【 0 1 4 2 】

図 3 3 は、図 2 から擬似高解像度変換処理により生成された図 4 中で、画素座標 (1 2 , 2) を注目画素としたときのウィンドウである。図 3 3 は、実施形態 1 で説明した画素 401、画素402、画素403、画素404、画素405でウィンドウを構成している。図 3 3 のウィンドウは、図 2 4 のマッチングS2409において、本実施形態における一例として挙げた図 2 5、図 2 6、図 2 7、図 2 8、図 2 9 のマッチングパターンのいずれにも一致しない。そのため、出力画素の順位付けS2412において、ウィンドウ内の画素値に基づいてウィンドウの注目画素を中心とした左上、右上、右下、左下の総和を求め、それらの大きさによって出力画素の順位付けを行い、画素置き換えパターンを生成する。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 3 】

本実施形態における出力画素の順位付けの一例を説明する。

【 0 1 4 4 】

図 3 3 におけるウィンドウのある画素位置を (i, j) 、そのときの画素値を $D(i, j)$ とする。その場合、ウィンドウの注目画素を中心とした左上の総和である $SUMupper-left$ と、右上の総和である $SUMupper-right$ と、右下の総和である $SUMlower-right$ と、左下の総和である $SUMlower-left$ は以下の式で求められる。

$$SUMupper-left = D(1, 1) + D(2, 1) + D(1, 2)$$

$$SUMupper-right = D(2, 1) + D(3, 1) + D(3, 2)$$

$$SUMlower-right = D(3, 2) + D(2, 3) + D(3, 3)$$

$$SUMlower-left = D(1, 2) + D(1, 3) + D(2, 3)$$

10

したがって、図 3 3 において $SUMupper-left = 5a/4$ 、 $SUMupper-right = 0$ 、 $SUMlower-right = a/2$ 、 $SUMlower-left = 2a$ となる。

【 0 1 4 5 】

上記式によって算出されたそれぞれの総和に基づいて、値の大きい順にそれぞれの総和の位置に対応した画素置き換えパターンの座標に順位を設定して画素置き換えパターンを生成する。よって、図 3 3 においては、 $SUMlower-left > SUMupper-left > SUMlower-right > SUMupper-right$ となるため、図 3 4 に示す画素置き換えパターンが生成される。

【 0 1 4 6 】

20

上記、ウィンドウの注目画素を中心とした左上の総和 $SUMupper-left$ と、右上の総和 $SUMupper-right$ と、右下の総和 $SUMlower-right$ と、左下の総和 $SUMlower-left$ の算出方法は、一例を示す図である。それぞれの順位付けが可能であれば、ウィンドウ内のどの画素位置を用いてそれぞれの値を求めても本実施形態は有効である。

【 0 1 4 7 】

なお、その他の構成、作用などは実施形態 1 と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 1 4 8 】

(実施形態 2 の効果)

以上説明してきたように、本実施形態によれば、実施形態 1 と同様の効果が得られる。加えて、実施形態 1 の方法よりも処理量は増えるが、マッチングによって一致しない注目画素についても画素置き換えパターンを算出して置き換えが可能なることから、マッチングパターンの数を減らすことに繋がる。また、最大画素値と注目画素値とに基づいて出力画素値を算出するため、擬似高解像度変換処理された画素に対して変換前により近い状態へと、より柔軟に復元することができるようになる。

30

【 0 1 4 9 】

<実施形態 3 の擬似高解像度変換処理部 108 の構成及び動作例>

本実施形態における装置の基本的な構成は、上述の実施形態 1 の説明に用いた図 1 と同様なため、詳細な説明は省略する。

【 0 1 5 0 】

40

以下、本実施形態の高解像度変換処理部 108 の構成及び動作例を詳細に説明する。

【 0 1 5 1 】

本実施形態においては、実施形態 1 の間引き処理、置き換え処理に加えて、後述の平均化処理を行うものとする。

【 0 1 5 2 】

(平均化処理例)

平均化処理は、1200dpi の入力画像の両座標ともに奇数である座標の画素を注目画素 $Din(i, j)$ とし、 $Din(i-1, j-1)$ 、 $Din(i, j-1)$ 、 $Din(i, j)$ 内で注目画素と同じ属性データの画素の総和 SUM を求める。そして、画素数 N をカウントする。その後、 SUM を N で割って、600dpi 1 画素に対応する出力値とする。

50

この時、N数を出力画素に対応する属性データに付加する。

【0153】

(解像度変換の切り替え例)

上記処理は入力画像の1画素毎に対応する属性データ中の属性フラグに基づき適意切り替えて処理されるが、その一例を以下に示す。

【0154】

注目画素もしくは近傍の画素に対応する属性データにおいてイメージフラグがONのとき、もしくはフラグが無い場合、注目画素の間引き処理が選択される。また、グラフィックフラグが共にONの場合、最大画素値の置き換え処理が選択される。上記条件以外の場合は、注目画素の属性データに応じて平均化処理が行われる。

10

【0155】

<実施形態3の高解像度変換処理部111の構成及び動作例>

以下、本実施形態の高解像度変換処理部111の構成及び動作例を詳細に説明する。

【0156】

本実施形態の高解像度変換処理は、実施形態2の高解像度変換処理とほぼ同様であるため差異のある部分のみ詳細に説明する。

【0157】

本実施形態では、ステップS2402において、フィルタ処理フラグではなく、平均化処理によって付加した画素数Nを用いて判定を行う。また、S2403の背景/最大画素値検索処理において、最大画素値は必要ないため背景画素値のみ検索する。また、S2404では、ハーフトドット判定に画素数Nを用い、N=1,2,3の場合ハーフトドットと判定する。また、S2405の出力画素数算出を行わず、出力画素数として前記擬似高解像度変換処理において属性データに付加した画素数Nを用いる。また、S2408の3値化処理では、画素数N=4のとき“3:最大画素”に、画素数N=1,2,3のとき“2:ハーフトドット画素”に、それ以外を“1:背景画素”とする。また、S2411の画素置き換えパターンの置き換え処理で用いる最大画素値には、前記擬似高解像度変換処理で平均化された注目画素の値を用いる。

20

【0158】

(実施形態3の効果)

以上説明してきたように、本実施形態によれば、実施形態2と同様の効果が得られる。加えて、実施形態2の方法よりも属性データのデータ量は増えるが、置き換え画素数の演算など、処理を大幅に減らすことが可能となる。

30

【0159】

<他の実施形態>

なお、本実施形態では、レンダリング部107でレンダリングされるビットイメージのビット数を8bitとしているが、階調を再現するに十分なビット数であれば、他のビット数(例えば10bit)であっても、本発明は有効となる。

【0160】

また、本実施形態では、レンダリング部107でレンダリングされるビットイメージの解像度を1200dpi、擬似高解像度変換処理部108で擬似高解像度変換処理されて生成されるビットイメージの解像度を600dpiとした。しかし、上記の条件に限定するものではない。レンダリング部107で生成されるビットイメージの解像度を解像度A、擬似高解像度変換処理部108で生成されるビットイメージの解像度を解像度Bとする。この場合に、解像度Aと解像度Bとの関係が解像度A > 解像度Bであって、解像度Aは解像度Bの整数倍nであれば、本発明は有効となる。また、その際には画素置き換えパターンのサイズをn×nとしておくことが必要となることは言うまでもない。

40

【0161】

また、本実施形態では、擬似高解像度変換処理において、属性フラグに基づいてイメージフラグもしくはグラフィックフラグがONのとき注目画素の間引き処理を選択した。また、小フォントフラグが共にONのとき最大画素値の置き換え処理を選択した。また、それ以外の場合は注目画素の画素値に応じた重み付け係数のフィルタが選択されてフィルタ

50

処理が行われるとした。しかし、この組み合わせに限定するものではなく、異なる組み合わせや異なる属性フラグにおいて種々の擬似高解像度変換処理を切り替えて実施されても、本発明は有効となる。

【0162】

また、マッチングパターン、画素置き換えパターン、3値化処理の数値はこれに限定するものではなく、同じ役割を持てばどのような組合せであっても、本発明は有効となる。

【0163】

また、本実施形態において、マッチングパターン、画素置き換えパターンは5つとしているが、個数について限定するものではなく、いくつのパターンを有していても、本発明は有効となる。

10

【0164】

また、本実施形態では、高解像度変換処理におけるウィンドウサイズを(5×5)画素としている。しかし、ウィンドウサイズが本実施形態より大きい、もしくは小さい場合でも、本発明は有効となる。また、ラインバッファのライン数やマッチングパターンのサイズをウィンドウのサイズに応じて変更させる必要があることは言うまでもない。

【0165】

また、本実施形態では、上記画像処理をソフトウェアで行うように記載している。しかし、SOC(システムオンチップ)やFPGAなどのハードに実装して行っても、本発明は有効である。また、高解像度処理部におけるマッチングなどのシームレスな動作をパイプライン化して動作させても、本発明は有効となる。

20

【0166】

また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、1つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0167】

また、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憶媒体を、システム或いは装置に供給する。そして、そのシステム或いは装置のコンピュータ(CPU若しくはMPU)が記憶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。

【0168】

この場合、記憶媒体から読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憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

30

【0169】

このプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えばフロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0170】

また、コンピュータが読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はない。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OS(オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部又は全部を行い、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。

40

【0171】

更に、記憶媒体から読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ボ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る。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボ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又は全部を行い、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。

【図面の簡単な説明】

【0172】

50

【図 1 A】本実施形態に係る画像処理装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図 1 B】R A M 115 の記憶構成例を示す図である。

【図 2】本実施形態の 1 2 0 0 d p i のビットイメージの一例を示す図である。

【図 3】本実施形態の擬似高解像度変換処理部における擬似高解像変換処理に用いる擬似高解像度変換テーブルの一例を示す図である。

【図 4】本実施形態の擬似高解像度変換処理部における擬似高解像度変換処理によって生成された 6 0 0 d p i のビットイメージの一例を示す図である。

【図 5】実施形態 1 において、高解像度変換処理部で行われる高解像度変換処理全体を示すフローチャートである。

【図 6】本実施形態の背景 / 最大画素値検索の処理を示すフローチャートである。

【図 7】本実施形態の高解像度変換処理部で生成されるウィンドウの一例を示す図である。

【図 8】本実施形態の高解像度変換処理部で生成されるウィンドウの一例を示す図である。

【図 9】本実施形態の高解像度変換処理部で生成されるウィンドウの一例を示す図である。

【図 1 0】実施形態 1 において、高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

【図 1 1】実施形態 1 において、高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

【図 1 2】実施形態 1 において、高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

【図 1 3】実施形態 1 において、高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

【図 1 4】実施形態 1 において、高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

【図 1 5】本実施形態の高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンを対応付けるテーブルの一例を示す図である。

【図 1 6】本実施形態の高解像度変換処理部で行われる 3 値化の処理を示すフローチャートである。

【図 1 7】図 7 から高解像度変換処理部で行われる 3 値化処理によって生成されたウィンドウの一例を示す図である。

【図 1 8】図 8 から高解像度変換処理部で行われる 3 値化処理によって生成されたウィンドウの一例を示す図である。

【図 1 9】図 9 から高解像度変換処理部で行われる 3 値化処理によって生成されたウィンドウの一例を示す図である。

【図 2 0】実施形態 1 において、高解像度変換処理部で行われるマッチングにおいて回転、転置したマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

【図 2 1】実施形態 1 において、図 1 7 から高解像度変換処理部で行われる画素置き換えと、それによって生成された 1 2 0 0 d p i ビットイメージの一例を示す図である。

【図 2 2】実施形態 1 において、図 1 8 から高解像度変換処理部で行われる画素置き換えと、それによって生成された 1 2 0 0 d p i ビットイメージの一例を示す図である。

【図 2 3】実施形態 1 において、図 1 9 から高解像度変換処理部で行われる画素置き換えと、それによって生成された 1 2 0 0 d p i ビットイメージの一例を示す図である。

【図 2 4】実施形態 2 において、高解像度変換処理部で行われる高解像度変換処理の全体を示すフローチャートである。

【図 2 5】実施形態 2 において、高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

【図 2 6】実施形態 2 において、高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 27】実施形態 2 において、高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

【図 28】実施形態 2 において、高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

【図 29】実施形態 2 において、高解像度変換処理部で用いるマッチングパターンと画素置き換えパターンの一例を示す図である。

【図 30】実施形態 2 において、図 17 から高解像度変換処理部で行われる画素置き換えと、それによって生成された 1200 dpi ビットイメージの一例を示す図である。

【図 31】実施形態 2 において、図 18 から高解像度変換処理部で行われる画素置き換えと、それによって生成された 1200 dpi ビットイメージの一例を示す図である。

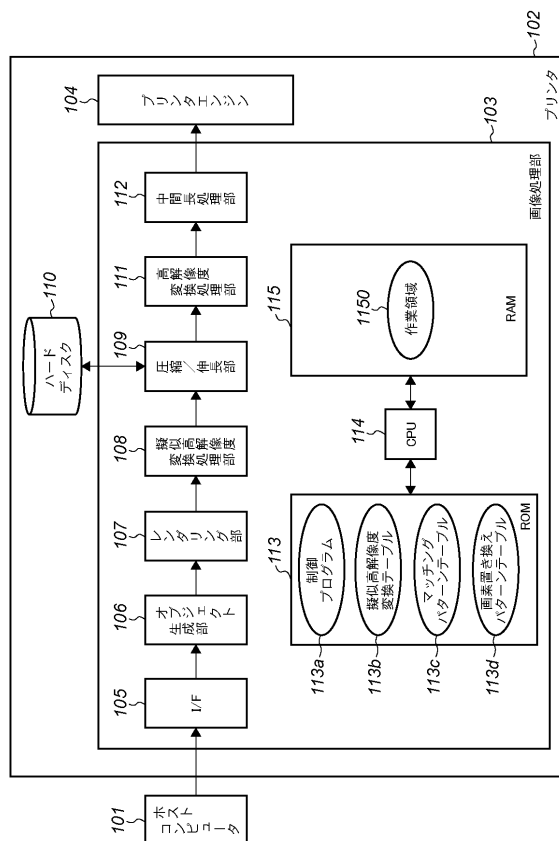
10

【図 32】実施形態 2 において、図 19 から高解像度変換処理部で行われる画素置き換えと、それによって生成された 1200 dpi ビットイメージの一例を示す図である。

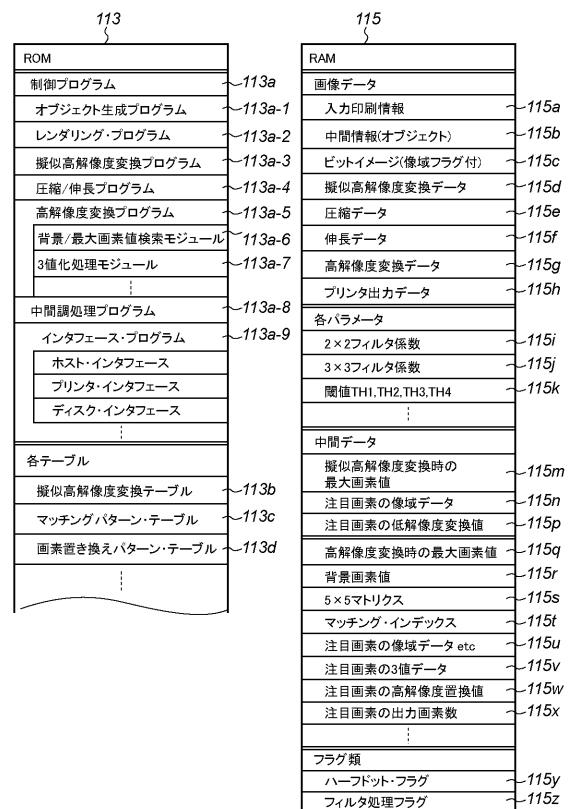
【図 33】本実施形態の高解像度変換処理部で生成されるウィンドウの一例を示す図である。

【図 34】本実施形態の高解像度変換処理部で行われる出力画素の順位付けで生成される画素置き換えパターンの一例を示す図である。

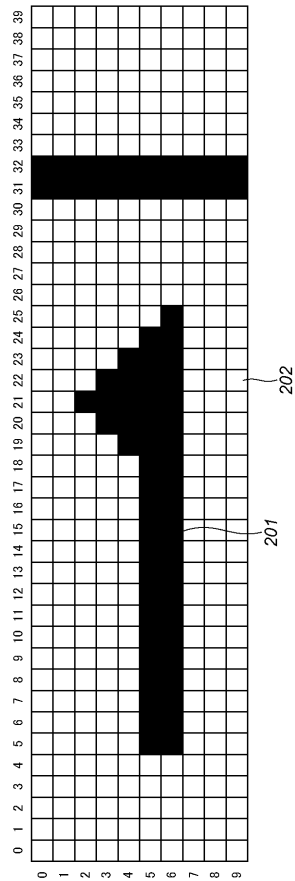
【図 1 A】



【図 1 B】



【図 2】



【図 3】

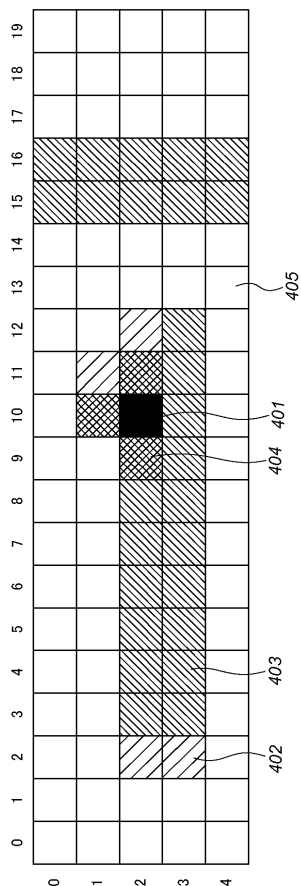
(a)

	0	1
0	0.25	0.25
1	0.25	0.25

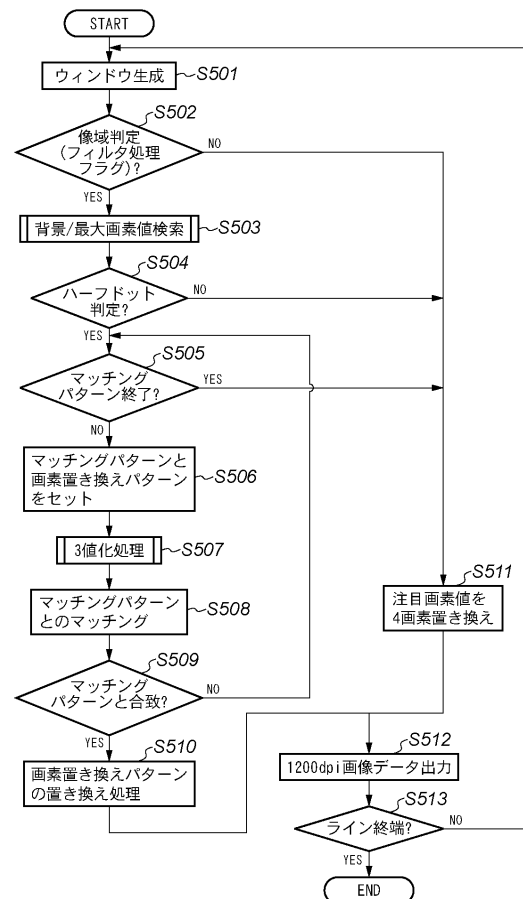
(b)

	0	1	2
0	0.1	0.1	0.1
1	0.1	0.2	0.1
2	0.1	0.1	0.1

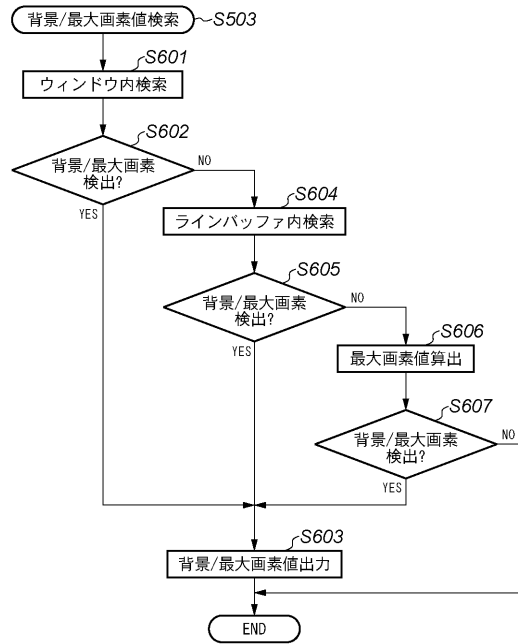
【図 4】



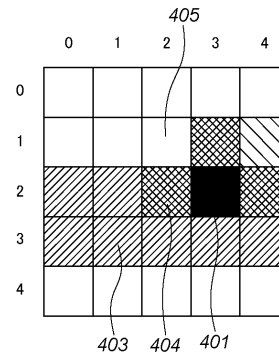
【図 5】



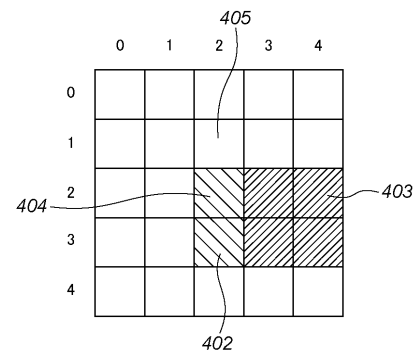
【図 6】



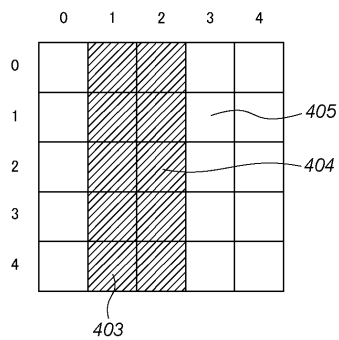
【図 7】



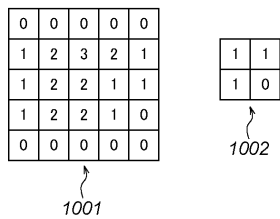
【図 8】



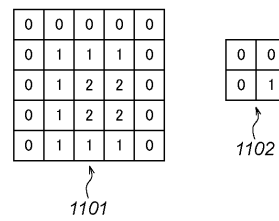
【図 9】



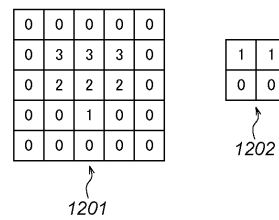
【図 10】



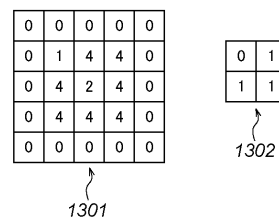
【図 11】



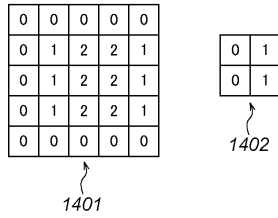
【図 12】



【図 13】



【図 14】

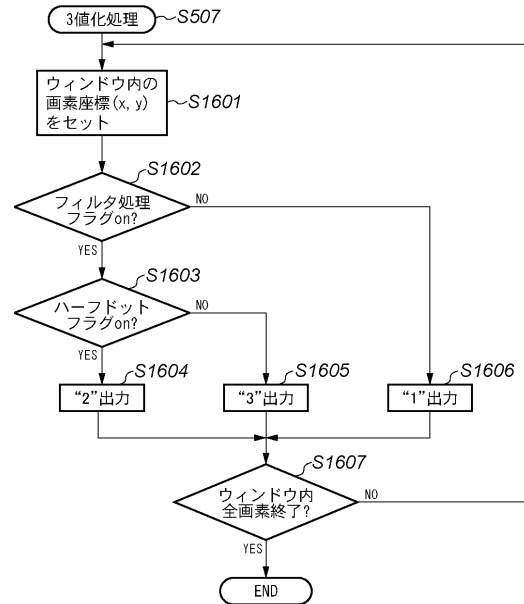


【図 15】

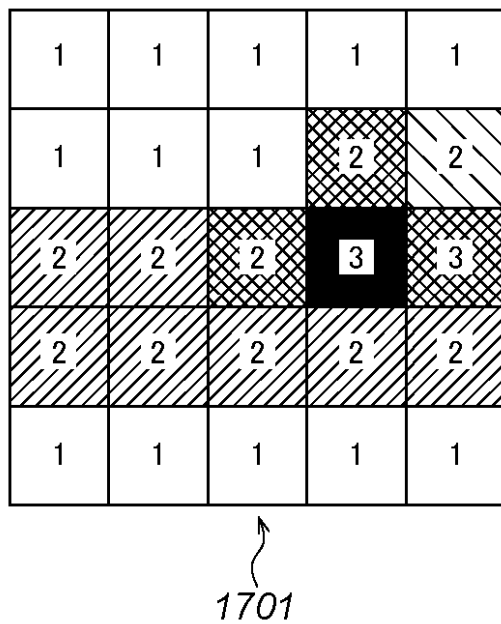
113c, 113d

インデックス	0	1	2	3	4
マッチングパターン	1001	1101	1201	1301	1401
画素置き換えパターン	1002	1102	1202	1302	1402

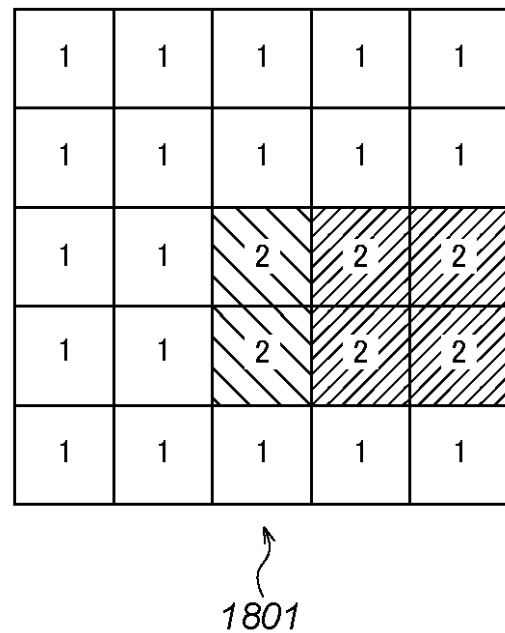
【図 16】



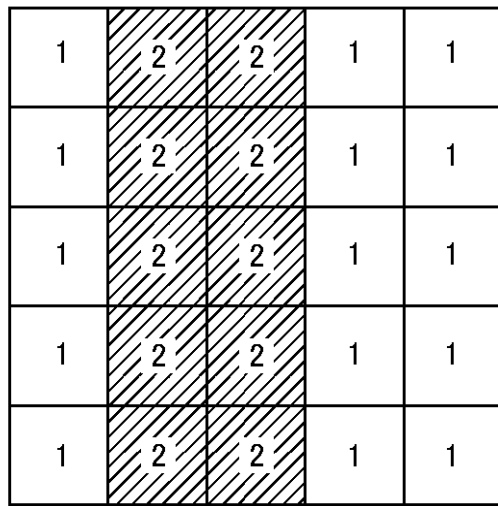
【図 17】



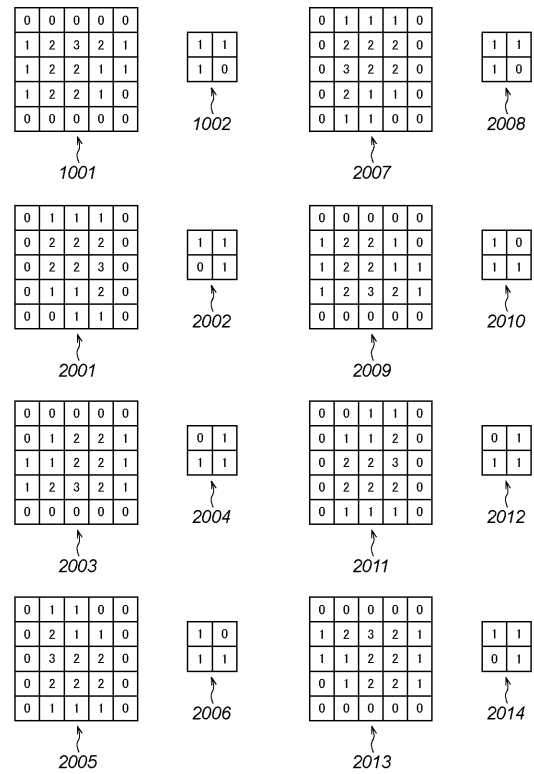
【図 18】



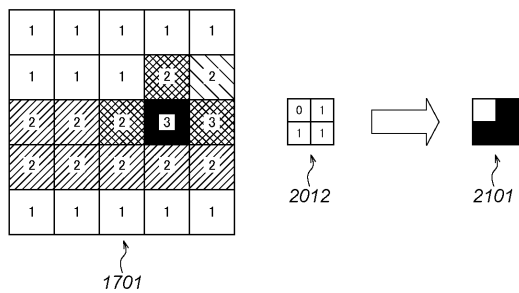
【図 19】



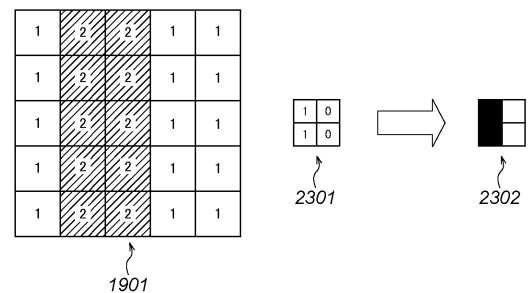
【図 20】



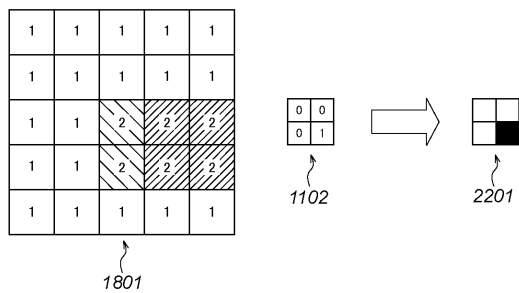
【図 21】



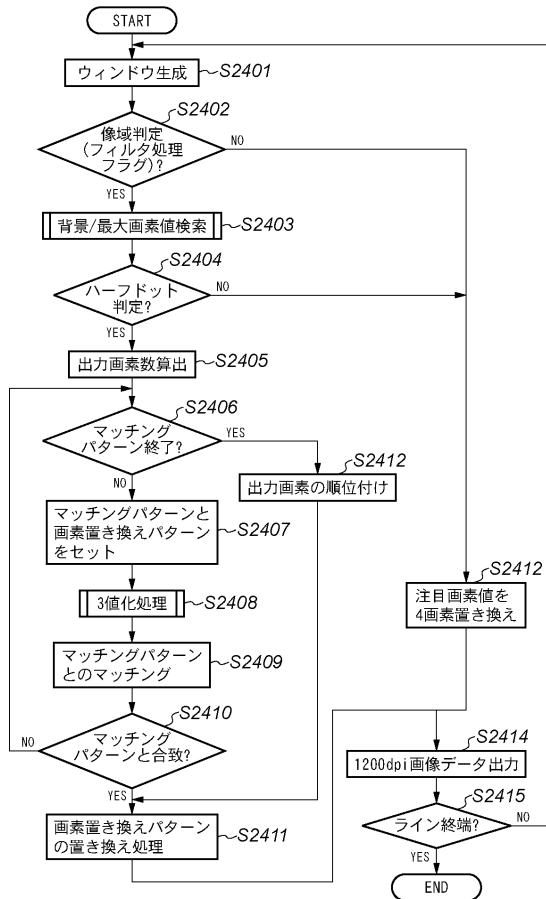
【図 23】



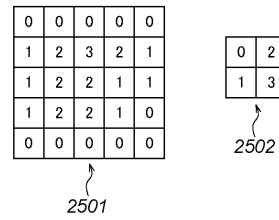
【図 22】



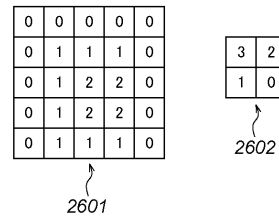
【図 24】



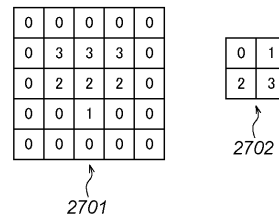
【図 25】



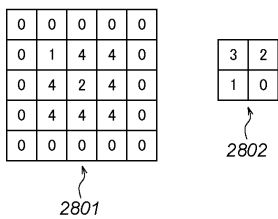
【図 26】



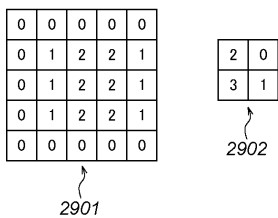
【図 27】



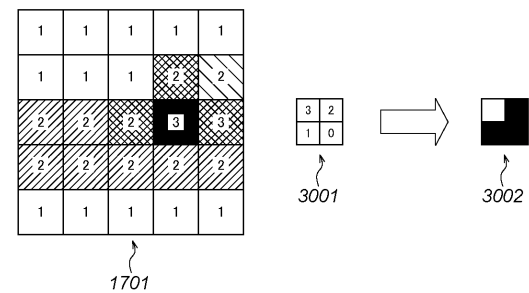
【図 28】



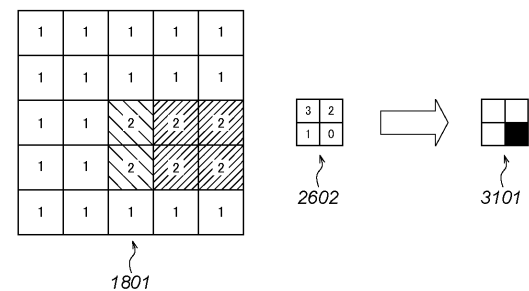
【図 29】



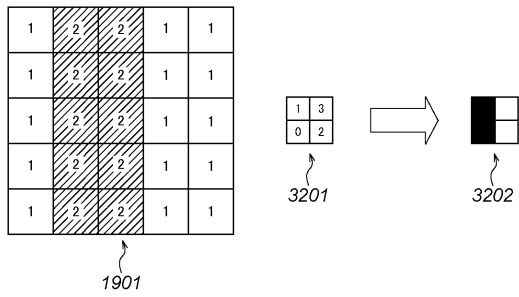
【図 30】



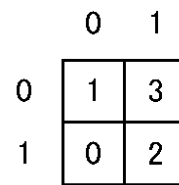
【図 31】



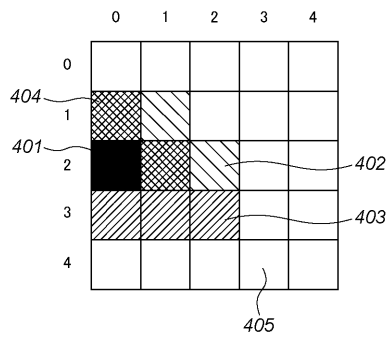
【図 3 2】



【図 3 4】



【図 3 3】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 H 0 4 N 1/40 (2006.01) H 0 4 N 1/40 1 0 1 Z

審査官 津熊 哲朗

(56)参考文献 特開平 0 7 - 1 8 4 0 4 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 2 0 7 5 7 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 2 1 2 4 4 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 2 1 9 6 0 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 2 - 1 4 2 1 0 6 (J P , A)
 特開 2 0 0 4 - 2 0 1 2 8 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 1 0 5 6 7 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 0 - 0 1 1 1 6 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 1 6 9 0 9 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 4 1 J 5 / 3 0
 B 4 1 J 2 / 5 2
 G 0 6 T 3 / 4 0
 G 0 6 T 5 / 2 0
 H 0 4 N 1 / 3 8 7
 H 0 4 N 1 / 4 0