

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5305883号
(P5305883)

(45) 発行日 平成25年10月2日 (2013. 10. 2)

(24) 登録日 平成25年7月5日 (2013. 7. 5)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 4 N	1/19	(2006. 01)	HO 4 N	1/04	1 O 3 E
HO 4 N	1/387	(2006. 01)	HO 4 N	1/387	1 O 1
HO 4 N	1/48	(2006. 01)	HO 4 N	1/46	A

請求項の数 13 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-320304 (P2008-320304)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成20年12月16日 (2008. 12. 16)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-177798 (P2009-177798A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年8月6日 (2009. 8. 6)	(74) 代理人	100126240
審査請求日	平成23年12月16日 (2011. 12. 16)		弁理士 阿部 琢磨
(31) 優先権主張番号	特願2007-340389 (P2007-340389)	(74) 代理人	100124442
(32) 優先日	平成19年12月28日 (2007. 12. 28)		弁理士 黒岩 創吾
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	松▲崎▼ 公紀
			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	征矢 崇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法並びに画像処理方法を実行するプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる色を読み取る複数のラインセンサを有し、該複数のラインセンサを構成する各ラインセンサは、原稿画像をスキャンして1ラインずつ画像データを取得することで、該ラインセンサに対応する1色のフレーム画像データを取得する取得手段と、

前記取得手段により取得された複数分のフレーム画像データのうち、隣接したラインセンサそれぞれによるフレーム画像データの読み取り位置が、1画素未満ずれるように、前記複数フレーム分の画像データを補正する補正手段と、

前記補正手段にて補正され、異なる色の画像データである複数フレーム分の画像データを構成する複数の画素から複数の画素値を取得して、該複数の画素値を用いて高解像度のモノクロ画像データを構成する1つの画素の画素値を生成する補間処理を行う超解像処理を実行することで、前記ラインセンサで読み取った画像データの解像度より高解像度のモノクロ画像データを得る超解像度変換手段と、

前記複数のラインセンサを用いて取得したそれぞれの画像データの信号値を取得する信号値取得手段とを有し、

前記信号値取得手段にて、全ての画像データの信号値が類似していると判定された領域の文字部分に前記超解像度変換を行うこと

を特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記異なる色の画像データを得る複数のラインセンサは、赤のカラーフィルタがついた

ラインセンサ、青のカラーフィルタがついたラインセンサ、緑のカラーフィルタがついたラインセンサで構成され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 3】

前記異なる色の画像データを得る複数のラインセンサは、赤のカラーフィルタを有したラインセンサ、青のカラーフィルタを有したラインセンサ、緑のカラーフィルタを有したラインセンサ、カラーフィルタを有していないラインセンサで構成され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】

前記補正手段とは、オフセット補正であり、

前記複数のラインセンサが設置されている位置の間隔によって副走査方向に生じる原稿画像の読み取り位置の 1 画素以上のずれを補償し、

前記原稿画像の読み取り位置が副走査方向に 1 画素未満ずれている複数フレーム分の画像データを出力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 5】

前記複数のラインセンサは基準となる位置に対して傾いて設置され、前記補正手段とは、角度補正であり、前記複数の画像データをそれぞれ回転して傾きを補償するように補正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 6】

異なる色を読み取る複数のラインセンサを有し、該複数のラインセンサを構成するラインセンサは隣接するラインセンサと原稿画像の読み取り位置が 1 画素未満ずれ、該複数のラインセンサを構成する各ラインセンサは、原稿画像をスキャンして 1 ラインずつ画像データを取得することで、該ラインセンサに対応する 1 色のフレーム画像データを取得する取得手段と、

前記取得手段が取得し、異なる色の画像データである複数フレーム分の画像データを構成する複数の画素から複数の画素値を取得して、該複数の画素値を用いて高解像度のモノクロ画像データを構成する 1 つの画素の画素値を生成する補間処理を行う超解像処理を実行することで、前記ラインセンサが読み取った画像データの解像度より高解像度のモノクロ画像データを得る超解像度変換手段と、

前記複数のラインセンサを用いて取得したそれぞれの画像データの信号値を取得する信号値取得手段とを有し、

前記信号値取得手段にて、全ての画像データの信号値が類似していると判定された領域の文字部分に前記超解像度変換を行うこと

を特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】

異なる色を読み取る複数のラインセンサを有し、該複数のラインセンサを構成する各ラインセンサは、原稿画像をスキャンして 1 ラインずつ画像データを取得することで、該ラインセンサに対応する 1 色のフレーム画像データを取得する取得ステップと、

前記取得ステップにより取得された複数分のフレーム画像データのうち、隣接したラインセンサそれぞれによるフレーム画像データの読み取り位置が、1 画素未満ずれるように、前記複数フレーム分の画像データを補正する補正ステップと、

前記補正ステップにて補正され、異なる色の画像データである複数フレーム分の画像データを構成する複数の画素から複数の画素値を取得して、該複数の画素値を用いて高解像度のモノクロ画像データを構成する 1 つの画素の画素値を生成する補間処理を行う超解像処理を実行することで、前記ラインセンサで読み取った画像データの解像度より高解像度のモノクロ画像データを得る超解像度変換ステップと、

前記複数のラインセンサを用いて取得したそれぞれの画像データの信号値を取得する信号値取得ステップとを有し、

前記信号値取得ステップにて、全ての画像データの信号値が類似していると判定された領域の文字部分に前記超解像度変換を行うことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】

前記異なる色の画像データを得る複数のラインセンサは、赤のカラーフィルタがついたラインセンサ、青のカラーフィルタがついたラインセンサ、緑のカラーフィルタがついたラインセンサで構成されることを特徴とする請求項7に記載の画像処理方法。

【請求項9】

前記異なる色の画像データを得る複数のラインセンサは、赤のカラーフィルタを有したラインセンサ、青のカラーフィルタを有したラインセンサ、緑のカラーフィルタを有したラインセンサ、カラーフィルタを有していないラインセンサで構成されることを特徴とする請求項7に記載の画像処理方法。

【請求項10】

前記補正ステップでは、画像データに対してオフセット補正を行い、

10

前記複数のラインセンサが設置されている位置の間隔によって副走査方向に生じる原稿画像の読み取り位置の1画素以上のずれを補償し、

前記原稿画像の読み取り位置が副走査方向に1画素未満ずれている複数フレーム分の画像データを出力することを特徴とする請求項7に記載の画像処理方法。

【請求項11】

前記複数のラインセンサは基準となる位置に対して傾いて設置され、前記補正ステップでは、角度補正を行い、前記画像データを回転して傾きを補償するように補正することを特徴とする請求項7に記載の画像処理方法。

【請求項12】

異なる色を読み取る複数のラインセンサを有し、該複数のラインセンサを構成するラインセンサは隣接するラインセンサと原稿画像の読み取り位置が1画素未満ずれ、該複数のラインセンサを構成する各ラインセンサは、原稿画像をスキャンして1ラインずつ画像データを取得することで、該ラインセンサに対応する1色のフレーム画像データを取得する取得ステップと、

20

前記取得ステップが取得し、異なる色の画像データである複数フレーム分の画像データを構成する複数の画素から複数の画素値を取得して、該複数の画素値を用いて高解像度のモノクロ画像データを構成する1つの画素の画素値を生成する補間処理を行う超解像処理を実行することで、前記ラインセンサが読み取った画像データの解像度より高解像度のモノクロ画像データを得る超解像度変換ステップと、

前記複数のラインセンサを用いて取得したそれぞれの画像データの信号値を取得する信号値取得ステップとを有し、

30

前記信号値取得ステップにて、全ての画像データの信号値が類似していると判定された領域の文字部分に前記超解像度変換を行うこと

を特徴とする画像処理方法。

【請求項13】

請求項7乃至12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

。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明はスキャナを用いた画像処理装置及び画像処理方法並びに画像処理方法を実行するプログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一定の解像度の画像データを複数用いて解像度を向上させる「超解像度処理・超解像度変換」という技術が存在する。

その技術を用いれば低解像度の画像から高解像度の画像への変換が可能となり、従来と同じデバイスで高解像度な画像を得ることが可能となる（非特許文献1）。

【0003】

超解像度技術を行うためには原稿画像においてサブピクセル（1画素よりも小さい単位

50

）で、原稿画像の読み取り位置が微小に異なる複数のフレーム分の画像データが必要となるため、動画像処理などの分野で広く適用されている。

【0004】

しかし超解像度処理を行うためには高解像度画像の1画素分の画像データを生成するためには複数のフレーム分の画像データが必要となるため、データ量及び計算量が多くなるという問題がある。

【0005】

そこで従来では注目した画像領域のサイズによって超解像度処理を実施する画像データ数を決定することで計算量を削減していた（特許文献1）。

【特許文献1】特開2006-092450

10

【非特許文献1】「複数のデジタル画像データによる超解像度処理」（Ricoh Technical Report No. 24, NOVEMBER, 1998）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、複合機、スキャナ等の画像処理装置における読み取り装置は、一般的にはラインセンサが用いられている。

【0007】

つまり、1回の読み取り動作により得られる読み取り枚数は1枚である。

【0008】

20

また、上述の読み取り装置は、主走査方向に画素の整数倍の距離を隔てて水平に配置されている画素センサ群を用いて原稿画像の読み取りを行っている。

このため、読み取られる画素の位置を主走査方向に微小（サブピクセル）にずらして原稿画像を読み取ることが出来ないという問題がある。

【0009】

そのためMFPで超解像度処理を利用することは困難となり、高解像度な画像を得るためにデバイスの性能そのものを高めなければならずコスト面の負担が大きかった。

【0010】

また近年カラスキャナとモノクロプリンタによって構成されるMFPが普及しており、送信時にカラー情報を送信することができる。しかしながらコピーの際はプリンタ部がモノクロデータしか受け付けられないため、カラスキャナから得られたカラー情報が失われてしまい、その特性を活かしきれないという問題があった。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決すべく、本願発明の画像処理装置は、異なる色を読み取る複数のラインセンサを有し、該複数のラインセンサを構成する各ラインセンサは、原稿画像をスキャンして1ラインずつ画像データを取得することで、該ラインセンサに対応する1色のフレーム画像データを取得する取得手段と、前記取得手段により取得された複数分のフレーム画像データのうち、隣接したラインセンサそれぞれによるフレーム画像データの読み取り位置が、1画素未満ずれるように、前記複数フレーム分の画像データを補正する補正手段と

40

、
前記補正手段にて補正され、異なる色の画像データである複数フレーム分の画像データを構成する複数の画素から複数の画素値を取得して、該複数の画素値を用いて高解像度のモノクロ画像データを構成する1つの画素の画素値を生成する補間処理を行う超解像処理を実行することで、前記ラインセンサで読み取った画像データの解像度より高解像度のモノクロ画像データを得る超解像度変換手段と、前記複数のラインセンサを用いて取得したそれぞれの画像データの信号値を取得する信号値取得手段とを有し、前記信号値取得手段にて、全ての画像データの信号値が類似していると判定された領域の文字部分に前記超解像度変換を行うことを特徴とする画像処理装置。

【発明の効果】

50

【0012】

本発明によって、現状のスキャナの構成をほとんど変えることなく、原稿中の読み取られる位置が異なる複数の画像データを取得することにより超解像度処理を実行し、高解像度な画像を得ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

(実施例1)

本発明の実施の形態について説明する。本実施例ではカラスキャナとモノクロプリンタによって構成されるMFPを対象に、原稿画像の読み取り位置が少しずつ異なる複数のフレーム分の画像データを取得し、無彩色部に対して高解像度画像を作成する手法について説明する。

10

【0014】

もちろん、カラスキャナとカラープリンタで構成されるMFPにて単色プリントをする場合に適用しても問題はない。

【0015】

図1はMFPの構成図である。

画像読み取り部101はオートドキュメントフィーダーを含むスキャナである。束状のあるいは一枚の原稿画像を図示しない光源で照射し、原稿反射像をレンズでCCDセンサ等の固体撮像素子上に結像し、固体撮像素子からラスタ状の画像読み取り信号をイメージ情報として得る。

20

【0016】

カラスキャナが搭載されたMFPでは固体撮像素子に3種類のカラーフィルタを取り付けることでRGBのカラー画像を得る。

【0017】

記録装置103はプリンタである。

MFPのコピー機能を実行した際はこの画像信号をデータ処理装置105で記録信号へ画像処理し、記録装置103に順次出力して紙上に画像を形成する。

この際、データ処理装置105では画像読み取り部101から受け取ったRGBデータをモノクロのデータに置き換える。

記録装置103は、データ処理装置105で処理されたデータを黒の色材を用いて画像形成して出力する。

30

【0018】

操作者からMFPへの指示はMFPに装備されたキー操作部である入力装置106から行われ、これら一連の動作はデータ処理装置105内の図示しない制御部で制御される。

【0019】

一方、操作入力の状態表示及び処理中の画像データの表示は表示装置104で行われる。

また、記憶装置102は、画像読み取り部101で取り込んだ画像データ等を保存することが可能な領域である。

【0020】

40

ネットワークI/F107はネットワークと接続するためのインタフェースである。これを用いることでPC等から画像データを受け取り、データ処理装置105で処理を行って記録装置103にて画像データの出力を行うことが可能となる。

【0021】

また、ネットワークI/F107は、画像読み取り部101で読み取り、データ処理装置105で処理を行ったデータをネットワークI/F107を介して送信し、PC等にも送ることも可能である。

【0022】

この処理を行う際には、コピー処理と異なり画像読み取り部101から得られるRGBデータに対して画像処理を行い、カラーデータとして送信することが可能である。

50

【0023】

次に、超解像度技術について説明する。

図13(a)が、読み取り装置で読み取られる画像とする。

この画像に対して、例えば1200dpiで読み取った場合の、画素構成を図13(b)に示す。

図13(b)において、1301で示した格子は読み取った解像度で構成する画素データを示すものとする。

つまり画素間の距離 n は、解像度1200dpiで読み取った場合、ラインセンサを構成する画素センサ距離に相当する。

図13(c)において、読み取り装置が同一画像サイズの画像を300dpiの解像度で読み取った場合の画素構成を示す。

図13(b)と同様、1302で示した格子は読み取った解像度で構成する画素データを示すものとする。

したがって、1200dpiでの画素間の距離 n を基準とすると、300dpiでの読み取りが行われた場合の画素間の距離は粗くなり、 $4n$ となる。

【0024】

読み取られた画像の再現力は解像度に比例するため、1200dpiで読み取られた画像(図13(b))と、300dpiで読み取られた画像(図13(c))をそのまま比較すると、画質の差は歴然となる。

【0025】

超解像度処理は、この図13(c)相当の複数の画像データから図13(b)の画像を生成する技術である。

この技術を用いれば、元々の読み取りデバイスが持つ解像度がそれほど高くなくても、高解像度デバイスと同等の読み取り画像を構成することが出来るようになる。

【0026】

しかし、低解像度画像データから高解像度画像、又は更なる高解像度画像を得るための「超解像度変換」処理を行うためにはある条件を満たす必要がある。

それは、まず読み取り装置のセンサ解像度で読み取られた原稿画像の画像データを基準に、読み取られる位置が主走査方向及び／又は副走査方向に微小にずれている原稿画像の画像データが複数画面(フレーム)分必要になる。

【0027】

つまり、基準となる画像データから主走査方向及び／又は副走査方向にセンサが読み取る原稿の位置が少しずつ、ずれている画像データが連続して複数画面(フレーム)分必要となる。

【0028】

また、この複数画面(フレーム)分の画像データを読み取る際に、隣り合ったセンサが得る画像データの間に存在する、原稿画像の読み取り位置のずれが主走査方向及び／又は副走査方向に1画素未満(サブピクセル)である必要がある。

この読み取り位置のずれは、整数倍の位置ずれをオフセット補正した結果残る、1画素未満のずれであってもよい。

【0029】

以下、1画面(フレーム)で構成される原稿画像を走査した際に読み取られたデータであり、この1画面(フレーム)分の原稿画像を構成するデータを「フレーム画像データ」という。

【0030】

原稿画像にて読み取られる画素の位置を「位相」と言う。

また、この位相がずれることを「位相がずれる」と言い、読み取り画素のずれを「位相ずれ」と言う。

また、ここで使用する低解像度とは、300dpiに限られてはならず、装置が通常の印刷で出力する画像の解像度のことを表す。

そして、ここでいう主走査方向とは、原稿台上に設置された原稿画像をスキャナで読み取る際、原稿画像に対して光源が移動する方向に対して垂直な方向である。

【0031】

図3の矢印(A)に示すように、この読み取られた原稿画像の横方向を「主走査方向」という。

同様に、副走査方向とは、光源の移動方向と平行な方向である。

そして、図3の矢印(B)に示すように、この読み取られた原稿画像の縦方向を「副走査方向」という。

【0032】

もちろん、主走査方向のみ位相ずれを持ったもの、あるいは副走査方向のみ位相ずれを持ったものでも高解像度化は可能である。

しかしこの場合は、位相ずれを持つ方向のみ高解像度化が図られることになる。

【0033】

図14(a)以降の図を用いて超解像度処理に必要な条件を説明する。

図14(a)は、図13(a)の原稿画像を300dpiの解像度で原稿画像を読み取ったの画素構成を示す図である。

図3と同様、矢印(A)で示す方向を主走査方向、矢印(B)で示す方向を副走査方向である。

この図は原稿画像図13(a)と同一である。

この読み取り画像図14(b)が、超解像度処理を行う1フレーム目対象画像データとなり、これが基準画像データとなる。

【0034】

次に、図14(c)に示すように、図13(a)の原稿画像を300dpiの解像度にて、基準画像データを主走査方向に Δx ($\Delta x < 4n$)、副走査方向に Δy ($\Delta y < 4n$)分位相をずらして読み取る。

この場合、読み取られた画像データである図14(d)の位相が原稿画像とは異なり、図中に示す主走査左方向に Δx 、副走査上方向に Δy ずれたものとなる。

この読み取り画像データである図14(d)が、超解像度処理を行う2フレーム目の対象画像データとなる。

【0035】

更に、図14(e)に示すように、図14(a)の原稿画像を300dpiの解像度にて、基準画像データを主走査方向に $\Delta x'$ ($\Delta x' < 4n$ 、 $\Delta x < \Delta x'$)、副走査方向に $\Delta y'$ ($\Delta y' < 4n$ 、 $\Delta y < \Delta y'$)分位相をずらして読み取る。

この場合、読み取られた画像データである図14(f)の位相が原稿画像とは異なり、図中に示す主走査左方向に $\Delta x'$ 、副走査上方向に $\Delta y'$ ずれたものとなる。

この読み取り画像データである図14(f)が、超解像度処理を行う3フレーム目の対象画像となる。

【0036】

このような、基準画像に対してそれぞれ異なる位相ずれを有する複数フレーム分の低解像度画像データが得られると、超解像度処理により高解像度化が可能となる。

図15に3フレーム分の低解像度画像データから高解像度画像を構成する概念を示す。

基準画像データである図15(a)と図15(b)、図15(c)・・・と、それぞれ異なる位相ずれを有する複数フレーム分の低解像度画像データに対して、超解像度処理を用いると図15(d)の画像データが得られることを示している。

この際行われる超解像度処理に関して図16、17を用いてさらに詳細に説明する。

【0037】

図16は超解像度処理に用いる低解像度画像データと超解像度処理後の画像データを示す図である。図16では原稿と原稿をエリアセンサで読み取られて得られた基準低解像度画像データF0と、基準画像データF0から位相が微小にずれている画像である対象低解像度画像データF1～F3を示している。原稿を囲む点線矩形は基準低解像度画像データ

10

20

30

40

50

F 0 をエリアセンサで読み取った際の領域を示し、実線矩形は対象低解像度画像データ F 1 ～ F 3 のそれぞれをエリアセンサで読み取った際の領域を示す。

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、主走査方向のずれ量を「u m」、副走査方向のずれ量を「v m」とそれぞれ表す。また、対象低解像度画像データ F n（n = 1 ～ 3）についてのこれらのずれ量を「u m n」、「v m n」と表す。例えば、図 1 6 に示すように、対象低解像度画像データ F 1 は、基準低解像度画像 F 0 に対して、副走査方向のずれが生じており、そのずれ量は、u m 1、v m 1 と表される。

同様に、対象低解像度画像データ F 2、F 3 についてもずれ量 u m 2、v m 2 及び u m 3、v m 3 と表される。

10

同様に、対象低解像度画像データ F 2、F 3 についてもずれ量 u m 2、v m 2 及び u m 3、v m 3 と表される。

【 0 0 3 9 】

各対象低解像度画像データ F n（n = 1 ～ 3）についてのずれ量 u m n、v m n は基準低解像度画像データ F 0 の画像データと対象低解像度画像データ F 1 ～ F 3 の画像データとに基づき算定される。算定にはあらかじめ R O M に記憶されたエリアセンサの傾き情報による所定の算出が用いられる。

【 0 0 4 0 】

図 1 6 では、模式的に各対象低解像度画像データのずれは 1 画素単位であるものとして示している。

20

しかし、本実施例のエリアセンサによる読み取りにおいては主走査方向と副走査方向に対して 1 画素未満の位相ずれが生じている。この微小なずれを利用することで前述したように画像の高解像度化が可能となる。

【 0 0 4 1 】

したがって、生成する超解像度処理画像データを構成する各画素（以下「生成画素」という）のうち基準低解像度画像データ及び対象低解像度画像データのいずれにも存在しない画素が存在する。

【 0 0 4 2 】

このような画素については、その生成画素の周辺に存在する画素の画素値を表す画素データを用いて、所定の補間処理を行うことにより、合成を行いつつ高解像度化を行う。補間処理としては、バイ・リニア法、バイ・キュービック法、ニアレストネイバ法等の補間処理を用いることができる。

30

【 0 0 4 3 】

例えば、バイ・リニア法による補間処理を用いる場合について、図 1 7 を用いて説明する。まず、基準低解像度画像データ及び対象低解像度画像データから、生成画素 1 8 0 1 の位置（x，y）に最も近い距離にある最近傍画素 1 8 0 2 を抽出する。

【 0 0 4 4 】

そして、図 1 7 の対象低解像度画像データから生成画素位置を囲む 4 つの画素を周辺画素 1 8 0 2 ～ 1 8 0 5 として決定する。

そして、周辺画素のデータ値に所定の重み付けを加えた値を平均化して、以下の式により生成画素のデータ値を得る。

40

$$f(x, y) = \left[|x_1 - x| \{ |y_1 - y| f(x_0, y_0) + |y - y_0| f(x_0, y_1) \} + |x - x_0| \{ |y_1 - y| f(x, y_0) + |y - y_0| f(x_1, y_1) \} \right] / |x_1 - x_0| |y_1 - y_0|$$

以上の処理を各生成画素位置について繰り返すことにより、例えば、図 1 6 に示す解像度が 2 倍の超解像度画像を得ることができる。

なお、解像度は 2 倍に限らず、種々の倍率とすることができる。

また、補間処理に複数の低解像度画像データのデータ値を用いるほど、高精細な超解像度画像を得ることができる。

【 0 0 4 5 】

50

次に、本実施例の処理の流れについて説明する。

図2 (a) は本実施例で使用する画像読み取り部101内にある固体撮像素子であるラインセンサを示した図である。

201は赤のカラーフィルタ、202は緑のカラーフィルタ、203は青のカラーフィルタを持つラインセンサであり、それぞれから主走査1ライン分のデータが得られる。

201からは赤の画像データ（以下、R画像データ）、202からは緑の画像データ（以下、G画像データ）、203からは青の画像データ（以下、B画像データ）が得られ、これらを合わせてRGBのカラー画像データが得られる。

センサの長辺方向である207は主走査方向、センサの短辺方向である208は副走査方向を示している。

10

【0046】

一般的な印刷を行う画像処理装置では、原稿台上にて、指定された位置に原稿画像を置いた時、原稿画像の下を原稿画像の縦方向と同じ方向に平行走行する光源から原稿画像に照射される光の反射光がセンサに集光される。この反射光がセンサに対して傾くことがないように取り込まれる。

光源が平行走査されることで得る1ライン分の画像データとしての反射光は、図2 (a) に示すセンサの横方向（長辺方向）に平行に集光される。

【0047】

このため、センサはほぼ傾斜なく原稿画像を取り込むことができる位置に設置される。また、この際の、実際に存在するわずかな傾斜は補正され、可能な限り傾斜を減らすよう補償される。

20

このように原稿画像の出力を実現するためのセンサの設置位置をセンサの「基準となる設置位置」とする。

【0048】

通常のカラースキャナではラインセンサ201～203は、この基準となる設置位置に、並べて装置内に設置されている。図2に示すように、ラインセンサ201、202、203は特定の間隔をあけて平行に並べられている。

したがって、副走査方向にR画像データとG画像データとB画像データ間でずれが生じる。

つまり位相ずれが生じている。

30

一般的にはオフセット補正等の画像処理によって、1画素単位での位相ずれを補正して減らすように補償される。

【0049】

これに対して、本実施例では図2 (b) に示すようにこのラインセンサを基準となる設置位置に対して斜めにしてフレーム画像データを取得する。

つまり、図2 (a) の示す長辺方向と、図2 (b) の示す長辺方向が平行ではない。よって主走査方向と図2 (b) の長辺方向も平行ではない。

204は赤のカラーフィルタ、205は緑のカラーフィルタ、206は青のカラーフィルタを持つ斜めに傾けたラインセンサである。

このラインセンサを用いて原稿をスキャンした例を図3に示す。

40

【0050】

原稿301に対して取り込んだフレーム画像データが302～304である。以下、赤のカラーフィルタで取り込んだフレーム画像データをR画像データ、緑のカラーフィルタで取り込んだ画像データをG画像データ、青のカラーフィルタで取り込んだ画像データをB画像データと呼ぶ。

【0051】

302はラインセンサ204、303はラインセンサ205、304はラインセンサ206で取り込んだ画像データとなる。

302～304は1フレームの画像データとして表現され、302はRチャンネル、303はGチャンネル、304はBチャンネルとして設定される。

50

【0052】

そのため、本実施例で取り込んだ画像データは3つのチャンネルを持つ。
ラインセンサが斜めに傾いており、かつセンサ同士は間隔を空けて配置されているため、
302～304で示すようにチャンネルごとに主走査方向と副走査方向に対して位相がずれたフレーム画像データが得られる。

【0053】

センサ同士が間隔を空けて配置されたことで、隣接したラインセンサが原稿画像を読み取る位置が副走査方向にずれる。
つまり副走査方向に位相がずれたフレーム画像データが得られる。

【0054】

さらに、ラインセンサを基準となる設置位置に対して斜めに設置することで、隣接したラインセンサが読み取る画像の位置が主走査方向、副走査方向にずれる。つまり主走査方向、副走査方向に位相がずれたフレーム画像データを得られる。

【0055】

このようにして発生した位相のずれがサブピクセル単位のものであればR画像データ・G画像データ・B画像データの3枚のフレーム画像データを使って超解像度処理を実施し、高解像度な画像データを取得することができる。

したがって、図2(c)に示すように、ラインセンサを設定してもよい。

これは図2(a)のように設置されたラインセンサそれぞれを、長辺方向に水平にサブピクセル単位でずらしている。

この場合も、図2(b)と同様に、1回の原稿画像の走査で、短辺方向に隣接したセンサが読み取る位置のずれが主走査方向及び副走査方向に1画素未満であるフレーム画像データを得ることができる。

つまり、複数のラインセンサからなるセンサにおいて、
原稿画像に対して相対的に走査位置が平行に移動することによって、
短辺方向に隣接したラインセンサが読み取る位置のずれが主走査方向及び副走査方向に1画素未満であるフレーム画像データを取得できればよい。

【0056】

位相のずれをサブピクセル単位のものにするためには、ラインセンサの間隔や角度を調整すればよい。

また、原稿画像読取時の副走査方向の読取回数を多くし、単位時間あたりのサンプリング回数を増やすことで、ラインセンサの短辺方向において得られるフレーム画像データの取得数を増やすことができる。

【0057】

ラインセンサを斜めに取り付ける処理の流れを図6に示す。

まず、ステップS602にてラインセンサ601を斜めに配置する。

このときの、基準となる設置位置からラインセンサが傾いた角度を傾斜角度 θ とする。

【0058】

次にステップS603にてラインセンサをどの程度傾けたのかを算出する。

角度の算出方法についてはどのようなものであっても問題はない。

例えば、このラインセンサ含んだ複合機を組み立てる工程において、エリアセンサを実装した時点で傾斜角度 θ は取得出来る値である。

この傾斜角度 θ は、実装された機器固有の値として複合機内部の記憶領域に保持されるものである。この記憶領域から傾斜角度 θ を取得してもよい。

【0059】

算出した角度をステップS605にて角度情報604として保存する。

【0060】

次に斜めに取り付けたラインセンサを用いた本実施例の処理の流れについて図7を用いて説明する。

本実施例では600dpiの解像度で原稿画像のスキャンを実行し、超解像度処理を用い

10

20

30

40

50

て解像度1200dpiの画像データを取得することを想定している。この例に限らず、超解像度処理を用いて解像度を向上させるものであればどのような形式でも問題はない。

【0061】

まずステップS701にて画像読み取り部101で原稿画像をスキャンし、RGB画像データ702を得る。

このままでは図3の302～304のようにフレーム画像データが斜めになってしまう。そこでステップS703にて角度情報704を用いてアフィン変換を行って、フレーム画像データを走査方向に対する傾き分回転させる。これによりフレーム画像データの傾きを補正する。

【0062】

角度情報704は図6に示す処理の流れで算出した角度情報604と同様である。斜めになったフレーム画像データを補正する方法についてはアフィン変換に限らず、角度補正が可能ならばどのようなものであっても問題はない。

【0063】

斜めになった画像データを補正することで、サブピクセル単位で主走査方向・副走査方向に位相がずれ、かつフレーム画像データの斜行が補正され傾きが減少するように補償された画像データが複数フレーム分取得できる。

【0064】

次にステップS705にて無彩色判定を、ステップS706にて文字判定を行い、この2つの結果から無彩色文字判定信号707を生成する。

この無彩色文字判定信号707とは、予め1200dpiの画素数のデータが、用意されており、各画素に対して無彩色文字である部分に対してビットを立てることで形成される。

【0065】

ここで無彩色判定処理や文字判定処理は従来のMFPで行われている処理であり、どのようなものを用いても問題はない。

また、無彩色文字判定信号についてもどのようなものであっても問題はない。

【0066】

本実施例で無彩色文字を判定している理由について図4、図5を用いて説明する。図4の原稿401は黒い文字、すなわち無彩色の文字で構成されている。この原稿をカラー

スキャナで読み込み、フレーム画像データであるR画像データ402、G画像データ403、B画像データ404に分割する。

すると各フレーム画像データの黒い文字部の信号値は非常に類似したものとなる。

ここでいう類似は、例えば次のように判定される。画像の黒い部分から検出されたR画像データ402の信号値とG画像データ403の信号値がどれほど類似しているかを判定するには、G画像データの信号値に対するR画像データの信号値の割合が90～110%の範囲にあるかどうかを判定する。

90～110%の範囲にある場合、R画像データの信号値とG画像データの信号値は類似していると判定される。

【0067】

他の画像データに対しても同じように判定を行う。

【0068】

それに対して原稿画像501はマゼンタの色がついた文字、すなわち有彩色の文字で構成されている。

この原稿画像をカラー

スキャナで読み込み、R画像データ502、G画像データ503、B画像データ504に分割する。

すると無彩色の場合と異なり、各フレーム画像データの信号値は異なったものになる。

【0069】

図5の例ではG画像データ503の信号値に対してR画像データ502やBチャンネル504の信号値は大きく異なる。

10

20

30

40

50

ただし、マゼンタの場合はR画像データ502とB画像データ504は類似した値となる。

【0070】

信号値が類似していないと位相がサブピクセル単位で異なっている場合でも超解像度処理は実施できない。

そこで無彩色判定を利用して信号値が類似している画素だけを対象に超解像度処理を行う。

本実施例では特に無彩色の文字部分に対して処理を行っているが、無彩色であればどの画素に対して処理を行っても問題はない。

【0071】

図7に戻り、ステップS706にて文字判定を行った画像データに対してステップS708にてチャンネル分割を行い、R画像データ・G画像データ・B画像データ709に分割する。

【0072】

そして次にステップS720にて、R画像データ・G画像データ・B画像データに分割したフレーム画像データに対して解像度変換を行う。

例えば本実施例のように600dpiのスキナで取り込んで1200dpiのデータを作る際には1200dpiに解像度を変換する。

ここでの解像度変換は例えば線形変倍など、どのようなものであっても問題は無い。

そしてステップS710にて解像度変換後の画像データから1つの画素を抽出する。

【0073】

一方、ステップS712にて無彩色文字判定信号707に対して解像度変換を行い、解像度変換を行った後、無彩色文字判定信号713を作成する。

600dpiの無彩色文字判定信号の場合は線形補間によって解像度変換を行い、1200dpiまで拡張する。

本実施例の例では解像度変換として線形補間を用いているが、どのようなものであっても問題はない。

【0074】

同様にG画像データ715についてもステップS717にて1200dpiに解像度変換を行い、解像度変換を行った後、G画像データ719を作成する。

【0075】

ここでG画像データ715はR画像データ・G画像データ・B画像データ709と同じデータである。

【0076】

無彩色文字部以外は超解像度処理を実施しないため、線形補間等の解像度変換を行ったデータを用いる。

【0077】

本実施例ではカラースキナで読み取ったデータをモノクロのデータで出力する際によく代表として用いられるG画像データを用いた。しかし、他のチャンネルの画像データや複数のチャンネルの信号を混ぜ合わせた画像データを用いても問題はない。

【0078】

次にステップS711にて解像度変換後の無彩色文字判定信号713を用いて、ステップS710にて抽出した解像度変換後の画素が無彩色文字であるか否かの判定を行う。

【0079】

抽出した解像度変換後の1画素が無彩色文字であると判定された場合は、分割されたR画像データG画像データB画像データ709の各フレーム画像データの黒い文字部の信号値は非常に類似したものとなる。よってこれらを用いて、前述したプロセスにて高解像度変換である超解像度変換処理を行い、装置の有するセンサの解像度よりも高解像のモノクロ画像データを出力する。

【0080】

本実施例による無彩色部分への超解像度処理は、従来の文字のエッジ部分のみ高解像度化、スムージング処理をする技術とは異なり、小さなポイントで印字されて潰れてしまったような文字でも、高解像度化できる。

【0081】

抽出した解像度変換後の1画素が無彩色文字ではないと判定された場合は超解像度処理を行わず、ステップS716にて解像度変換後G画像データ719からG信号を抽出する。

【0082】

以上の処理を行った後、ステップS718にて全ての画素に対して処理を行ったかを判定し、行っていない場合はステップS710にて解像度変換後の画素を再び抽出して処理を繰り返す。

全ての画素に対して処理を行った場合は処理を終了する。

【0083】

本実施例により、カラスキャナが搭載されたMFPでモノクロコピーやモノクロ送信処理を行う際に無彩色文字などの特定の画素に対して解像度を向上させることが可能となる。

【0084】

(実施例2)

次に各チャンネルの信号値の比較結果に基づいて超解像度処理を行う実施例について説明する。

実施例1では無彩色部を対象に超解像度処理を行うか否かを切り替えた。

本実施例では判定結果ではなくR画像データ・G画像データ・B画像データの信号値を比較することで超解像度処理を実行するか否かを切り替える手法について説明する。

【0085】

MFPの構成やラインセンサを基準となる設置位置に対して斜めに取り付ける処理の流れについては実施例1と同様であるため説明を省略する。

【0086】

本実施例の処理の流れについて図8を用いて説明する。

実施例1と同様に600dpiの解像度でスキャンを実行し、超解像度処理を用いて解像度1200dpiの画像データを取得することを想定している。

もちろん、実施例1と同様に超解像度処理を用いて解像度を向上させるものであればどのような形式でも問題はない。

【0087】

ステップS801でスキャンしてRGB画像データ802を取得する。

実施例1と同様にラインセンサが斜めに傾いているため、角度情報804を用いてステップS803にてアフィン変換を行いフレーム画像データの傾斜を補正し、傾斜が減少するように補償する。

【0088】

実施例1と同様にラインセンサの角度と赤、緑、青の各ラインセンサの設置間隔は調整されているため、各チャンネル間でサブピクセル単位の位相がずれを持つフレーム画像データが取得される。

【0089】

次にステップS805にてチャンネル分割を行い、R画像データ・G画像データ・B画像データ815を取得する。

そして次にステップS816にて分割したフレーム画像データに対して解像度変換を行う。

【0090】

例えば本実施例のように600dpiのスクナで取り込んで1200dpiのデータを作る際には1200dpiに解像度を変換する。

ここでの解像度変換は例えば線形変倍など、どのようなものであっても問題は無い。

そしてステップS 8 0 6にて解像度変換後のフレーム画像データから1つの画素を抽出する。

【0091】

一方、G画像データ811についてもステップS 8 1 3にて解像度変換を行い、解像度変換後G画像データ814を作成する。

実施例1と同様に600dpiの解像度で原稿画像のスキャンを実行する場合は線形補間によって解像度変換を行い、1200dpiまで拡張する。

ここでG画像データ811はR画像データ・G画像データ・B画像データ815と同じデータである。実施例1と同様に代表値としてG画像データを用いたが、他のチャンネルのフレーム画像データや複数のチャンネルの信号を混ぜ合わせたフレーム画像データを用いても問題はない。

10

【0092】

次にステップS 8 0 7にてR画像データ・G画像データ・B画像データ815を用いてフレーム画像データの信号値を比較し、超解像度に用いるフレーム画像データを選別する。

実施例1では無彩色のように全てのチャンネルが取得したフレーム画像データの信号値が類似した場合のみ超解像度を実施した。

有彩色では全てのチャンネルが取得した画像データの信号値は類似しないが、2つのフレーム画像データの信号値が類似する場合がある。

【0093】

20

図5に示すマゼンタの色文字の例ではG画像データ503は他の2つと信号値が異なるが、R画像データ502とB画像データ504の信号値は類似する。

このとき、それぞれのフレーム画像データは、例えば前述した判定方法で類似しているかどうか判定される。

このような類似した信号値がないか、各フレーム画像データの信号値取得を行って調査し、類似している信号値を持つフレーム画像データを選別する。

そしてステップS 8 0 8にて2枚以上類似した信号値を有するフレーム画像データがあると判定された場合は、ステップS 8 0 9に進む。ここで、この信号値が類似していると選別されたフレーム画像データを用いて前述したプロセスにて高解像度変換である超解像度変換処理を行う。この結果、装置の有するセンサの解像度よりも高解像のモノクロ画像データを出力する。

30

【0094】

無彩色部分については、フレーム画像データの信号値が全て類似するため、超解像度処理に用いるデータとして3フレーム分のフレーム画像データが選別される。したがってR画像データ・G画像データ・B画像データの全てを用いて超解像度処理を行うことができる。

【0095】

有彩色に対しても選別された2フレーム分のフレーム画像データがあれば3フレーム分のフレーム画像データで行った場合よりも効果は劣るが超解像度処理を実行することができる。

40

2フレーム以上類似したフレーム画像データが無いと判定された場合はステップS 8 1 0にて解像度変換後G画像データ814からG信号を抽出する。

そしてステップS 8 1 2にて全ての画素に対して処理を行ったかを調査し、全ての画素に対して処理を行っていない場合はステップS 8 0 6に戻り処理を繰り返す。全ての画素に対して処理を行った場合は処理を終了する。

【0096】

本実施例により、カラスキャナが搭載されたMFPでモノクロコピーやモノクロで送信処理を行う際に特定の画素に対して解像度を向上させることが可能となる。

特に本実施例では、無彩色部分だけでなく特定の有彩色に対しても超解像度処理を行い、解像度を向上させることが可能となる。

50

【0097】

(実施例3)

次に特定のチャンネルのフレーム画像データを基準画像データとして、基準画像データの信号値と信号値が類似している画像データを探して超解像度処理を行う実施例について説明する。

先の実施例では無彩色判定結果やそれぞれの画像データの信号値を比較して超解像度処理を実行した。

【0098】

本実施例では特定のチャンネルに着目して超解像度処理を行う実施例について説明する。

10

本実施例では先の実施例とは異なるラインセンサを用いる。

図10(a)は本実施例で使用するセンサの例である。1001は赤のカラーフィルタ、1002は緑のカラーフィルタ、1003は青のカラーフィルタであり、201~203と同様である。

また、先の実施例と同様にセンサの長辺方向である1009は主走査方向、センサの短辺方向である1010は副走査方向を示している。

【0099】

図10では、さらにカラーフィルタのついていないラインセンサ1004を持つ。ラインセンサ1004ではカラーフィルタがついていないため、グレースケールのフレーム画像データが取り込まれる。

20

【0100】

本実施例では原稿画像の読み取り位置をずらすため、図10(b)に示すようにセンサ1001~1004を基準となる設置位置から斜めに傾けたラインセンサ1005~1008を用いる。

ラインセンサを基準となる設置位置に対して斜めに取り付ける処理について先の実施例と同様であるため省略する。

【0101】

次に本実施例の処理の流れについて図11を用いて説明する。

先の実施例と同様に600dpiの解像度でスキャンを実行し、超解像度処理を用いて解像度1200dpiの画像データを取得することを想定している。

30

もちろん、実施例1と同様に超解像度処理を用いて解像度を向上させるものであればどのような形式でも問題はない。

【0102】

まず、ステップS1101にてスキャンを実行してRGB_Bk画像データ1102を得る。

【0103】

本実施例ではラインセンサが4つあるため、R画像データ、G画像データ、B画像データ、Bk画像データの4チャンネルのフレーム画像データが得られる。

【0104】

そして先の実施例と同様にステップS1103で角度情報1104を用いてアフィン変換を行い、フレーム画像データの傾きを補正し、傾きが減少するように補償する。

40

【0105】

次にステップS1105にてチャンネル分割を行い、R画像データ・G画像データ・B画像データ1106とBk画像データ1107に分割する。

そして次にステップS1116にて分割したフレーム画像データに対して解像度変換を行う。

【0106】

例えば本実施例のように600dpiのスキナで取り込んで1200dpiのデータを作る際には1200dpiに解像度を変換する。

ここでの解像度変換は例えば線形変倍など、どのようなものであっても問題は無い。

50

そしてステップS 1 1 0 8にて解像度変換後のフレーム画像データから1つの画素を抽出する。

【0 1 0 7】

一方、B k画像データ1 1 0 7についてもステップS 1 1 1 3にて解像度変換を行い、解像度変換後B k画像データ1 1 1 5を作成する。

実施例1と同様に6 0 0 d p iの場合は線形補間によって解像度変換を行い、1 2 0 0 d p iまで拡張する。

【0 1 0 8】

次にステップS 1 1 0 9にてR画像データ・G画像データ・B画像データ1 1 0 6と解像度変換後B k画像データ1 1 1 5の信号値取得を行い、超解像度に用いるフレーム画像データを選別する。

10

ここではR画像データ・G画像データ・B画像データ1 1 0 6の中で解像度変換後、基準画像とされるB k画像データ1 1 1 5と信号値が類似したものが選別される。このとき、それぞれのフレーム画像データは、例えば前述した判定方法で類似しているかどうか判定される。

【0 1 0 9】

特に原稿が無彩色であった場合、それぞれのフレーム画像データの信号値が全て類似するため全てのフレーム画像データが選別される。

この比較方法と選別基準についてはどのようなものであっても問題はない。

【0 1 1 0】

20

そしてステップS 1 1 1 0にてR画像データ・G画像データ・B画像データ1 1 0 6の中で1つ以上B kと類似したフレーム画像データがあるかを判定する。

類似したフレーム画像データがあると判定された場合、ステップS 1 1 1 1にてB k画像データ及び選別されたフレーム画像データを用いて、前述したプロセスにて高解像度変換である超解像度変換処理を行う。そして、装置の有するセンサの解像度よりも高解像のモノクロ画像データを出力する。

【0 1 1 1】

類似した画像データが無いと判定された場合はステップS 1 1 1 2にて解像度変換後B k画像データ1 1 1 5から信号値を抽出する。

【0 1 1 2】

30

最後にステップS 1 1 1 4にて全ての画素に対して処理を行ったかを判定し、行っていない場合はステップS 1 1 0 8にて解像度変換後の画素を抽出して処理を繰り返す。

全ての画素に対して処理を行った場合は処理を終了させる。

【0 1 1 3】

本実施例ではB kのセンサが取得した画像データを基準画像データとして説明したが、基準画像データ選択の際、どのフレーム画像データを選択しても問題はない。

また、先の実施例と同様に図2に示す3種類のラインセンサを用いて、その中から基準となるチャンネルのフレーム画像データ選択を行っても問題は無い。

【0 1 1 4】

本実施例により、カラスキャナが搭載されたM F Pでモノクロコピーやモノクロ送信処理を行う際に特定の画素に対して解像度を向上させることが可能となる。特に本実施例では特定のチャンネルのフレーム画像データを基準にすることにより、無彩色部分だけでなく有彩色に対しても超解像度処理を行い、解像度を向上させることが可能となる。

40

【0 1 1 5】

(実施例4)

次にラインセンサを斜めに傾けないで超解像度処理を行う実施例について説明する。

【0 1 1 6】

先の実施例ではラインセンサを基準となる設置位置から斜めに傾けて主走査・副走査ともに位相がずれた画像データを作成し、超解像度処理を行った。

【0 1 1 7】

50

本実施例ではラインセンサを基準となる設置位置から斜めに傾けることなく超解像度処理を行う実施例について説明する。

【0118】

先の実施例ではラインセンサ204～206、ラインセンサ1005～1008のように斜めに傾けたものを用いたが、本実施例ではラインセンサ201～203、1001～1004のように、基準となる設置位置に設置されたラインセンサを用いる。

【0119】

ラインセンサ201～203を用いて原稿を読み込んだ例を図9に示す。

図9の901は原稿である。

原稿画像901を赤のカラーフィルタを持つラインセンサ201で取り込んだフレーム画像データが902である。

同様に、原稿画像901を緑のカラーフィルタを持つラインセンサ202で取り込んだフレーム画像データが903である。

また、原稿画像を青のカラーフィルタを持つラインセンサ203で取り込んだフレーム画像データが904となる。

これら、902～904のフレーム画像データはラインセンサが斜めに傾けられていないため主走査方向に対して位相は同じである。

【0120】

だが、ラインセンサ201～203の副走査方向にはそれぞれの間に間隔がある。

【0121】

現在この間隔は、設計上では2画素分まで縮めることができる。

一般的には、この間隔がもたらす読み取り位置のずれである位相ずれを、オフセット補正等の画像処理で補正をする。

これにより、1画素単位での位相ずれを補正している。

【0122】

しかし、オフセット補正等によって位相ずれを補正した場合、1画素以上の位相ずれは補正されるが、サブピクセルの位相ずれが残ることがある。

実際、このサブピクセルの位相ずれが微小なら無視して処理することが可能である。

【0123】

しかし、本実施例では、この副走査方向でのサブピクセル分の微小な位相ずれを無視することなく利用する。

すると、この副走査方向に残る微小な位相ずれを用いて超解像度処理を行うことが可能になる。

そのため、副走査方向に対してのみ解像度を向上させることが可能となる。

【0124】

本実施例における処理の流れを図12に示す。

先の実施例と同様に600dpiの解像度でスキャンを実行し、超解像度処理を用いて1200dpiの画像データを取得することを想定している。

もちろん、実施例1と同様に超解像度処理を用いて解像度を向上させるものであればどのような形式でも問題はない。

【0125】

まず、ステップS1201にてスキャンを行い、RGB画像データ1202を取得する。先の実施例ではラインセンサが傾いているためアフィン変換を実行したが、本実施例ではラインセンサが傾いていないため行わない。

【0126】

その後のステップS1203以降の処理については、図7のステップS705以降の処理と同様であるため説明を省略する。

【0127】

本実施例では実施例1のように無彩色文字に対して超解像度処理を行う場合の処理の流れを示したが、実施例2や実施例3のように信号値を比較して有彩色に対して処理を行っ

10

20

30

40

50

ても問題はない。

【0128】

また、実施例3のように特定のチャンネルから得られるフレーム画像データを基準にする処理や、Bkセンサが加わっても問題はない。

【0129】

本実施例により、カラスキャナが搭載されたMFPでモノクロコピーやモノクロ送信処理を行う際に特定の画素に対して解像度を向上させることが可能となる。

特に副走査方向に限定することでラインセンサを斜めに傾けた取り付けやアフィン変換などの回路が必要なくなるため、従来のMFPとほぼ同じの構成・コストで高解像度な画像データを取得することが可能となる。

10

【0130】

(その他の実施形態)

前述した実施形態の機能を実現するように前述した実施形態の構成を動作させるプログラムを記憶媒体に記憶させ、該記憶媒体に記憶されたプログラムをコードとして読み出し、コンピュータにおいて実行する処理方法も上述の実施形態の範疇に含まれる。また、前述のプログラムが記憶され格納された記憶媒体はもちろんそのプログラム自体も上述の実施形態に含まれる。

【0131】

かかる記憶媒体としてはたとえばフロッピー（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、磁気テープ、不揮発性メモリカード、ROMを用いることができる。

20

【0132】

また前述の記憶媒体に記憶されたプログラム単体で処理を実行しているものに限らず、他のソフトウェア、拡張ボードの機能と共同して、OS上で動作し前述の実施形態の動作を実行するものも前述した実施形態の範疇に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0133】

【図1】本発明の実施例で用いるMFPの構成を示した図

【図2】実施例1で用いるカラーラインセンサを示した図

【図3】実施例1で用いる斜めに傾けたラインセンサで原稿を取り込んだ際の画像データを示した図

30

【図4】モノクロの原稿をカラーラインセンサで取り込んだ際の画像データを示した図

【図5】カラーの原稿をカラーラインセンサで取り込んだ際の画像データを示した図

【図6】実施例1においてラインセンサを斜めに取り付ける処理の流れを示した図

【図7】実施例1における処理の流れを示した図

【図8】実施例2における処理の流れを示した図

【図9】実施例4で用いるラインセンサで原稿を取り込んだ際の画像データを示した図

【図10】実施例3で用いるカラーラインセンサを示した図

【図11】実施例3における処理の流れを示した図

【図12】実施例4における処理の流れを示した図

40

【図13】超解像度処理についての概念図

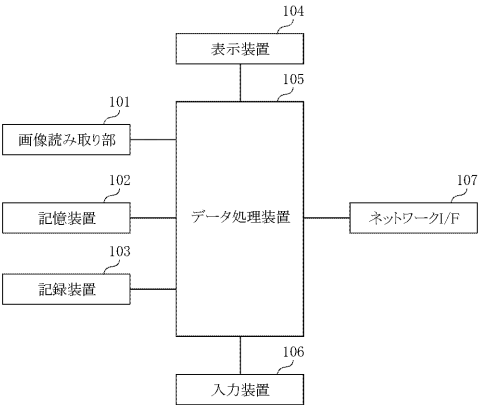
【図14】超解像度処理についての説明図

【図15】超解像度処理についての説明図

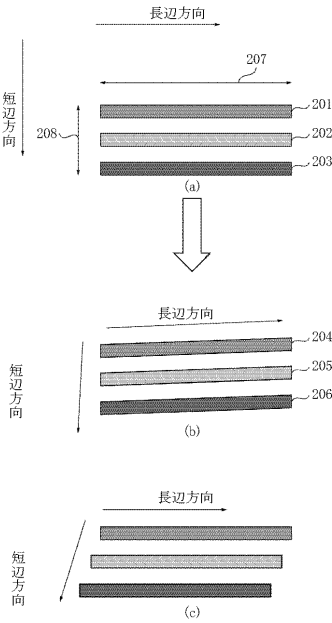
【図16】超解像度処理についての説明図

【図17】超解像度処理についての説明図

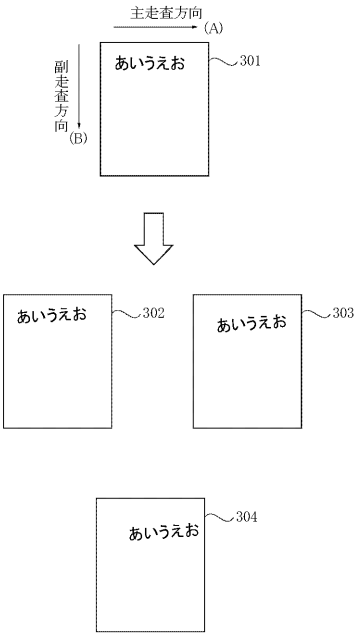
【図 1】



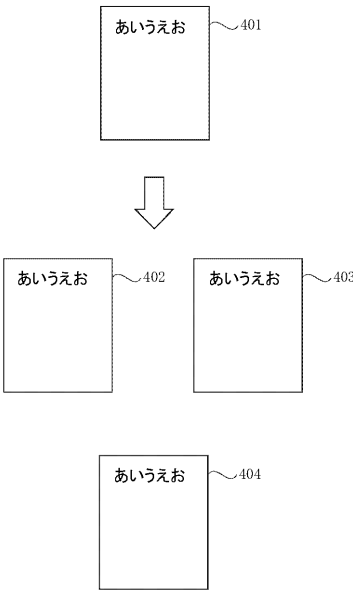
【図 2】



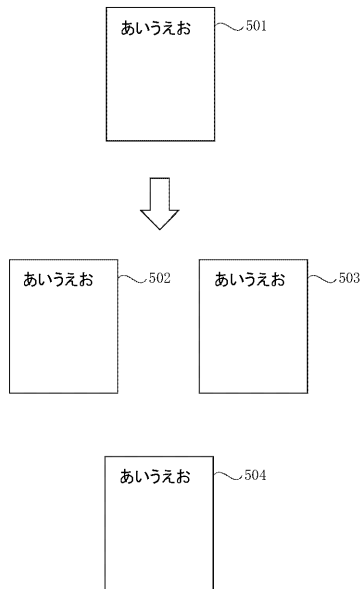
【図 3】



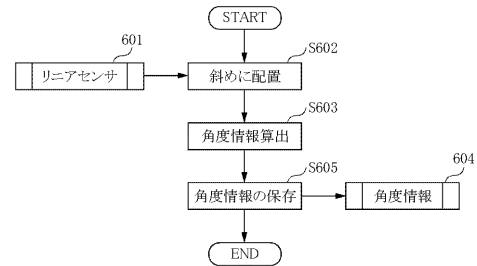
【図 4】



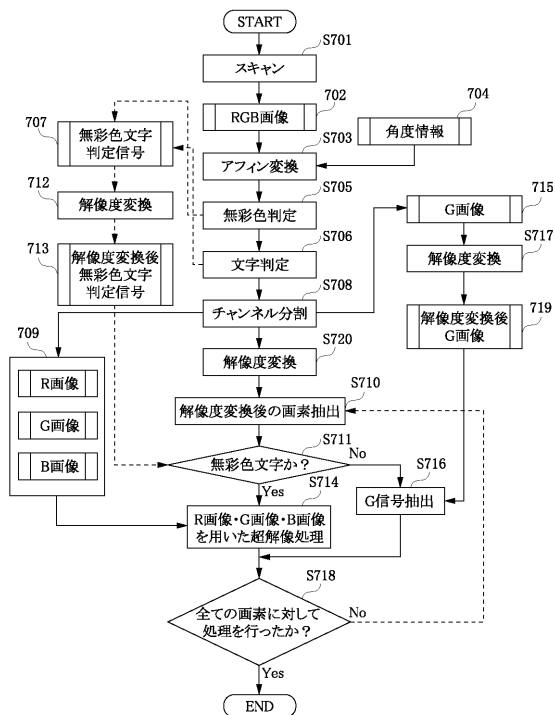
【図 5】



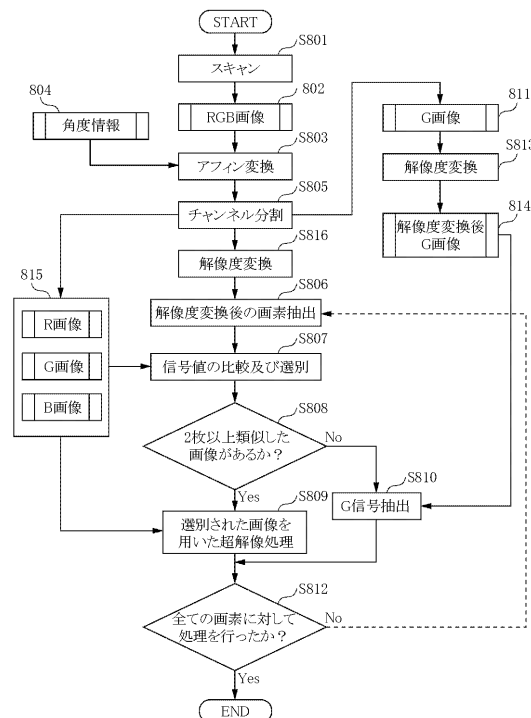
【図 6】



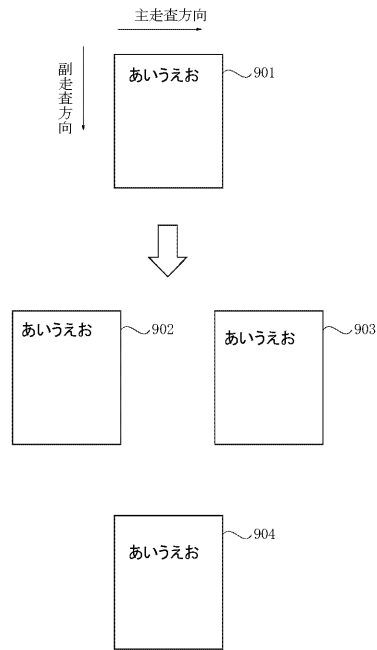
【図 7】



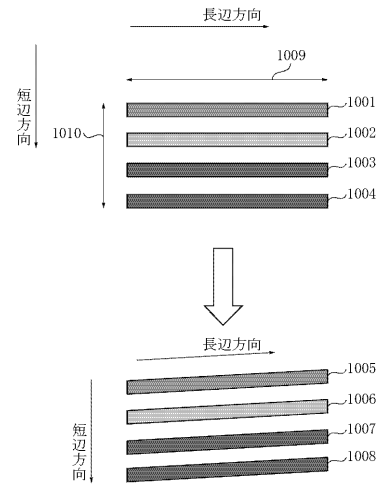
【図 8】



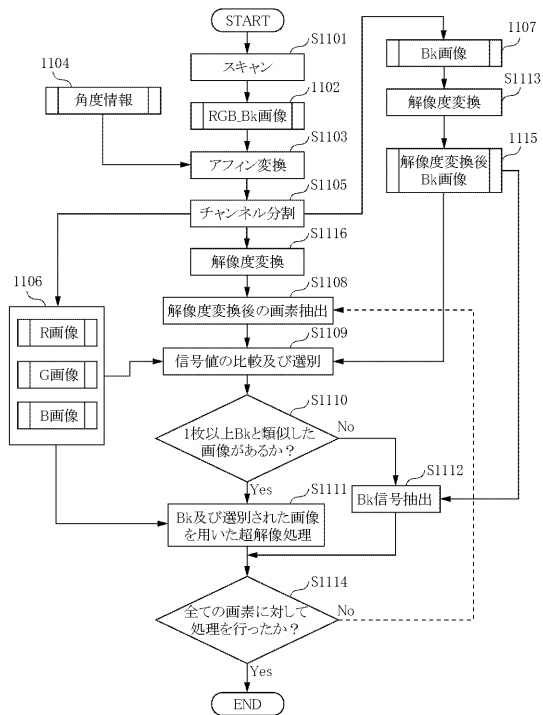
【図 9】



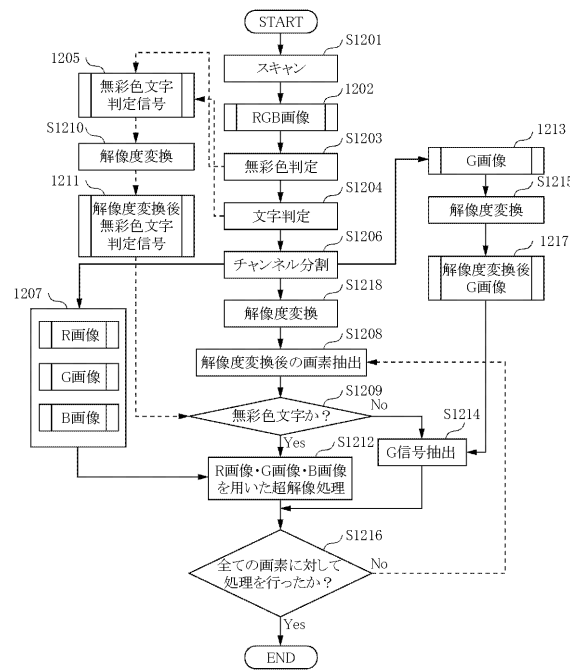
【図 10】



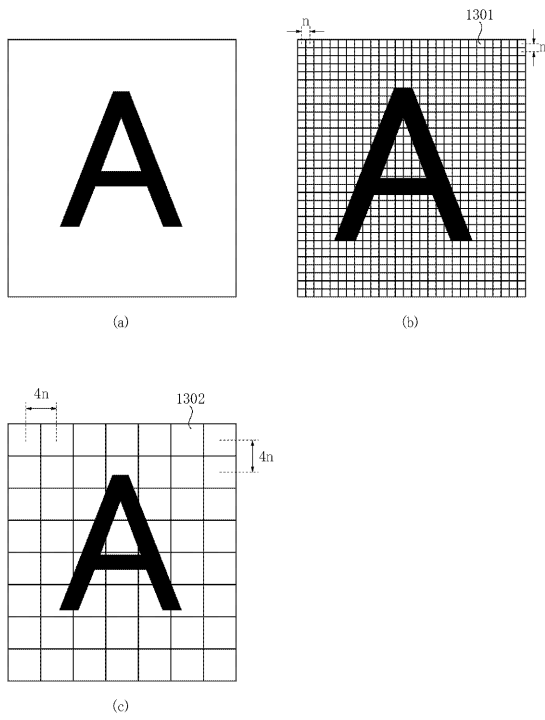
【図 11】



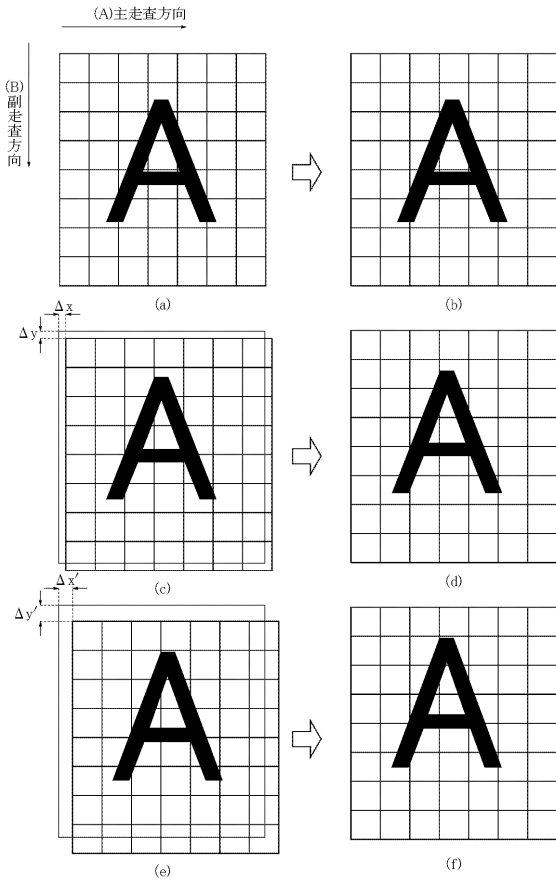
【図 12】



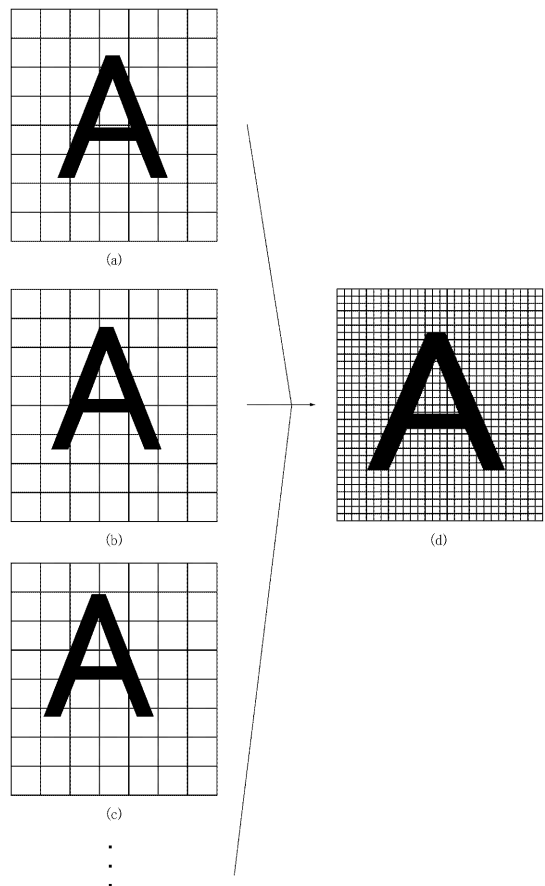
【図 13】



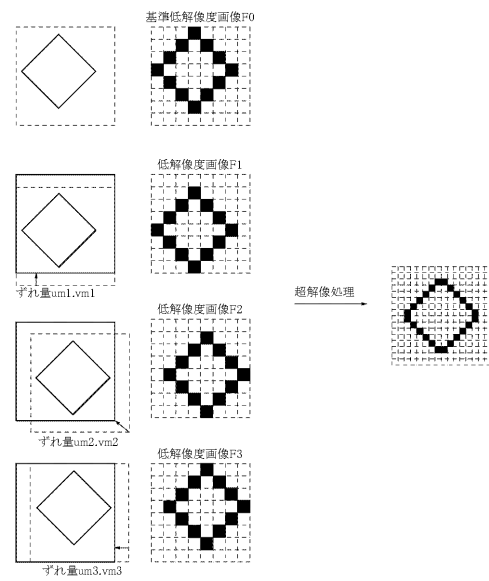
【図 14】



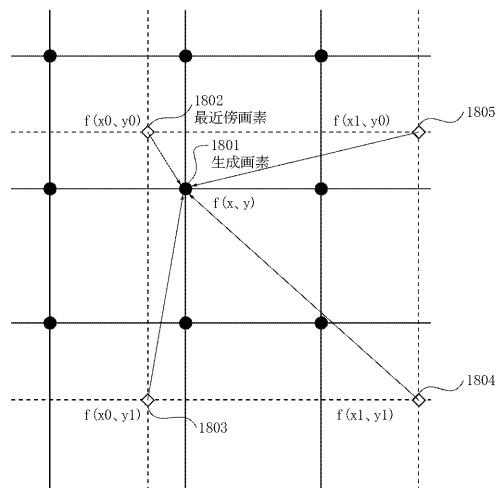
【図 15】



【図 16】



【図 17】



◇ 対象低解像度画像の画素

● 超解像処理対象画素

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平03-099574 (JP, A)
特開平05-260263 (JP, A)
特開2000-209412 (JP, A)
特開2004-254110 (JP, A)
特開2000-152250 (JP, A)
特開平11-018097 (JP, A)
特開昭56-027571 (JP, A)
特開平10-069537 (JP, A)
特開平11-068081 (JP, A)
特開2000-285228 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N1/04-1/207
H04N1/38-1/393
H04N1/46-1/64
G06T1/00