

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4829743号
(P4829743)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N 1/19	(2006.01)	HO4N 1/04	103E
HO4N 1/04	(2006.01)	HO4N 1/12	Z
HO4N 1/409	(2006.01)	HO4N 1/40	101D

請求項の数 9 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2006-277799 (P2006-277799)
 (22) 出願日 平成18年10月11日 (2006.10.11)
 (65) 公開番号 特開2008-98921 (P2008-98921A)
 (43) 公開日 平成20年4月24日 (2008.4.24)
 審査請求日 平成21年10月13日 (2009.10.13)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100125254
 弁理士 別役 重尚
 (72) 発明者 森川 大輔
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

審査官 渡辺 努

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読み取り装置及びフィルタ係数設定方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原稿の第1面及び第2面をそれぞれ読み取る第1及び第2の読み取り手段と、
 前記第1及び第2の読み取り手段のそれぞれから出力される画像データに対してMTF (Modulation Transfer Function) 特性の補正をMTF補正フィルタを用いて行うMTF補正手段と、

前記第1及び第2の読み取り手段がチャートを読み取ることより得られた画像データから、
 前記第1及び第2の読み取り手段の各読み取り範囲における複数の領域それぞれのMTF特性値を
 求め、該第1及び第2の読み取り手段の各読み取り範囲における複数の領域それぞれについて求め
 られたMTF特性値に基づき該第1及び第2の読み取り手段の各読み取り範囲における複数の領域
 に対して共通である基準MTF特性値を決定し、該基準MTF特性値と前記第1及び第2
 の読み取り手段の各読み取り範囲における複数の領域それぞれについて求められたMTF特性値から
 前記第1及び第2の読み取り手段の各読み取り範囲における複数の領域それぞれのMTF補正
 フィルタのフィルタ係数を設定するフィルタ係数設定手段と、
 を有し、

前記MTF補正手段は、前記設定されたフィルタ係数に基づき、前記画像データに対して
 MTF特性の補正を行うことを特徴とする画像読み取り装置。

【請求項 2】

前記複数の領域は、前記第1及び第2の読み取り手段の各読み取り範囲を、該第1及び第2の読み
 取手段の各主走査方向に沿って分割して得られた領域であることを特徴とする請求項1記

載の画像読取装置。

【請求項 3】

前記複数の領域は、前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲を、該第1及び第2の読取手段の各副走査方向に沿って分割して得られた領域であることを特徴とする請求項1記載の画像読取装置。

【請求項 4】

前記基準MTF特性値は、前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それぞれについて求められたMTF特性値の最小値であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の画像読取装置。

【請求項 5】

前記MTF特性値は、主走査方向および副走査方向のそれぞれについて求められ、

前記基準MTF補正值は、前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それぞれについて求められた前記主走査方向のMTF特性値および前記副走査方向の特性値に基づき、前記主走査方向および前記副走査方向のそれぞれについて求められ、

前記MTF補正フィルタのフィルタ係数は、前記主走査方向の基準MTF補正值および前記副走査方向の基準MTF補正值と、前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それぞれについて求められた主走査方向のMTF特性値および前記副走査方向のMTF特性値とから設定されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の画像読取装置。

【請求項 6】

前記フィルタ係数設定手段は、さらに、

前記複数の領域それぞれのMTF補正フィルタのフィルタ係数を補間し、画像位置に応じたフィルタ係数を算出することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の画像読取装置。

【請求項 7】

前記フィルタ係数設定手段は、

前記基準MTF特性値と前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それぞれについて求められたMTF特性値から前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それぞれのMTF補正率を算出し、

前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それぞれのMTF補正率から前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それぞれのMTF補正フィルタのフィルタ係数を設定することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の画像読取装置。

【請求項 8】

前記フィルタ係数設定手段は、

前記複数の領域それぞれのMTF補正率の差分から前記補間を制御することを特徴とする請求項7記載の画像読取装置。

【請求項 9】

原稿の第1面及び第2面をそれぞれ読み取る第1及び第2の読取部のそれぞれから出力される画像データに対してMTF (Modulation Transfer Function) 特性の補正を行うMTF補正手段で使用されるMTF補正フィルタのフィルタ係数を設定するためのフィルタ係数設定方法であって、

前記第1及び第2の読取部でチャートを読み取ることより得られた画像データから、前記第1及び第2の読取部の各読取範囲における複数の領域それぞれのMTF特性値を求め、該第1及び第2の読取部の各読取範囲における複数の領域それぞれについて求められたMTF特性値に基づき該第1及び第2の読取部の各読取範囲における複数の領域に対して共通である基準MTF特性値を決定し、該基準MTF特性値と前記第1及び第2の読取部の各読取範囲における複数の領域それぞれについて求められたMTF特性値から、前記第1及び第2の読取ステップの各読取範囲における複数の領域それぞれのMTF補正フィルタのフィルタ係数を設定するフィルタ係数設定ステップと、

10

20

30

40

50

を有することを特徴とするフィルタ係数設定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像読み取り装置及びフィルタ係数設定方法に関し、特に、両面原稿の第1面及び第2面をそれぞれ読み取り、画像データとして出力する第1及び第2の読み取り手段と、該第1及び第2の読み取り手段からそれぞれ出力される画像データに対してMTF特性の補正をそれぞれ行うための第1及び第2のMTF補正フィルタとを備えた画像読み取り装置及びフィルタ係数設定方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、複写機等に使用される画像読み取り装置には、所謂「流し読み」を行うものが知られている（例えば、特許文献1参照）。この画像読み取り装置では、原稿搬送装置により原稿を1ページずつ原稿台ガラス上に搬送し、その搬送路に固定された露光装置により原稿が露光されて画像が読み取られる。

【0003】

また従来、画像読み取り部を2つ設けて、原稿の表裏を一度の搬送で読み取るようにして画像読み取り速度を向上させた画像読み取り装置がある（例えば、特許文献2参照）。

【0004】

20

こうした原稿表裏を一度の搬送で読み取る画像読み取り装置には、CCD（Charge Coupled Device）ラインセンサや縮小レンズを用いた縮小光学系と、密着型イメージセンサCIS（Contact Image Sensor）を用いた等倍光学系とを備える方式のものがある。こうした画像読み取り装置では、MTF（Modulation Transfer Function）特性や濃度特性に原稿の表裏間で違いが発生する。このMTF特性とは、光学系を通して明暗の縞模様を結像したとき、光学系の回折や収差によって明暗模様のコントラストが低下するが、その低下の度合いを言う。明暗模様の周波数（空間周波数）が高くなるにつれてコントラストは大きく低下する。

【0005】

また、上記の方式の画像読み取り装置では、連続画像や網点画像など、濃度再現方法が異なる部分が混在する原稿の場合、若干のMTF特性の差により濃度差が顕著に現れる。

30

【0006】

さらに、原稿表裏の読み取りに同じタイプの光学系を使用した場合でも、光学系の各構成要素の組み付けや分光特性の違い等により、同様に原稿の表裏間で読み取り特性に差が発生する。

【0007】

こうした読み取り特性の差のうちMTF特性に関しては、従来、読み取り光学系の調整や、読み取った画像データに対してMTFフィルタ処理や平滑化フィルタ処理などを行う画像読み取り装置がある（例えば、特許文献3参照）。この画像読み取り装置では、原稿流し読みや原稿固定読みなどの読み取りモード間のMTF特性の差が低減される。

【特許文献1】特開2001-285595号公報

40

【特許文献2】特開2004-187144号公報

【特許文献3】特開2001-157052号公報（特許番号3660180号）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献3に示されるように原稿固定読みや原稿流し読みなどの読み取りモードによるフィルタ変更を行っても、MTF特性が同一面内や表裏間で大きくばらついている場合には、原稿表裏間でのMTF特性の厳密な合わせ込みはできない。そのため、同一面内でのモアレや表裏間の色差の低減には限界があった。

【0009】

50

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、原稿の第1面および第2面を読み取る際に、M T F 特性の同一面内ムラの低減を図るとともに、原稿の第1面および第2面間のM T F 特性の違いの低減を図る画像読取装置及びフィルタ係数設定方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明によれば、原稿の第1面及び第2面をそれぞれ読み取る第1及び第2の読取手段と、前記第1及び第2の読取手段のそれから出力される画像データに対してM T F (Modulation Transfer Function) 特性の補正をM T F 補正フィルタを用いて行うM T F 補正手段と、前記第1及び第2の読取手段がチャートを読み取ることより得られた画像データから、前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それぞれのM T F 特性値を求める、該第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それについて求められたM T F 特性値に基づき該第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域に対して共通である基準M T F 特性値を決定し、該基準M T F 特性値と前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それについて求められたM T F 特性値から前記第1及び第2の読取手段の各読取範囲における複数の領域それぞれのM T F 補正フィルタのフィルタ係数を設定するフィルタ係数設定手段と、を有し、前記M T F 補正手段は、前記設定されたフィルタ係数に基づき、前記画像データに対してM T F 特性の補正を行うことを特徴とする画像読取装置が提供される。

10

20

【0011】

また、請求項9記載の発明によれば、原稿の第1面及び第2面をそれぞれ読み取る第1及び第2の読取部のそれから出力される画像データに対してM T F (Modulation Transfer Function) 特性の補正を行うM T F 補正手段で使用されるM T F 補正フィルタのフィルタ係数を設定するためのフィルタ係数設定方法であって、前記第1及び第2の読取部でチャートを読み取ることより得られた画像データから、前記第1及び第2の読取部の各読取範囲における複数の領域それぞれのM T F 特性値を求める、該第1及び第2の読取部の各読取範囲における複数の領域それについて求められたM T F 特性値に基づき該第1及び第2の読取部の各読取範囲における複数の領域に対して共通である基準M T F 特性値を決定し、該基準M T F 特性値と前記第1及び第2の読取部の各読取範囲における複数の領域それについて求められたM T F 特性値から、前記第1及び第2の読取ステップの各読取範囲における複数の領域それぞれのM T F 補正フィルタのフィルタ係数を設定するフィルタ係数設定ステップと、を有することを特徴とするフィルタ係数設定方法が提供される。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、原稿の第1面および第2面を読み取る際に、M T F 特性の同一面内ムラの低減を図るとともに、原稿の第1面および第2面間のM T F 特性の違いの低減を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0015】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して説明する。

【0016】

〔第1の実施の形態〕

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る画像読取装置の構成を示す側面図である。この画像読取装置は自動原稿給送装置を搭載している。また、図2は、図1に示す画像読取装置で実行される両面原稿読取動作の手順を示すフローチャートである。以下、図1を参照して画像読取装置の構成を説明すると共に、適宜、図2に示すステップを参照して、画像読取装置で実行される両面原稿読取動作を説明する。

【0017】

50

図1において、100は自動原稿給送装置である。101は原稿トレイであり、原稿102を積載する。原稿トレイ101の上方には、給紙ローラ103が設けられている。給紙ローラ103は、分離搬送ローラ104と同一駆動源に接続され、分離搬送ローラ104の回転に連れて回転し、原稿102を給紙する（ステップS201）。

【0018】

給紙ローラ103は、通常、ホームポジションである上方の位置に退避しており、原稿102のセット作業を阻害しないようになっている。給紙動作が開始されると、給紙ローラ103は下降して原稿102の上面に当接する。給紙ローラ103は、図示しないアームに軸支されているので、アームが揺動することにより上下に移動する。

【0019】

分離搬送従動ローラ105は、分離搬送ローラ104の対向側に配置されており、分離搬送ローラ104側に押圧されている。分離搬送従動ローラ105は、分離搬送ローラ104より僅かに摩擦が少ないゴム材等から形成されており、分離搬送ローラ104と協働して、給紙ローラ103によって給紙される原稿102を1枚ずつ分離して給紙する。

【0020】

レジストローラ106およびレジスト従動ローラ107は、分離搬送ローラ104および分離搬送従動ローラ105から給紙された原稿の先端を揃えるものである。すなわち、分離搬送ローラ104および分離搬送従動ローラ105から送られた原稿の先端が、静止したレジストローラ106およびレジスト従動ローラ107のニップ部に突き当たられる。これによって、原稿にループが発生し、その先端が揃えられる。その後、レジストローラ106およびレジスト従動ローラ107が回転し、リードローラ108およびリード従動ローラ109が、原稿を流し読みガラス116に向けて搬送する。流し読みガラス116の対向側には、プラテンローラ110が配置されている。

【0021】

流し読みガラス116上を通過する原稿の表面の画像情報は、画像読取装置117（第1の画像読取部）のCCDラインセンサ126にて読み取られる（ステップS202）。CCDラインセンサ126での原稿の表面画像読み取りが終了すると、リード排出ローラ111およびリード排出従動ローラ112が、原稿を密着型イメージセンサ（CIS）128側に搬送する。115は、流し読みガラス116からシート（原稿）をすくい上げるためのジャンプ台である。CIS128には流し読みガラス129が設けられ、その対向側には、プラテンローラ127が配置されている。

【0022】

流し読みガラス129上を通過する原稿の裏面の画像情報は、CIS128（第2の画像読取部）にて読み取られる（ステップS203）。CIS128での原稿の裏面画像読み取りが終了すると、排紙ローラ113が原稿を排紙トレイ114に排出する（ステップS204）。

【0023】

第1の画像読取部の画像読取装置117は、読取原稿面に対して光を照射するランプ119と、原稿からの反射光をレンズ125およびCCDラインセンサ126に導くミラー120、121、122とを有する。ランプ119およびミラー120は、第1ミラー台123に取り付けられている。また、ミラー121、122は、第2ミラー台124に取り付けられている。

【0024】

ミラー台123、124は、ワイヤ（図示せず）によって駆動モータ（図示せず）と結合され、駆動モータの回転駆動により原稿台ガラス118に沿って平行に移動される。原稿からの反射光は、ミラー120、121、122を介してレンズ125に導かれ、レンズ125によってCCDラインセンサ126の受光部に結像される。CCDラインセンサ126は、結像した反射光を光電変換し、入射光量に応じた電気信号を出力する。

【0025】

第2の画像読取部のCIS128も同様に、原稿からの反射光を受光素子で光電変換し

10

20

30

40

50

、入射光量に応じた電気信号を出力する。

【0026】

上記構成を有する画像読取装置では、原稿固定読取モードおよび流し読みモードの2つのモードで原稿を読み取ることができる。原稿固定読取モードでは、原稿102を原稿台ガラス118上に載置し、第1ミラー台123及び第2ミラー台124を副走査方向(図中右方向)に移動させながら原稿を読み取る。流し読みモードでは、第1ミラー台123及び第2ミラー台124を停止させた状態で、原稿搬送装置100によって原稿102を搬送させながら、流し読みガラス116の位置で原稿を読み取る。流し読みモードでは、流し読みガラス129を介してCIS128により原稿102の裏面の画像情報を読み取ることもできる。

10

【0027】

この流し読みモードを使用して、原稿の表面及び裏面の画像情報を読み取る際に、CCDラインセンサ126の読取特性とCIS128の読取特性との間の差は、濃度特性やMTF特性の差として現れる。したがって、同じ原稿を表裏で読み取った場合でも、読取画像に大きな違いが見られる場合がある。

【0028】

特に、オフセット印刷等が行われた原稿であって、網点で構成された画像からなる原稿の場合、若干のMTF特性差が濃度差に顕著に現れる。また、この原稿がカラー原稿である場合に、このようなMTF特性差が原稿表裏で存在すると、原稿の表裏間の色差として現れる。さらに、原稿の同一面内でMTF特性がばらつくと、同一面内で濃度ムラや色ムラが発生して画像に悪影響を与える。

20

【0029】

したがって、原稿表裏画像を流し読みモードで表裏同時に読み取る場合の表裏間のMTF特性差、原稿の同一面内のMTF特性ムラを同時に低減するようにすれば、原稿同一面内での色差だけではなく、原稿表裏間の色差も低減することが可能となる。

【0030】

以下、具体例を用いて、原稿表裏間のMTF特性差及び原稿同一面内のMTF特性ムラの低減方法について説明する。

【0031】

一般に、MTF特性は、空間周波数とコントラスト(明暗比)との関係を表すものである。すなわち、ある空間周波数を持つ画像(波状縞画像)を読み取り、得られた画像データから再生された画像のコントラストを測定し、これを、対応の空間周波数と関連づける。MTF特性が低いと画像はぼやけ、MTF特性が高いと画像の鮮鋭度が増すことになる。

30

【0032】

MTF特性を測定する際に用いられるMTF特性評価用チャートの例を図3に示す。図3(A)は、低い空間周波数をもつチャートの例であり、図3(B)は、高い空間周波数をもつチャートの例である。

【0033】

例えば、複写機等の画像読取装置の解像度が600dpiの場合、線数6[1p/mm]のMTF特性評価用チャートを用いてMTF特性を測定する。ここで、[1p/mm]は、MTF特性評価用チャートに1mmあたり何本の黒い線があるかを示す単位であり、「1p」はline pairの略である。

40

【0034】

使用するMTF特性評価用チャートの線数(チャート線数)は、下記式(1)を満たすものとする。

【0035】

【数1】

4 * チャート線数 [1 p/mm] < 画像読取装置の基本解像度 [d p i] / 25.4

… (1)

【0036】

なお、サンプリング定理より、1 [1 p/mm] の線が、CCDラインセンサ126の最低4画素に渡って投影される必要があるため、上記式(1)において、原理的に測定できる限界値は4*チャート線数[1 p/mm]となる。

【0037】

10

つぎに、MTF特性の測定法について説明する。

【0038】

図4は、MTF特性測定時に使用するMTF特性評価用チャートの例を示す図である。

【0039】

図4において、401は、主走査方向のMTF特性を測定する際に使用される部分であり、402は、副走査方向のMTF特性を測定する際に使用される部分であり、403は、白黒の基準を示す部分である。部分403において、白基準403aは、チャートの下地部分であり、黒基準403bは、チャートに記載される線を印刷している黒インクをベタ塗りしたものである。

【0040】

20

図5は、MTF特性測定の手順を示すフローチャートである。

【0041】

まずステップS501では白基準・黒基準の検証を行う。すなわち、図4に示す部分403の画像を読み取り、得られた白基準及び黒基準のヒストグラムに基づいて、画像読取装置の読取設定を変更する。例えば図6(A)、(B)に示すような黒基準及び白基準のヒストグラム(横軸が読取輝度、縦軸が、対応の読取輝度をもつ画素数)が得られた場合、まず、それらから読取輝度の最大値、最小値をそれぞれ抜き出す。ここで、白基準の読取輝度の最大値が255の場合、白基準の最大値が255以下となるように、画像読取装置の読取設定を変更する。また、黒基準の読取輝度の最小値が0の場合、黒基準の最小値が1以上になるように、画像読取装置の読取設定を変更する。

30

【0042】

そしてステップS502で、線数6[1 p/mm]のMTF特性評価用チャートを読み取る。すなわち、線数6[1 p/mm]のMTF特性評価用チャートを読み取って、例えば図6(C)に示すようなヒストグラムが得られたとする。

【0043】

つぎのステップS503で、MTF特性値を算出する。すなわち、例えば図6(C)に示すようなヒストグラムが得られた場合、該ヒストグラムにおける最大値、最小値を抜き出す。すなわち、2つの山が現れるため、読取輝度が大きい方の山のピーク値を最大値(max)、小さい方の山のピーク値を最小値(min)として抜き出す。

【0044】

40

そして、下記式(2)に基づき、MTF特性値の算出を行う。

【0045】

【数2】

$$MTF = \frac{\max - \min}{\max + \min} \quad \dots (2)$$

【0046】

ただし、上記式(2)に基づくMTF特性値の算出は、画像読取装置のガンマ値が1.0であることを条件とする。もし、画像読取装置のガンマ値が1.0以外の値である場合には、下記式(3)に基づいて一度正規化を行った上で、上記式(2)を適用する必要が

50

ある。

【0047】

【数3】

$$\max' = 255 \times 10^{-g}, \min' = 255 \times 10^{-g} \quad \dots (3)$$

【0048】

なお、gはガンマ値を表している。

【0049】

上記のMTF特性測定法は、図4に例示するような白黒のラインチャートを用いて行われる測定法であり、正確にはCTF(Contrast Transfer Function)と呼ばれる。厳密なMTF特性測定法では、三角関数の正弦関数sinで表される濃度周期を持つチャートを用いて行われる。

【0050】

次に、画像読取装置で行なわれる画像処理について、図7を参照して説明する。

【0051】

図7は、図1に示す画像読取装置で行なわれる画像処理を、その流れに沿って機能プロックで示す図である。なお、画像読取装置は、図示を省略するが、CPU, ROM, RAM、入出力装置とからなる情報処理装置を備えており、該情報処理装置が制御プログラムを実行することにより、上記画像処理が行われる。

【0052】

ブロックB701a, bでは、CCDラインセンサ126およびCIS128でそれぞれ読み取られ画像データがアナログ信号としてそれぞれ出力される。これらのアナログ信号は、ブロックB702a, bで、デジタル信号にそれぞれ変換される。デジタル信号となった画像データは、ブロックB703a, bで、それぞれシェーディング補正される。

【0053】

シェーディング補正では、CCDラインセンサ126やCIS128等の撮像センサでの読み取りにおいて発生する画像データの画素毎のばらつきを補正するために、次に説明するように、画素毎にゲイン調整値、オフセット調整値を設定する。

【0054】

まず、自動原稿給送装置100によりシェーディング白板を給送し、ランプ119を点灯させて流し読みガラス116上に位置するシェーディング白板を照射し、CCDラインセンサ126により読み取る。これにより、第1の画像読取部側のシェーディングデータを得る。次に、シェーディング白板を流し読みガラス116上に移動し、CIS128に内蔵されている光源により、シェーディング白板を照射してCIS128により読み取る。これにより、第2の画像読取部側のシェーディングデータを取得する。このようにして得られたCCDラインセンサ126及びCIS128の両シェーディングデータの各画素値が、所定の目標値(例えば、輝度値245)になるように、ゲイン値を画素毎に調整する。こうして得られたゲイン調整値をシェーディング補正データとしてそれぞれ記憶しておく。

【0055】

続いて、CCDラインセンサ126およびCIS128の各ランプを消灯した状態で、CCDラインセンサ126およびCIS128から出力されるデータを取得する。そして該データの各画素値(黒オフセット値)が所定の目標値(例えば、輝度値5)になるように、画素ごとにオフセット調整を行う。こうして得られたオフセット調整値をシェーディング補正データとしてそれぞれ記憶しておく。

【0056】

このように記憶されたシェーディング補正データを用いて、ブロックB703a, bで

10

20

30

40

50

は、CCDラインセンサ126やCIS128から得られた通常の画像データに対してシェーディング補正をそれぞれ施す。

【0057】

ブロックB704では、シェーディング補正が行われた両画像データに基づいて、MTF特性補正に使用するMTF補正フィルタのフィルタ係数の算出を行う。このフィルタ係数の算出方法については、図11を参照して後述する。

【0058】

ブロックB705a, bでは、ブロックB704で算出されたフィルタ係数を用いて、シェーディング補正後の画像データに対して、MTF特性補正をそれぞれ行う。この補正により、原稿の同一面内のみならず、原稿表裏についても、MTF特性差が低減できるようになる。このようにして補正された画像データは、ブロックB706で、画像形成部にそれぞれ送られる。

【0059】

つぎに、上記MTF特性補正に使用するMTF補正フィルタのフィルタ係数の算出方法と該方法による補正効果について説明する。

【0060】

図8は、主走査方向に沿って画像領域を3分割したMTF特性評価用チャートを示す図である。

【0061】

このチャートでは、画像領域が主走査方向に沿って3分割され、左領域、中央領域、右領域から構成され、各領域は、図4に示すMTF特性評価用チャートとそれぞれ同じ構成である。読み取りは、図8に示す矢印方向に行われる。

【0062】

図9は、図8に示すMTF特性評価用チャートを用いて、CCDラインセンサ及びCIS搭載の画像読み取り装置のMTF特性を測定した結果を示す図である。なお、ここで用いたMTF特性評価用チャートは、6[lp/mm]のMTF特性評価用チャートである。

【0063】

図9は、CCDラインセンサが、図8に示すMTF特性評価用チャートの左領域、中央領域、右領域を主走査方向および副走査方向に沿って移動して読み取って得られたMTF特性値を示す。また、CISが、図8に示すMTF特性評価用チャートの左領域、中央領域、右領域を主走査方向および副走査方向に沿って移動して読み取って得られたMTF特性値を示す。

【0064】

図9に示すMTF特性値から分かるように、同一面内（左領域、中央領域、右領域の相互間）ではMTF特性ムラが発生し、また、表裏間（CCDラインセンサ、CISの相互間）ではMTF特性差が発生している。

【0065】

同一面内でのMTF特性ムラは、図10に示すように、調整位置によりMTF特性値が大きく変動することに起因して発生する。図10は、調整位置および走査方向に対するMTF特性値の変化を示すグラフである。また、同一面内でのMTF特性ムラは、CCDラインセンサを使用する縮小光学系では、縮小レンズの影響によって主走査方向の端部でMTF特性値が低下しやすいために起因して発生する。また、CISを使用する等倍光学系では、SLA（セルフォックレンズアレイ）の調整位置により、レンズのピント位置が大きく変わるために、MTF特性が変動しやすく、これによって同一面内でのMTF特性ムラが発生する。

【0066】

上記の理由で発生する同一面内MTF特性ムラや、表裏間のMTF特性差を低減するために、MTF補正フィルタのフィルタ係数を同一面内で切り替えるようにする。これを、以下に説明する。

【0067】

10

20

30

40

50

図11は、MTF補正フィルタのフィルタ係数を算出する算出処理の手順を示すフローチャートである。なお、この処理は、図7に示すブロックB704で行われる処理に相当する。

【0068】

ステップS1101では、原稿表裏の主走査方向および副走査方向の各領域で基準となるMTF特性値を選択する。

【0069】

ここでは、各領域で最小となるMTF特性値を選択することにする。例えば、図9に示すMTF特性値の場合、主走査方向ではCIS側の中央領域の60%を選択し、副走査方向ではCCDラインセンサ側の中央領域の53%を選択する。

10

【0070】

なお、ここでは基準MTF特性値として、表裏で最小となる値を選択したが、この基準MTF特性値には任意の値を指定するようにしてもよい。また、主走査方向のMTF特性値の平均値等を選択するようにしてもよい。

【0071】

ステップS1102では、下記式(4)に基づいて、各領域でのMTF補正率を算出する

【0072】

【数4】

20

$$\text{MTF補正率} = \text{基準MTF特性値} / \text{対象領域のMTF特性値} \cdots (4)$$

【0073】

図12は、図9に示すMTF特性値に基づいて、上記式(4)に従って算出された各領域でのMTF補正率を示す図である。

【0074】

ステップS1103では、ステップS1102で算出されたMTF補正率を実現するためのMTF補正フィルタのフィルタ係数(補正係数)を算出する。

【0075】

図13は、MTF補正フィルタのフィルタ係数の例を示す図である。

30

【0076】

なお、MTF補正フィルタにはスムージングフィルタ(LPF:ローパスフィルタ)、あるいはエッジ強調フィルタ(HPF:ハイパスフィルタ)が一般的に用いられる。スムージングフィルタやエッジ強調フィルタのフィルタ係数の導出方法は、他の文献(例えば、「C言語で学ぶ実践ディジタル映像処理」井上誠喜ほか著オーム社刊)に詳細に記載されているため、ここではその説明を省略する。

【0077】

ステップS1104では、下記式(5)に基づき、各領域間におけるMTF補正フィルタのフィルタ係数の線形補間演算を行う。

【0078】

【数5】

40

$$\text{線形補間後データ} = \frac{(\text{WIDTH} - \text{POINT}) * \text{POINT1DATA}}{\text{WIDTH}} + \frac{\text{POINT} - \text{POINT2DATA}}{\text{WIDTH}}$$

$$\cdots (5)$$

【0079】

ここで、POINT1DATA、POINT2DATAは、フィルタ係数の切替ポイント1、切替ポイント2での5×5フィルタ計算後の各データ値、POINTは、切替ポイ

50

ント1から対象画素までの画素数、WIDTHは、切替ポイント1から切替ポイント2までの画素数である。

【0080】

図14は、MTF補正フィルタのフィルタ係数（補正係数）を主走査方向に沿って切り替えた際のMTF補正率変化を示す図である。

【0081】

各画素に対して、上記式(5)で算出される線形補間後のフィルタ係数（補正係数）を各切替ポイントまで連続して適応し、これによって、MTF特性の急激な変化によるモアレや画像スジなどを解消することができる。

【0082】

図15は、図9に示す補正值に対して、図11に示す算出処理によって算出されたフィルタ係数を用いてMTF特性補正を行って得られたMTF補正值を示す図である。

【0083】

図15によれば、ほぼ目標通りの補正ができていることがわかる。

【0084】

このように、同一面内のMTF特性ムラ及び表裏間のMTF特性差を低減することにより、モアレの発生パターンや同一面内濃度（色）ムラを同一面内で目立たなくすることができ、かつ、原稿の表裏間でもその差を低減できる。

【0085】

上記の実施の形態では、MTF特性評価用チャートが主走査方向に沿って均等に3分割されているが、MTF特性のより厳密な合わせ込みを行うには、主走査方向に沿って5分割、7分割、・・・と分割数を増やすようにすればよい。

【0086】

また、副走査方向に沿ってのMTF特性評価用チャートの分割も、主走査方向に沿った分割と同様に考えればよい。例えば図16は、主走査方向及び副走査方向に沿って、それぞれ3分割したMTF特性評価用チャートを示す図である。

【0087】

さらに、カラー原稿については、該カラー原稿をRGBの3色の原稿に分割し、各色の原稿に対して、上記のMTF特性補正をそれぞれ行えばよい。

【0088】

なお、原稿の表裏を読み取る際に、CISを用いず、2つのCCDラインセンサを使用した場合、該センサだけでなく、読み取光学系の各構成要素（ランプ、ミラー、レンズ等）の特性にはらつきがある。また、該構成要素の製造工程での6軸調整等の調整には限界がある。したがって、原稿表裏を読み取るのにCCDラインセンサとCISとを用いた場合と同様に、原稿の同一面内または原稿表裏間にMTF特性の差が生じるため、こうした場合にも上記のMTF特性補正が有効である。

【0089】

〔第2の実施の形態〕

次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0090】

第2の実施の形態の構成は、基本的に第1の実施の形態の構成と同じであるので、第2の実施の形態の説明においては、第1の実施の形態の構成と同一部分には同一の参照符号を付して、第1の実施の形態の説明を流用し、異なる部分だけを説明する。

【0091】

第2の実施の形態では、第1の実施の形態におけるMTF特性補正をリアルタイムで行う場合に処理装置に生じる負荷を低減するようにしている。

【0092】

一般に、MTF補正率どうしが近似する場合、対応するMTF補正フィルタのフィルタ係数どうしも近似する。その互いに近似したフィルタ係数に対して線形補間演算を行っても、ほぼ同一のフィルタ係数が得られるだけで、線形補間演算の実行は無駄である。

10

20

30

40

50

【0093】

そこで、MTF補正率どうしが近似する場合、該近似の度合いが高ければ、線形補間演算を行わないようにし、これによって、線形補間演算の無駄な実行をなくせ、処理装置の負荷を低減できる。

【0094】

ここで、MTF補正率どうしの近似の度合いとして、MTF補正率の差を用いる。MTF補正率の差を、例えば0%～3%、3%～5%、5%以上の3つの範囲に分類する。

【0095】

図17～図19は、図8に示す左領域、中央領域、右領域における各MTF補正率の差を、0%～3%、3%～5%、5%以上の3つの範囲のいずれかに分類するための分類処理の手順を示すフローチャートである。

10

【0096】

図17および図18において、Lは、図8に示す左領域におけるMTF補正率を表し、同様に、Cは、中央領域におけるMTF補正率を、Rは、右領域におけるMTF補正率を表す。

【0097】

まず、図17のステップS1701において、図8に示す左領域、中央領域、右領域における各MTF補正率の差|L-C|、|L-R|、|C-R|を算出する。

【0098】

そしてステップS1702、S1703において、MTF補正率の差|L-C|が、0%～3%、3%～5%、5%以上の3つの範囲のいずれにあるかを判別する。その結果、差|L-C|が0%～3%の範囲にあるならば、ステップS1704へ進み、3%～5%の範囲にあるならば、ステップS1705へ進み、5%以上の範囲にあるならば、ステップS1706へ進む。

20

【0099】

ステップS1704では、分類処理フロー2-1を実行し、ステップS1705では、分類処理フロー2-2を実行し、ステップS1706では、分類処理フロー2-3を実行する。

【0100】

分類処理フロー2-1、2-2、2-3のいずれの場合でも、図18および図19に示す分類処理フロー2を実行する。

30

【0101】

図18のステップS1801、S1802において、MTF補正率の差|L-R|が、0%～3%、3%～5%、5%以上の3つの範囲のいずれにあるかを判別する。その結果、差|L-R|が0%～3%の範囲にあるならば、ステップS1803へ進み、3%～5%の範囲にあるならば、ステップS1805へ進み、5%以上の範囲にあるならば、ステップS1807へ進む。

【0102】

つぎにステップS1803、S1804において、MTF補正率の差|C-R|が、0%～3%、3%～5%、5%以上の3つの範囲のいずれにあるかを判別する。その結果、差|C-R|が0%～3%の範囲にあるならば、ステップS1809へ進み、3%～5%の範囲にあるならば、ステップS1810へ進み、5%以上の範囲にあるならば、ステップS1811へ進む。

40

【0103】

ステップS1805、S1806でも、MTF補正率の差|C-R|が、0%～3%、3%～5%、5%以上の3つの範囲のいずれにあるかを判別する。その結果、差|C-R|が0%～3%の範囲にあるならば、ステップS18012へ進み、3%～5%の範囲にあるならば、ステップS1813へ進み、5%以上の範囲にあるならば、ステップS1814へ進む。

【0104】

50

ステップ S 1807, S 1808 でも、MTF 補正率の差 $|C - R|$ が、0% ~ 3%、3% ~ 5%、5% 以上の 3 つの範囲のいずれにあるかを判別する。その結果、差 $|C - R|$ が 0% ~ 3% の範囲にあるならば、ステップ S 18015 へ進み、3% ~ 5% の範囲にあるならば、ステップ S 1816 へ進み、5% 以上の範囲にあるならば、ステップ S 1817 へ進む。

【0105】

ステップ S 1809 ~ S 1817 では、MTF 補正率の差 $|L - R|$ 、 $|C - R|$ の組み合わせを、範囲 1 ~ 9 にそれぞれ分類し、本分類処理を終了する。

【0106】

図 20 は、図 8 に示す左領域、中央領域、右領域における各 MTF 補正率が、隣接領域の MTF 補正率との間にある関係を示す図である。 10

【0107】

図 20 (A) は、3 領域の各 MTF 補正率が互いに大きく異なり、同じ MTF 補正率の MTF 補正フィルタを使用できない関係を示す。この関係では、MTF 補正フィルタのフィルタ係数の線形補間演算を各領域間で行うようにする。この結果、処理装置の負荷は大となる。

【0108】

図 20 (B)、(C) は、3 領域のうち 2 領域の各 MTF 補正率が互いにほぼ同じ値であり、同じ MTF 補正率の MTF 補正フィルタを使用できる関係を示す。この関係では、MTF 補正フィルタのフィルタ係数の線形補間演算を領域 1 と領域 2 との間のみ行うよう 20 にする。この結果、処理装置の負荷を、図 20 (A) の関係に比べ、低減できる。

【0109】

図 20 (D) は、3 領域に亘って MTF 補正率が、例えば左から右へ 90%、80%、70% のように線形的に変化する関係を示す。この関係では、MTF 補正フィルタのフィルタ係数として、最大値および最小値だけを指定すればよいが、フィルタ係数の線形補間演算は全領域で行う必要があるため、処理装置の負荷が最大となる。

【0110】

図 20 (E) は、3 領域に亘って MTF 補正率が互いにほぼ同じ値であり、同じ MTF 補正率の MTF 補正フィルタを使用できる関係を示す。この関係では、MTF 補正フィルタのフィルタ係数の線形補間演算を行う必要がなく、処理装置の負荷を最小にできる。 30

【0111】

図 21 は、図 17 ~ 図 19 に示す分類処理によって決定された範囲 1 ~ 9 と、図 20 に示す MTF 補正率の領域間関係との対応を示す図である。

【0112】

すなわち、図 17 のステップ S 1704 に至った上で (MTF 補正率の差 $|L - C|$ が 0% ~ 3% の範囲にある)、図 18 の分類処理フロー 2 を実行した場合には、図 21 (A) が適用される。また、図 17 のステップ S 1705 に至った上で (MTF 補正率の差 $|L - C|$ が 3% ~ 5% の範囲にある)、図 18 の分類処理フロー 2 を実行した場合には、図 21 (B) が適用される。また、図 17 のステップ S 1706 に至った上で (MTF 補正率の差 $|L - C|$ が 5% 以上の範囲にある)、図 18 の分類処理フロー 2 を実行した場合には、図 21 (C) が適用される。 40

【0113】

図 21 (A) ~ (C) では、図 18 の分類処理フロー 2 を実行した結果、分類された範囲に応じて、図 20 (A) ~ (E) に示す MTF 補正率の領域間関係のうちのいずれかが決定される。この決定された MTF 補正率の領域間関係に従って、MTF 補正フィルタのフィルタ係数の線形補間演算を実行するか否かを決定する。

【0114】

なお、図 21 に示す「領域間関係」欄における「-」は、図 20 (A) ~ (E) に示す MTF 補正率の領域間関係のいずれにも決定されないことを表している。

【0115】

図22は、図20(B)の領域間関係において、MTF補正フィルタのフィルタ係数(補正係数)を主走査方向に沿って切り替えた際のMTF補正率変化を示す図である。

【0116】

図23は、図20(C)の領域間関係において、MTF補正フィルタのフィルタ係数(補正係数)を主走査方向に沿って切り替えた際のMTF補正率変化を示す図である。

【0117】

図24は、図20(D)の領域間関係において、MTF補正フィルタのフィルタ係数(補正係数)を主走査方向に沿って切り替えた際のMTF補正率変化を示す図である。

【0118】

図25は、図20(E)の領域間関係において、MTF補正フィルタのフィルタ係数(補正係数)を主走査方向に沿って切り替えた際のMTF補正率変化を示す図である。

【0119】

以上のように、第2の実施の形態では、MTF補正フィルタのフィルタ係数の線形補間演算を行うか否かを、MTF補正率の領域間関係によって決定するようにしてあり、これによって、処理装置の負荷が自動的に減少される。

【0120】

また、第2の実施の形態では、MTF特性評価用チャートが主走査方向に沿って3分割されている場合を例に挙げて説明したが、MTF特性評価用チャートが副走査方向に沿って分割されている場合も、本発明を適用することができる。

【0121】

〔他の実施の形態〕

本発明の目的は、以下の処理を実行することによって達成される。即ち、上述した各実施の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し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す処理である。

【0122】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自身が前述した各実施の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及び該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。

【0123】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、次のものを用いることができる。例えば、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等である。または、プログラムコードをネットワークを介してダウンロードしてもよい。

【0124】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上記各実施の形態の機能が実現される場合も本発明に含まれる。加えて、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動しているOS(オペレーティングシステム)等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した各実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0125】

更に、前述した各実施の形態の機能が以下の処理によって実現される場合も本発明に含まれる。即ち、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張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き込まれる。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等が実際の処理の一部または全部を行う場合である。

【図面の簡単な説明】

【0126】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る画像読み取り装置の構成を示す側面図である。

10

20

30

40

50

【図2】図1に示す画像読取装置で実行される両面原稿読取動作の手順を示すフローチャートである。

【図3】MTF特性を測定する際に用いられるMTF特性評価用チャートの例を示す図である。

【図4】MTF特性測定時に使用するMTF特性評価用チャートの例を示す図である。

【図5】MTF特性測定の手順を示すフローチャートである。

【図6】図4に示すMTF特性評価用チャートを読み取って得られたヒストグラムを示す図である。

【図7】図1に示す画像読取装置で行なわれる画像処理を、その流れに沿って機能プロックで示す図である。

【図8】主走査方向に沿って画像領域を3分割したMTF特性評価用チャートを示す図である。

【図9】図8に示すMTF特性評価用チャートを用いて、CCDラインセンサ及びCIS搭載の画像読取装置のMTF特性を測定した結果を示す図である。

【図10】調整位置および走査方向に対するMTF特性値の変化を示すグラフである。

【図11】MTF補正フィルタのフィルタ係数を算出する算出処理の手順を示すフローチャートである。

【図12】図9に示すMTF特性値に基づいて算出された各領域でのMTF補正率を示す図である。

【図13】MTF補正フィルタのフィルタ係数の例を示す図である。

【図14】MTF補正フィルタのフィルタ係数（補正係数）を主走査方向に沿って切り替えた際のMTF補正率変化を示す図である。

【図15】図9に示す補正値に対して、図11に示す算出処理によって算出されたフィルタ係数を用いてMTF特性補正を行って得られたMTF補正値を示す図である。

【図16】主走査方向及び副走査方向に沿って、それぞれ3分割したMTF特性評価用チャートを示す図である。

【図17】図8に示す左領域、中央領域、右領域における各MTF補正率の差を、0%～3%、3%～5%、5%以上の3つの範囲のいずれかに分類するための分類処理の手順を示すフローチャート（1/3）である。

【図18】図8に示す左領域、中央領域、右領域における各MTF補正率の差を、0%～3%、3%～5%、5%以上の3つの範囲のいずれかに分類するための分類処理の手順を示すフローチャート（2/3）である。

【図19】図8に示す左領域、中央領域、右領域における各MTF補正率の差を、0%～3%、3%～5%、5%以上の3つの範囲のいずれかに分類するための分類処理の手順を示すフローチャート（3/3）である。

【図20】図8に示す左領域、中央領域、右領域における各MTF補正率が、隣接領域のMTF補正率との間にある関係を示す図である。

【図21】図17～図19に示す分類処理によって決定された範囲1～9と、図20に示すMTF補正率の領域間関係との対応を示す図である。

【図22】図20（B）の領域間関係において、MTF補正フィルタのフィルタ係数（補正係数）を主走査方向に沿って切り替えた際のMTF補正率変化を示す図である。

【図23】図20（C）の領域間関係において、MTF補正フィルタのフィルタ係数（補正係数）を主走査方向に沿って切り替えた際のMTF補正率変化を示す図である。

【図24】図20（D）の領域間関係において、MTF補正フィルタのフィルタ係数（補正係数）を主走査方向に沿って切り替えた際のMTF補正率変化を示す図である。

【図25】図20（E）の領域間関係において、MTF補正フィルタのフィルタ係数（補正係数）を主走査方向に沿って切り替えた際のMTF補正率変化を示す図である。

【符号の説明】

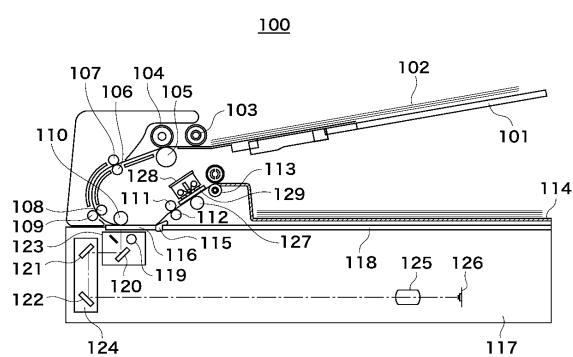
【0127】

100 自動原稿給送装置

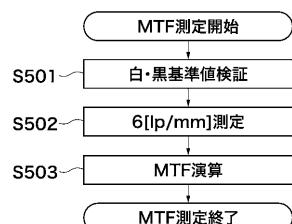
- 1 1 6 流し読みガラス
 1 1 7 画像読み取装置（第1の画像読み取部）
 1 2 6 C C D ラインセンサ
 1 2 8 C I S（第2の画像読み取部）
 1 2 9 流し読みガラス
 B 7 0 1 a , b C C D ブロック（第1及び第2の読み取手段）
 B 7 0 2 a , b A / D 変換ブロック
 B 7 0 3 a , b シェーディング補正ブロック
 B 7 0 4 M T F 補正演算ブロック（フィルタ係数設定手段、補正制御手段）
 B 7 0 5 a , b M T F 補正ブロック（第1及び第2のM T F 補正フィルタ）
 B 7 0 6 画像形成装置への送信ブロック

10

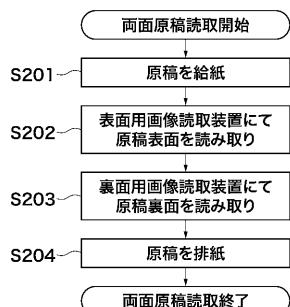
【図1】



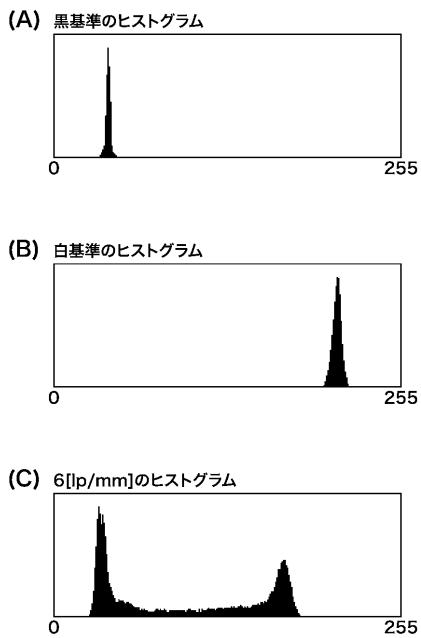
【図5】



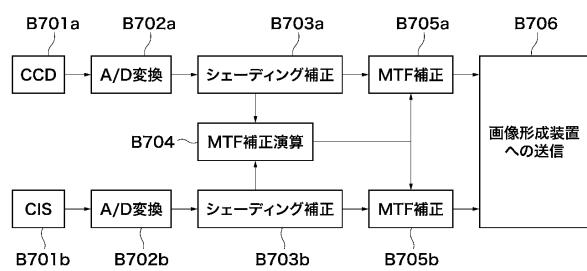
【図2】



【図6】



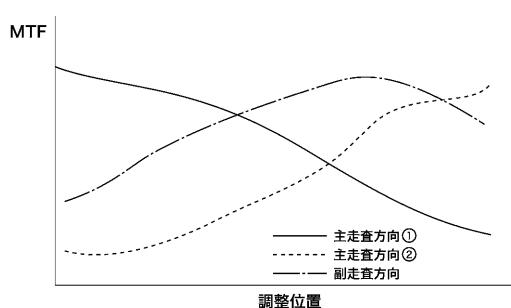
【図7】



【図9】

MTF	左	中央	右
CCD (主走査)	67%	61%	62%
CCD (副走査)	58%	53%	60%
CIS (主走査)	78%	60%	72%
CIS (副走査)	69%	72%	74%

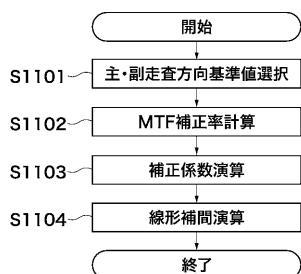
【図10】



【図12】

MTF補正率	左	中央	右
CCD (主走査)	90%	98%	97%
CCD (副走査)	91%	100%	88%
CIS (主走査)	77%	100%	83%
CIS (副走査)	77%	74%	72%

【図11】



【図13】

(A) 主走査方向に90%、副走査方向に70%に低減するフィルタ

0	0	-1	0	0
0	1	2	1	0
-1	12	98	12	-1
0	1	2	1	0
0	0	-1	0	0

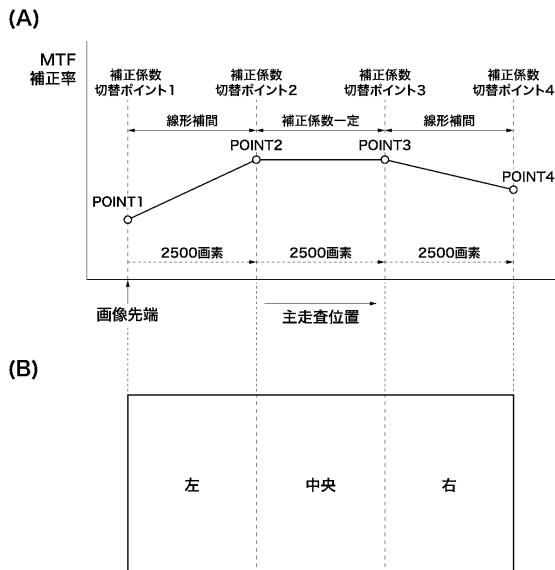
(B) 主走査方向に70%、副走査方向に70%に低減するフィルタ

0	0	-1	0	0
0	2	11	2	0
-1	11	76	11	-1
0	2	11	2	0
0	0	-1	0	0

(C) 主走査方向に130%、副走査方向に80%に変更するフィルタ

0	0	0	0	0
0	0	11	0	0
0	-14	134	-14	0
0	0	11	0	0
0	0	0	0	0

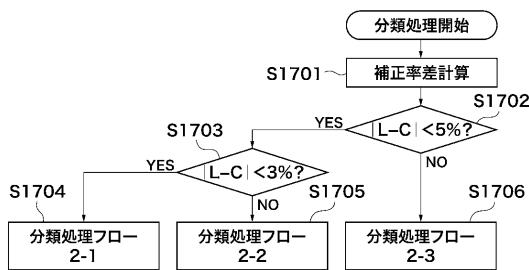
【図14】



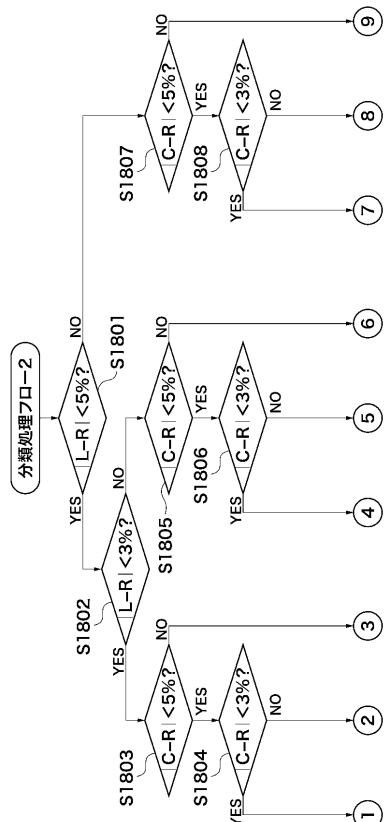
【図15】

MTF補正後	左	中央	右
CCD (主走査)	61%	60%	61%
CCD (副走査)	54%	53%	55%
CIS (主走査)	60%	60%	58%
CIS (副走査)	52%	54%	53%

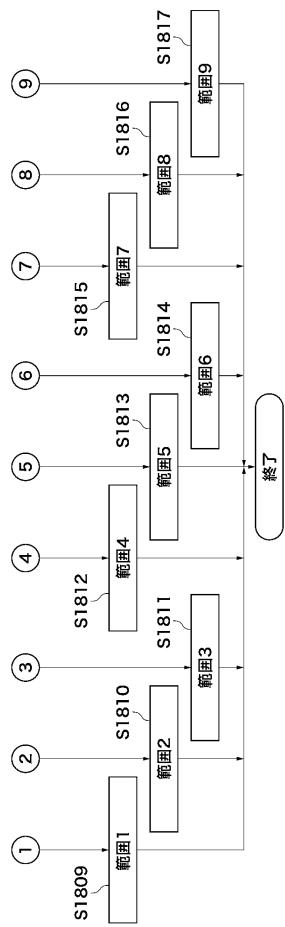
【図17】



【図18】



【図19】



【図22】

【図21】

(A)

〈分類処理フロー 2-1の場合〉

範囲	1	2	3	4	5	6	7	8	9
領域間関係	D	D	—	D	D	C	—	C	C

(B)

〈分類処理フロー 2-2の場合〉

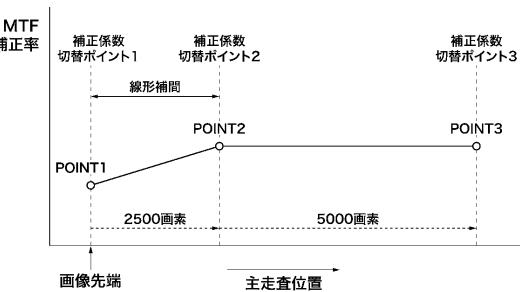
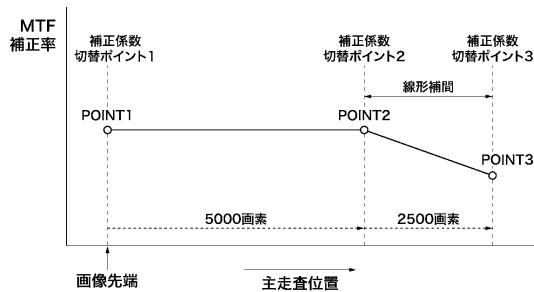
範囲	1	2	3	4	5	6	7	8	9
領域間関係	B	A	A	B	—	A	B	E	A

(C)

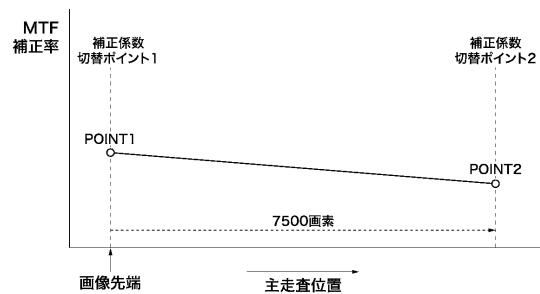
〈分類処理フロー 2-3の場合〉

範囲	1	2	3	4	5	6	7	8	9
領域間関係	—	A	A	B	A	A	C	A	A

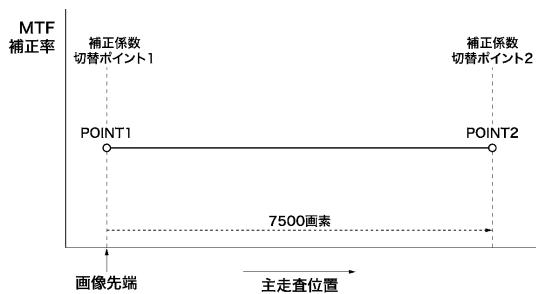
【図23】



【図24】

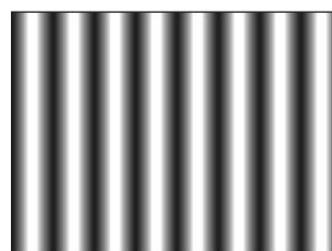


【図25】

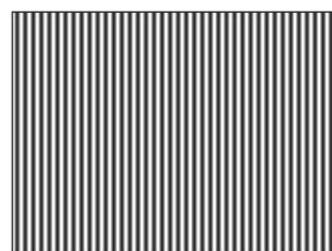


【図3】

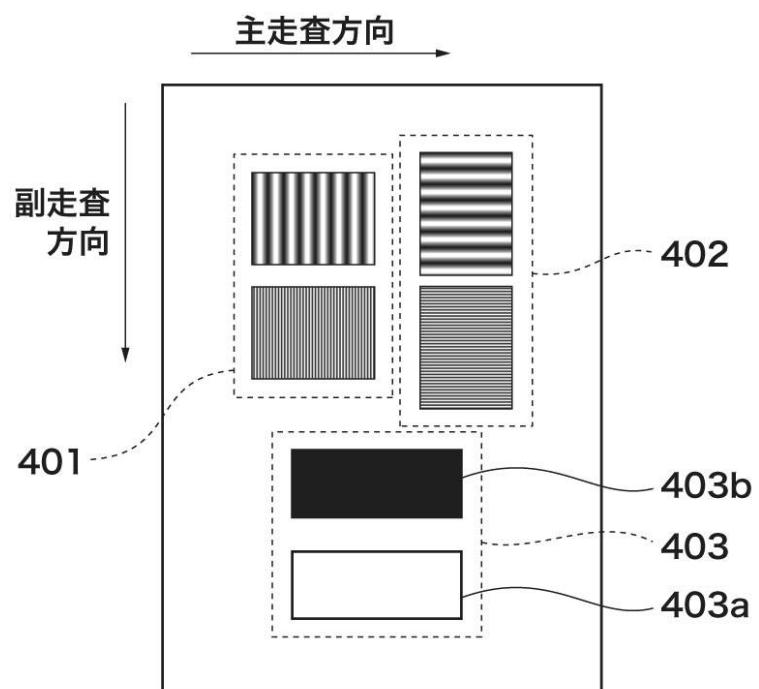
(A)



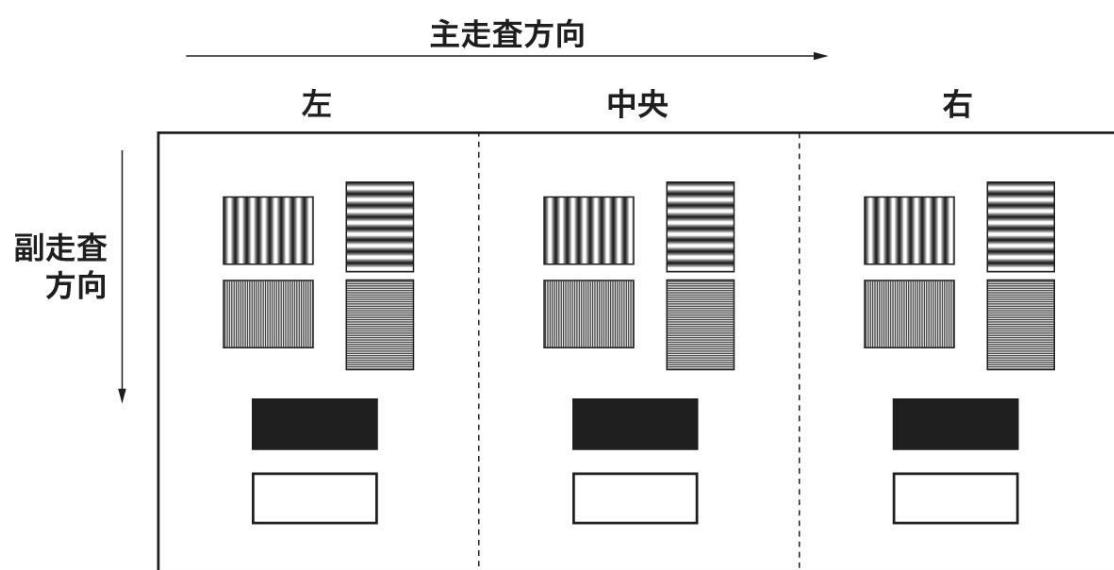
(B)



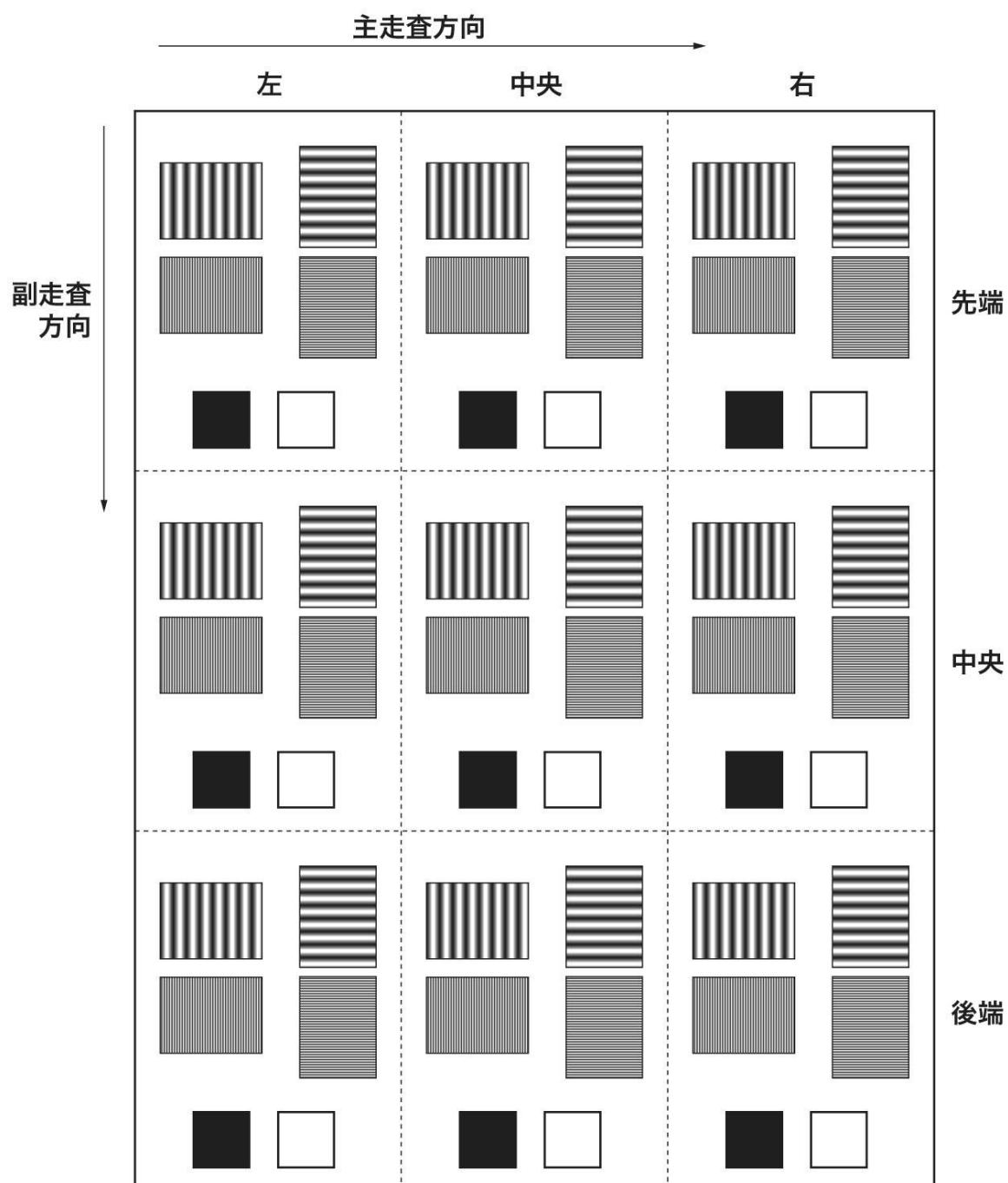
【図4】



【図8】

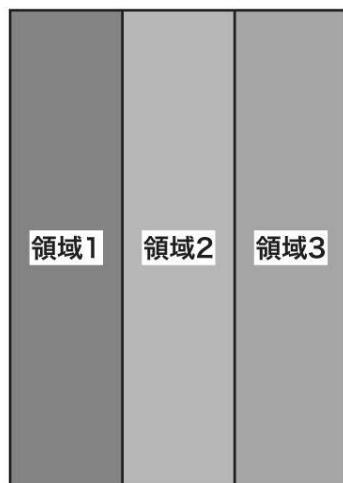


【図16】

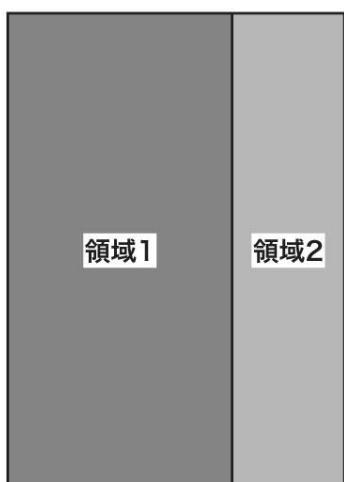


【図20】

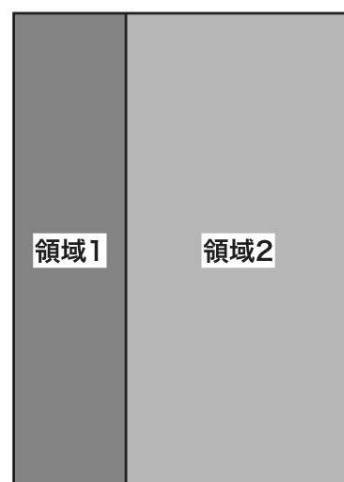
(A)



(B)



(C)



(D)



(E)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-152993(JP,A)
特開2000-278533(JP,A)
特開2001-157052(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/04 - 1/207
H04N 1/40 - 1/409