

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4265374号
(P4265374)

(45) 発行日 平成21年5月20日(2009.5.20)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

(51) Int. Cl.			F I		
HO4N	1/48	(2006.01)	HO4N	1/46	A
GO3F	1/00	(2006.01)	GO3F	1/00	E
GO6T	1/00	(2006.01)	GO6T	1/00	460E
GO6T	5/40	(2006.01)	GO6T	1/00	460L
HO4N	1/00	(2006.01)	GO6T	5/40	

請求項の数 9 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-378860 (P2003-378860)
 (22) 出願日 平成15年11月7日(2003.11.7)
 (65) 公開番号 特開2005-142950 (P2005-142950A)
 (43) 公開日 平成17年6月2日(2005.6.2)
 審査請求日 平成18年10月2日(2006.10.2)

(73) 特許権者 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
 (74) 代理人 100072718
 弁理士 古谷 史旺
 (72) 発明者 銚井 逸人
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

審査官 加内 慎也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置及び画像処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

原稿の副走査方向に並列配置された複数のセンサのそれぞれにおける前記原稿の読み取り領域を分担した上で前記複数のセンサを用いた該原稿のスキャンを行い、前記原稿をスキャンしたときに前記複数のセンサのそれぞれから出力されるラインデータから前記原稿の読取画像を生成する画像読取装置であって、

前記原稿に設けられた特定の領域を前記複数のセンサのそれぞれでスキャンしたときに得られるラインデータを用いて、前記複数のセンサのそれぞれに対するヒストグラムを求めるヒストグラム統計部と、

前記センサ毎の前記ヒストグラムを利用して、前記複数のセンサ毎の特性差が生じないように該複数のセンサの特性を補正するための補正処理を求める特性算出部と、

前記読取画像を構成する前記センサ別のラインデータに前記補正処理を施すことにより、前記読取画像に現れる画像ムラを低減する階調変換部と、を備え、

前記特性算出部は、前記ヒストグラムの度数を所定比率に分割して度数分割点を求める分割解析部と、前記ヒストグラム別に求めた前記度数分割点の対応関係を変換規則にして、前記補正処理を求める処理決定部と、を有するとともに、

前記特性算出部は、前記原稿の種類および明るさの少なくとも一方に応じて、『前記度数分割点の個数』および『前記所定比率の値』の少なくとも一方を変更する

ことを特徴とする画像読取装置。

【請求項2】

10

20

請求項 1 に記載の画像読取装置において、
前記特性算出部は、前記原稿がネガ（画像の明暗が反転した原稿）である場合、または前記原稿を暗いと評価判定した場合に、前記度数分割点の個数を増やす
 ことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像読取装置において、
前記特性算出部は、過去の前記補正処理を記憶し、現在および過去の前記補正処理を加重平均することにより、前記読取画像のラインデータに施す補正処理を求める
 ことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置において、
前記ヒストグラム統計部は、本スキャンに先立つ事前スキャンにおいて前記センサ別のラインデータを比較し、前記補正処理の必要性を判定する
 ことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置において、
前記ヒストグラム統計部および前記算出部は、本スキャンよりも低解像度の事前スキャンによって前記補正処理を求め、
前記階調変換部は、前記本スキャンのラインデータに対して前記補正処理を実施する
 ことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の画像読取装置において、
複数の前記センサは、前記事前スキャンにおいて、前記原稿の共通箇所を光電変換し、前記ヒストグラム統計部は、前記共通箇所のラインデータから、センサ別にヒストグラムを求め、
前記特性算出部は、前記共通箇所の前記ヒストグラムの差に基づいて前記補正処理を求める
 ことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の画像読取装置において、
前記本スキャンに先立って事前スキャンを実施し、前記センサ間のラインデータの違いを評価判定する評価部と、
前記ラインデータの違いが予め定められた許容範囲外と評価判定された場合、センサの使用本数を減らして前記原稿を本スキャンする本スキャン部と、
を備えたことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 8】

コンピュータを、請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の前記ヒストグラム統計部、前記特性算出部、および前記階調変換部として機能させるための画像処理プログラム。

【請求項 9】

対象の副走査方向に並列配置された複数のセンサのそれぞれにおける前記対象の読み取り領域を分担した上で前記複数のセンサを用いた該対象のスキャンを行い、前記対象をスキャンしたときに前記複数のセンサのそれぞれから出力されるラインデータから前記対象の読取画像を生成する画像読取装置であって、
前記対象に設けられた特定の領域を前記複数のセンサのそれぞれでスキャンしたときに得られるラインデータを用いて、前記複数のセンサのそれぞれに対するヒストグラムを求めるヒストグラム統計部と、

前記センサ毎の前記ヒストグラムを利用して、前記複数のセンサ毎の特性差が生じないように該複数のセンサの特性を補正するための補正処理を求める特性算出部と、
前記読取画像を構成する前記センサ別のラインデータに前記補正処理を施すことにより

10

20

30

40

50

、前記読取画像に現れる画像ムラを低減する階調変換部と、を備え、
前記特性算出部は、前記ヒストグラムの度数を所定比率に分割して度数分割点を求める
分割解析部と、前記ヒストグラム別に求めた前記度数分割点の対応関係を変換規則にして
、前記補正処理を求める処理決定部と、を有するとともに、
前記特性算出部は、前記対象が暗いか否かの評価判定結果に応じて、『前記度数分割点
の個数』および『前記所定比率の値』の少なくとも一方を変更する
ことを特徴とする画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のセンサで分担して原稿を読み取る画像読取装置およびその画像処理プログラムに関する。特に、複数のセンサの特性差に起因する読取画像の画像ムラを改善する画像処理技術に関する。

また、本発明は、この画像処理技術に採用されるデータ解析装置およびそのデータ解析プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数のセンサを用いて原稿をスキャンする画像読取装置が知られている（特許文献1など）。この種の画像読取装置は、複数のセンサを用いて原稿の読み取り領域を分担できる。その結果、原稿の読み取り時間を大幅に短縮することができる。

【特許文献1】特開2000-22895号公報（請求項1など）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上述した複数のセンサには、多少の特性差が現れる場合がある。そこで、従来は、工場出荷段階などにおいて、複数のセンサの特性差を素通し状態で実測し、実測された特性差を除去する調整が為されていた。

【0004】

しかしながら、原稿を実際に読み取る状況では、原稿の違いが加味されるため、上述の素通し状態とは異なる特性差が現れる。その結果、読取画像には、各センサの分担した読み取り領域ごとに画像ムラが発生し、例えば、筋状ノイズまたは短冊状ノイズになって目立つという問題点があった。

【0005】

本発明は、以上の問題点に鑑みて、原稿読取時に発生する読取画像の画像ムラを改善することを目的とする。

また、本発明では、このような画像ムラの改善に好適なデータ解析技術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】

【0006】

第1の発明の画像読取装置は、原稿の副走査方向に並列配置された複数のセンサのそれぞれにおける前記原稿の読み取り領域を分担した上で前記複数のセンサを用いた該原稿のスキャンを行い、前記原稿をスキャンしたときに前記複数のセンサのそれぞれから出力されるラインデータから前記原稿の読取画像を生成する画像読取装置であって、前記原稿に設けられた特定の領域を前記複数のセンサのそれぞれでスキャンしたときに得られるラインデータを用いて、前記複数のセンサのそれぞれに対するヒストグラムを求めるヒストグラム統計部と、前記センサ毎の前記ヒストグラムを利用して、前記複数のセンサ毎の特性差が生じないように該複数のセンサの特性を補正するための補正処理を求める特性算出部と、前記読取画像を構成する前記センサ別のラインデータに前記補正処理を施すことにより、前記読取画像に現れる画像ムラを低減する階調変換部と、を備え、前記特性算出部は、前記ヒストグラムの度数を所定比率に分割して度数分割点を求める分割解析部と、前記

10

20

30

40

50

ヒストグラム別に求めた前記度数分割点の対応関係を変換規則にして、前記補正処理を求める処理決定部と、を有するとともに、前記特性算出部は、前記原稿の種類および明るさの少なくとも一方に応じて、『前記度数分割点の個数』および『前記所定比率の値』の少なくとも一方を変更することを特徴とする。

【0007】

第2の発明は、第1の発明において、前記特性算出部は、前記原稿がネガ（画像の明暗が反転した原稿）である場合、または前記原稿を暗いと評価判定した場合に、前記度数分割点の個数を増やすことを特徴とする。

なお、『ネガ』および『原稿が暗い』という条件は、読取画像の画像ムラが目立つ条件という点で共通する。

【0008】

第3の発明は、第1又は第2の発明において、前記特性算出部は、過去の前記補正処理を記憶し、現在および過去の前記補正処理を加重平均することにより、前記読取画像のラインデータに施す補正処理を求めることを特徴とする。

【0009】

第4の発明は、第1から第3の発明のいずれかにおいて、前記ヒストグラム統計部は、本スキャンに先立つ事前スキャンにおいて前記センサ別のラインデータを比較し、前記補正処理の必要性を判定することを特徴とする。

【0010】

第5の発明は、第1から第4の発明のいずれかにおいて、前記ヒストグラム統計部および前記算出部は、本スキャンよりも低解像度の事前スキャンによって前記補正処理を求め、前記階調変換部は、前記本スキャンのラインデータに対して前記補正処理を実施することを特徴とする。

【0011】

第6の発明は、第5の発明において、複数の前記センサは、前記事前スキャンにおいて、前記原稿の共通箇所を光電変換し、前記ヒストグラム統計部は、前記共通箇所のラインデータから、センサ別にヒストグラムを求め、前記特性算出部は、前記共通箇所の前記ヒストグラムの差に基づいて前記補正処理を求めることを特徴とする。

【0012】

第7の発明は、第1から第6の発明のいずれかにおいて、本スキャンに先立って事前スキャンを実施し、前記センサ間のラインデータの違いを評価判定する評価部と、前記ラインデータの違いが予め定められた許容範囲外と評価判定された場合、センサの使用本数を減らして前記原稿を本スキャンする本スキャン部とを備えたことを特徴とする。

【0013】

第8の発明の画像処理プログラムは、コンピュータを、請求項1ないし請求項9のいずれか1項に記載の前記ヒストグラム統計部、前記特性算出部、および前記階調変換部として機能させるものである。

【0014】

第9の発明の画像読取装置は、対象の副走査方向に並列配置された複数のセンサのそれぞれにおける前記対象の読み取り領域を分担した上で前記複数のセンサを用いた該対象のスキャンを行い、前記対象をスキャンしたときに前記複数のセンサのそれぞれから出力されるラインデータから前記対象の読取画像を生成する画像読取装置であって、前記対象に設けられた特定の領域を前記複数のセンサのそれぞれでスキャンしたときに得られるラインデータを用いて、前記複数のセンサのそれぞれに対するヒストグラムを求めるヒストグラム統計部と、前記センサ毎の前記ヒストグラムを利用して、前記複数のセンサ毎の特性差が生じないように該複数のセンサの特性を補正するための補正処理を求める特性算出部と、前記読取画像を構成する前記センサ別のラインデータに前記補正処理を施すことにより、前記読取画像に現れる画像ムラを低減する階調変換部と、を備え、前記特性算出部は、前記ヒストグラムの度数を所定比率に分割して度数分割点を求める分割解析部と、前記ヒストグラム別に求めた前記度数分割点の対応関係を変換規則にして、前記補正処理を求

10

20

30

40

50

める処理決定部と、を有するとともに、前記特性算出部は、前記対象が暗いか否かの評価判定結果に応じて、『前記度数分割点の個数』および『前記所定比率の値』の少なくとも一方を変更することを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

以上説明したように、本発明では、センサ毎のヒストグラムからセンサの特性差が生じないように複数のセンサの特性を補正する補正処理を求める。この補正処理の作成ルールでは、度数としてひとまとめに扱うためにノイズの影響が少なく、特性差を揃える上で良質な補正処理を求めることが可能になる。

特に、マルチセンサ式の画像読取装置において、この補正処理を実施することにより、センサ間の特性差に起因する画像ムラを目立たなくすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、図面に基づいて本発明にかかる画像読取装置（データ解析装置も含む）の実施形態を説明する。

図1は、画像読取装置11の構成を説明する図である。

図1において、画像読取装置11には、原稿としてフィルム12が外部から挿入される。このフィルム12には、照明部13から照明光（R光、G光、B光、およびIR光など）が順次に照射される。このときフィルム12を透過した光は、不図示の結像レンズによって光像を形成する。この光像の像面には、センサブロック15が配置される。このセンサブロック15には、複数本（ここでは一例として3本）のセンサ15A～Cが、フィルム12のスキャン（副走査）方向に間隔をおいて配置される。

【0020】

さらに、画像読取装置11には、スキャン部14が設けられる。このスキャン部14は、フィルム12とセンサブロック15とをスキャン方向に相対移動させながら、センサ15A～Cからラインデータを読み出す。

センサ15A～Cから出力されるラインデータは、アナログの信号処理回路16を個別に通過した後、A/D変換部17に入力される。このA/D変換部17は、これらラインデータをアナログスイッチ等によって時分割に切り換えながら、デジタル変換を行う。

【0021】

A/D変換部17においてデジタル化されたラインデータは、補正部17aを介して暗電圧補正およびシェーディング補正が施される。この補正部17aから出力されるラインデータは、メモリ18および階調変換部19へ出力される。この階調変換部19は、センサ15A～C別かつ色別に、階調変換テーブル（LUT1～3）を備える。階調変換部19によって階調補正されたラインデータは、インターフェース部20を介して、外部のコンピュータに出力される。

その他、画像読取装置11には、システムコントロール用のMPU（Micro Processor Unit）21が設けられる。

【0022】

[発明との対応関係]

以下、発明と本実施形態との対応関係について説明する。なお、ここでの対応関係は、参考のために一解釈を例示するものであり、本発明を徒らに限定するものではない。

請求項記載のヒストグラム統計部は、スキャン部14およびMPU21の『事前スキャンを実施して、センサ15A～C別にラインデータのヒストグラムを求める機能』に対応する。

請求項記載の特性算出部は、MPU21の『対応するヒストグラムを揃える階調補正を求めて、階調変換部19の階調変換テーブルに設定する機能』に対応する。

請求項記載の階調変換部は、階調変換部19に対応する。

請求項記載の分割解析部は、MPU21の『ヒストグラムから度数分割点を求める機能』に対応する。

10

20

30

40

50

請求項記載の処理決定部は、MPU 21の『センサ15A～C間の度数分割点を対応付ける変換規則に従って階調補正を求める機能』に対応する。

請求項記載の評価部は、MPU 21の『事前スキャンにおいてセンサ15A～Cの出力差を評価する機能』に対応する。

請求項記載の本スキャン部は、スキャン部14およびMPU 21の『評価結果に基づいて、本スキャンに使用するセンサ15A～Cの使用本数を設定変更する機能』に対応する。

【0023】

[本実施形態の動作説明]

図2および図3は、画像読取装置11の動作を説明する流れ図である。

10

以下、この流れ図に沿って、本実施形態の特徴的動作を説明する。

【0024】

ステップS1： まず、ユーザーが、フィルム12を画像読取装置11に挿入する。このとき、センサブロック15は、フィルム12の素通し位置に位置する。MPU 21は、照明部13を消灯状態に維持し、暗状態のセンサ15A～Cから暗電圧を読み出す。これらの暗電圧は、補正部17aにそれぞれ保持され、後述する暗電圧補正に使用される。

続いて、MPU 21は、照明部13を各色で順次に点灯する。このとき、センサ15A～Cは、各色のシェーディング変化を出力する。補正部17aは、これらシェーディング変化をそれぞれ記憶する。このように記憶されるシェーディング変化は、後述するシェーディング補正に使用される。

20

さらに、MPU 21は、階調変換部19の全ての階調変換テーブルに対し、デフォルト設定として、リニアな特性を与える。

【0025】

ステップS2： この状態で、MPU 21は、プレビュー指示の待機状態に入る。

ユーザーが外部コンピュータからプレビュー指示を与えると、MPU 21はステップS3に動作を移行する。

【0026】

ステップS3： スキャン部14は、フィルム12を高速スキャンし、その高速スキャンの出力信号レベルから、適正な露光量（照明時間など）を各色ごとに決定する。

【0027】

30

ステップS4： ステップS3で決定した各色の露光量（後述する本スキャンと同じ露光量）を用いて、スキャン部14は、低解像度の事前スキャンを実施する。

このとき、スキャン部14は、フィルム12の共通箇所を、センサ15A～Cそれぞれが読み取るように、センサブロック15を制御する。

例えば、このような事前スキャンは、センサ15A～Cの間隔を等分割した移動周期で、センサブロック15のスキャンおよびライン読み取りを交互に実行することによって実現できる。

【0028】

また例えば、フィルム12上に粗く設定された共通箇所を、センサ15A～Cでそれぞれ読み取り、その他の箇所については、センサ15A～Cが分担して読み取ってもよい。

40

このような制御シーケンスでは、事前スキャンを高速化することができる。

事前スキャンで生成されたセンサ別かつ色別のラインデータは、補正部17aによって暗電流補正およびシェーディング補正がそれぞれ施された後、メモリ18に一時格納される。

また、これらのラインデータは、階調変換部19においてプレビュー用の階調変換が施された後、インターフェース部20を経由して、外部コンピュータに出力される。

【0029】

ステップS5： 外部コンピュータは、事前スキャンのラインデータからプレビュー画像を生成し、モニタ画面上に表示する。ユーザーは、このプレビュー画像を見ながらGUI操作を行い、本スキャン時の読み取り範囲を変更することができる。

50

この読み取り範囲の変更指示は、インターフェース部20を介してMPU21に伝達される。MPU21は、この読み取り範囲に一致させて、メモリ18に保持するラインデータの使用範囲を限定する。

【0030】

ステップS6： この状態で、MPU21は、本スキャン指示の待機状態に入る。

インターフェース部20を介して外部コンピュータが本スキャン指示を与えると、MPU21はステップS7に動作を移行する。

【0031】

ステップS7： MPU21は、メモリ18内のラインデータを読み出し、センサ別かつ色別にラインデータの差を求める。このラインデータの差から、フィルム12の本スキャン時に表面化するセンサ15A～Cの特性差を予測する。

10

【0032】

ステップS8： MPU21は、このセンサ15A～Cの特性差が、予め定められた許容範囲内に収まるか否かを判定する。

ここで、許容範囲内に収まる場合、MPU21は、ステップS17（本スキャン）に動作を移行する。

一方、許容範囲外にある場合、MPU21はステップS9に動作を移行する。

【0033】

ステップS9： MPU21は、メモリ18内のラインデータから、基準とするセンサ（以下『基準センサ』という）を選定する。

20

例えば、この選定は、共通箇所のラインデータについて中間値や平均値などの代表値を求め、この代表値に最も近いラインデータを選別することによって実現される。

次に、MPU21は、この基準センサとその他のセンサ間において、ラインデータの差を閾値判定し、どのセンサの何色出力において階調補正が必要かを決定する。

【0034】

ステップS10： ここで、MPU21は、ユーザー設定を読み出し、低速スキャンの許可設定（センサ15A～Cの使用本数を制限可能か否かの設定）を判定する。

もしも、低速スキャンが許可されている場合、MPU21は、ステップS11に動作を移行する。

一方、低速スキャンが許可されていない場合、MPU21は、ステップS12に動作を移行する。

30

【0035】

ステップS11： MPU21は、階調補正の必要となるセンサを使用不可に設定し、ステップS17（本スキャン）に動作を移行する。

この場合の本スキャンでは、特性差が閾値以下に収まるセンサのみを使用して、フィルム12の読み取りが行われる。

【0036】

ステップS12： これ以降、センサ15A～C間の特性差を補正するための補正処理を決定する。

まず、MPU21は、事前スキャンのラインデータをメモリ18から読み出し、センサ別かつ色別にラインデータのヒストグラムを求める。これらのヒストグラムは、統計データとしてメモリ18に保持される。

40

【0037】

ステップS13： 次に、MPU21は、フィルム12がネガフィルムか否かを判定する。続いて、MPU21は、ラインデータの明暗レベルを閾値判定することで、暗い原稿か否かを評価判定する。

ここで、フィルム12の読み取り範囲が、ネガフィルム又は暗い原稿である場合、MPU21はステップS14に動作を移行する。

一方、それ以外の場合、MPU21は、ステップS15に動作を移行する。

【0038】

50

ステップS14： フィルム12がネガフィルムまたは暗い原稿の場合、センサ15A～C間の特性差に起因する画像ムラが目立ちやすい。そこで、より精密な補正処理を求めため、MPU21は、度数分割点の算出数を増やす。このとき、ヒストグラムの暗側において度数分割点が密になるよう、後述する所定比率を暗側に集中させることが好ましい。

このような設定変更の後、MPU21はステップS15に動作を移行する。

【0039】

ステップS15： MPU21は、センサ別かつ色別のヒストグラムを、図4に示すように複数の所定比率に分割して、度数分割点を求める。

図4に示す度数分割点は、暗側からの累積度数が、所定比率（例えば0.42%、10%、30%、50%、70%、90%、97%）に至る点である。

一方、ステップS14で設定変更が行われたケースでは、上記の所定比率に、20%、40%、60%、80%が追加される。

なお、最暗の度数分割点については、黒潰れによる度数集中や暗ノイズの影響を軽減するため、暗側から0.42%程度に設定することが好ましい。

また、最明の度数分割点については、飽和（白飛び）による度数集中の影響を軽減するため、暗側から97%程度に設定することが好ましい。

【0040】

ステップS16： MPU21は、図5に示すように、補正対象の度数分割点を、基準センサの度数分割点に変換する折れ線状の補正処理を求める。なお、この折れ線の両端については、最暗および最明の度数分割点の折れ線を外延している。

MPU21は、このような補正処理を色別に求め、階調変換部19のLUTに設定する。

【0041】

ステップS17： MPU21は、スキャン部14に指示して、フィルム12の本スキャンを実施する。この本スキャンは、フィルム12の読み取り範囲を、センサ15A～Cで分担することにより、高精細かつ高速に読み取り動作を完了する。

【0042】

ステップS18： 本スキャンのラインデータは、階調変換部19において、センサ別かつ色別のLUTに従って、それぞれ補正処理が施される。

このように処理された本スキャンのラインデータは、インターフェース部20を介して、外部コンピュータに出力される。

外部コンピュータは、このラインデータを組み合わせて、フィルム12の読取画像を生成する。

【0043】

[本実施形態の効果など]

上述したように、本実施形態では、フィルム12に合わせて補正処理を求め、センサ15A～Cの特性差に起因する画像ムラを低減する。したがって、フィルム12の違いを考慮して、上述の素通し状態とは異なる特性差を検出できる。したがって、フィルム12の固体差と、センサ15A～Cの差とが複雑に関係して現れる画像ムラを確実に低減することができる。

【0044】

ところで、この種の補正処理は、センサ別の画素値を対応付ける変換規則から求めることも可能である。しかしながら、ここでの画素値にはノイズが含まれるため、対応付けの整合性を取ることは難しく、良質な補正処理を得ることが難しい。特に、暗い原稿はノイズの影響が大きく、実用的な補正処理を求めることができない。

【0045】

一方、本実施形態では、センサ別のヒストグラムを略一致させる方向で補正処理を求める。このような補正処理の作成過程では、画素値を度数という単位でまとめて扱うので、個々の画素値に含まれるノイズの影響が大幅に軽減される。その結果、極めて良質な補正処理を求めることができる。

【0046】

特に、暗い原稿では、センサ毎のノイズ傾向もヒストグラムに現れる。この場合、上述したヒストグラムを基準にした補正処理の作成では、ノイズの瞬間値に惑わされることなく、センサ別のノイズ傾向を略一致させる補正処理を求めることができる。その結果、読取画像に生じるノイズ傾向の画像ムラまでも除去できる。これは、画素値の対応付けでは実現できない作用効果である。

【 0 0 4 7 】

さらに、本実施形態では、度数分割点に着目したデータ解析技術により、ヒストグラムを略一致させる補正処理を厳密に求めている。すなわち、本実施形態では、まず、ヒストグラム（図5に示すX）の度数を所定比率に分割して、度数分割点を求める。この度数分割点は、ヒストグラムの変量軸上の数値に該当する。次に、図5に示すように、補正対象の度数分割点を、基準の度数分割点に変換する変換規則に従う補正処理を求める。

10

【 0 0 4 8 】

このように求めた補正処理を補正対象のデータに施すことにより、補正後データのヒストグラムを、基準ヒストグラム（図5に示すY）に略一致させることができる。このようなデータ解析技術により、フィルム12の違いによって表面化する程度に大変微妙な画像ムラ（特性差）を確実にかつ丁寧に補正することが実現可能になった。

【 0 0 4 9 】

さらに、本実施形態では、フィルム12の種類や明るさに応じて、度数分割点の個数および所定比率の値を変更している。したがって、フィルム12の状況に応じて、適切な補正処理を求めることができる。

20

【 0 0 5 0 】

特に、本実施形態では、ネガまたは暗い原稿のケースにおいて、度数分割点の配置間隔を密にする。その結果、ネガや暗い原稿において特に目立つ画像ムラに対して、より精密な補正処理を適用することができる。

また、本実施形態では、本スキャンに先立って事前スキャンを実施する。この事前スキャンでは、ラインデータを比較して、補正処理の必要性を判断している。この必要性判断に従って、補正処理の不要なセンサの色信号については、補正処理を効率的に省くことができる。

【 0 0 5 1 】

さらに、本実施形態では、この事前スキャンを本スキャンよりも低解像度で実施し、その事前スキャンの結果から補正処理を求める。この場合、高解像度の本スキャンの結果から補正処理を求めるよりも、補正処理の算出にかかる処理時間やメモリ容量を大幅に低減することができる。このことは、補正処理の特性算出をハードウェア化する際に、特に有利な点である。

30

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態では、この事前スキャンにおいて、センサ15A～Cを使用してフィルム12の共通箇所をそれぞれ読み取る。この共通箇所のラインデータから補正処理を求めるため、絵柄の違いの影響を受けることがなく、一段と正確な補正処理を求めることができる。

【 0 0 5 3 】

さらに、本実施形態では、センサ15A～Cの使用本数の制限が許可されている場合、補正処理の必要なセンサを使用不可にして、本スキャンを実施する。このような動作によっても、センサ間の特性差に起因する画像ムラを改善することができる。

40

【 0 0 5 4 】

[本実施形態の補足事項]

なお、上述した実施形態では、照明光の色を切り換えることにより、カラー画像の読み取りを実現している。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、センサにカラーフィルタアレイを配置することにより、カラー画像の読み取りを実現してもよい。この場合も、上述した実施形態と同様に、ヒストグラムに基づいて補正処理を求めることができる。なお、この場合の補正処理では、カラーフィルタアレイの特性差も合

50

わせて抑制することができる。

【0055】

また、上述した実施形態では、図5に示すように、リニアな特性を標準とする補正処理を求めている。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、ガンマ変換などの階調変換やビット数変換などを、本実施形態の補正処理と合わせて実施することも可能である。

【0056】

なお、上述した実施形態では、図4に示すように（画素値，度数）を軸とするヒストグラムを求めている。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、（画素値，暗側からの累積度数）を軸とするヒストグラムなどを求めてもよい。この場合、所定比率が示す暗側の累積度数を、このヒストグラムに照会することによって、度数分割点に該当する画素値を即座に求めることが可能になる。

【0057】

また、上述した実施形態では、ステップS16において求めた補正処理をそのまま階調変換部19のLUTに設定している。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、この最新の補正処理に、過去（例えば前回など）の補正処理を加重平均し、加重平均後の補正処理を階調変換部19のLUTに設定してもよい。この場合、スキャンのたびに補正処理が大きく変動する心配がなくなり、補正処理の継続性と安定性が保証される。

【0058】

さらに、上述した実施形態では、フィルム12のコマ単位に補正処理を求めている。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、スリーブ単位やフィルム単位に補正処理を求めてもよい。また例えば、『絵柄の違い』と『センサ15A～Cの特性差』とが複雑に影響して画像ムラが発生する場合は、画像領域を適宜に分割し、その分割領域ごとに補正処理を求めてもよい。

【0059】

なお、上述した実施形態では、図5に示すように、直線補間による折れ線状の補正処理を求めている。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図5に示す折れ線を曲線補間した補正処理を求めてもよい。

【0060】

また、上述した実施形態では、最初に所定比率を定めてから、ヒストグラムの度数分割点をそれぞれ求めている。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、次のような順序で補正処理を求めてもよい。

（1）まず、一方のヒストグラムについて、所望の度数分割点を定める。

（2）これら度数分割点で一方のヒストグラムの度数を分割し、所定比率の値を求める。

（3）求めた所定比率を他方のヒストグラムに適用して度数分割点を求める。

（4）両ヒストグラムの度数分割点を対応付ける変換規則に従って、補正処理を求める。

【0061】

さらに、上述した実施形態では、画像読取装置11（MPU21のファームウェア）により本発明を実現するケースについて説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、全部または一部をハードウェアにより実施してもよい。

【0062】

また例えば、外部コンピュータ側のドライバプログラムや画像処理プログラムなどにおいて、本発明を実施してもよい。

【0063】

また例えば、インターネットなどの通信回線を介して、本発明の補正処理をサービス提供することも勿論可能である。

【0064】

また例えば、本発明の補正処理を、フラッドベツトスキャナ、ハンディスキャナ、またはフィルムスキャナ付きDPE装置などで実現してもよい。

【 0 0 6 5 】

特に、ヒストグラムを基準ヒストグラムに揃える補正処理の技術は、入力データを、所望のヒストグラムに調整する汎用技術として多用途に応用可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 6 】

以上説明したように、本発明は、画像読取装置、画像処理プログラム、データ解析装置、およびデータ解析プログラムなどに利用可能な技術である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 7 】

【図 1】画像読取装置 1 1 の構成を説明する図である。

10

【図 2】画像読取装置 1 1 の動作を説明する流れ図（前半）である。

【図 3】画像読取装置 1 1 の動作を説明する流れ図（後半）である。

【図 4】ヒストグラムと度数分割点を説明する図である。

【図 5】補正処理の一例を示す図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 8 】

1 1 画像読取装置

1 2 フィルム

1 3 照明部

1 4 スキャン部

20

1 5 センサブロック

1 5 A リニアセンサ

1 5 A ~ C センサ

1 6 信号処理回路

1 7 A / D 変換部

1 7 a 補正部

1 8 メモリ

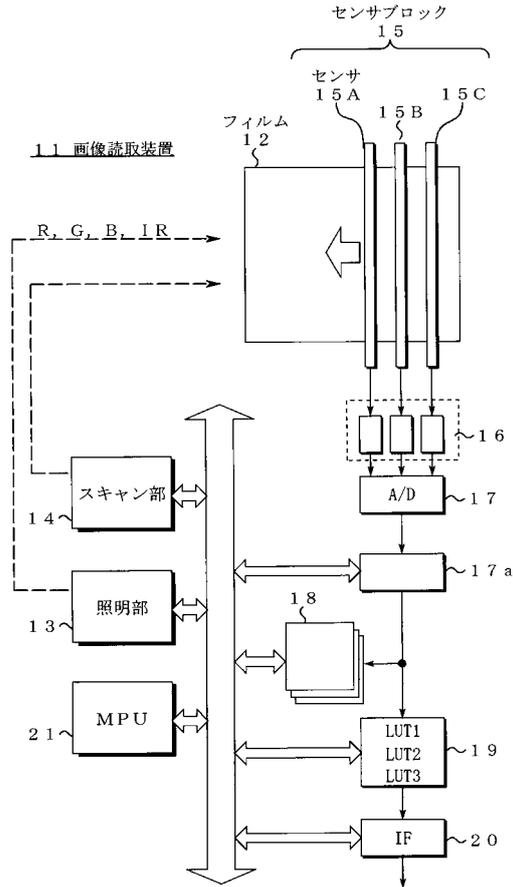
1 9 階調変換部

2 0 インターフェース部

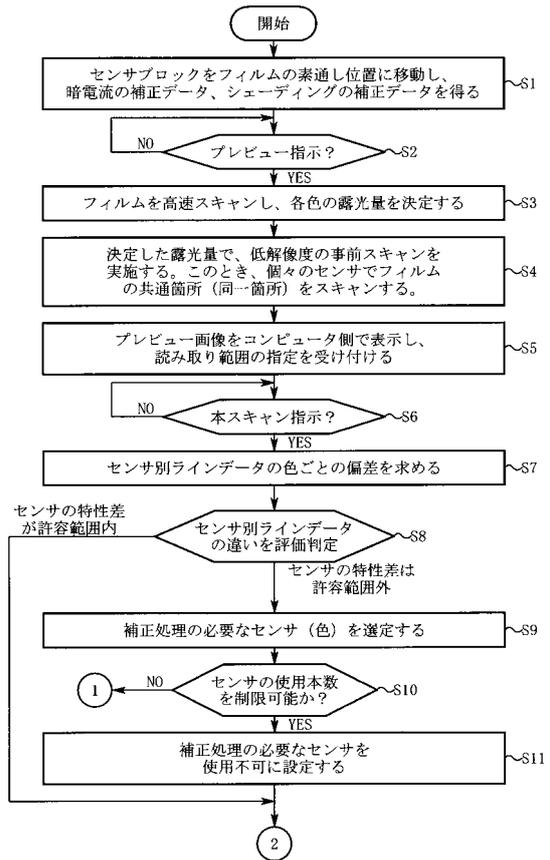
2 1 M P U

30

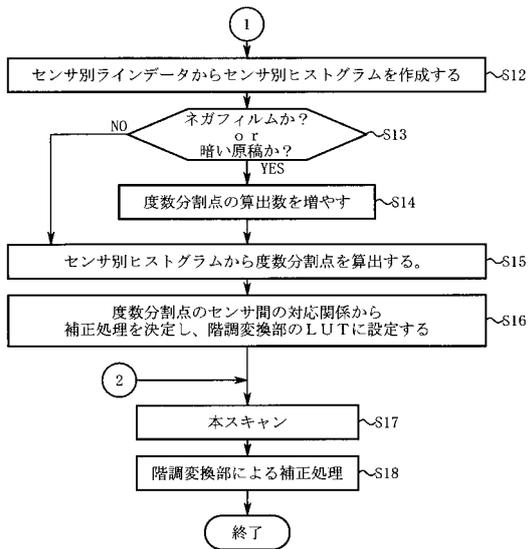
【図1】



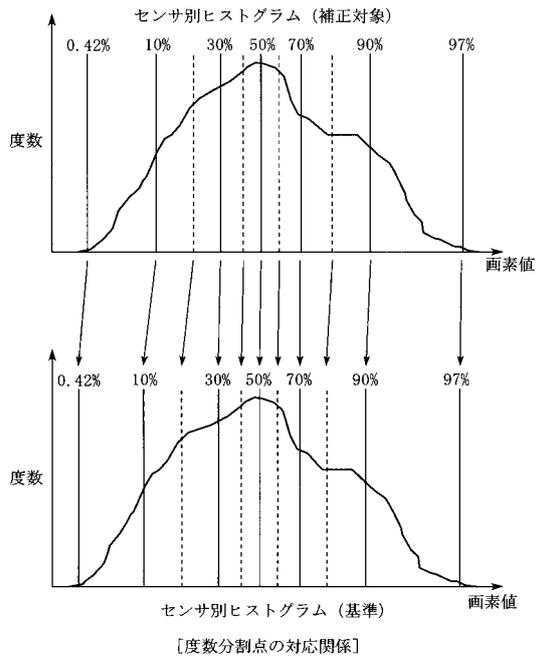
【図2】



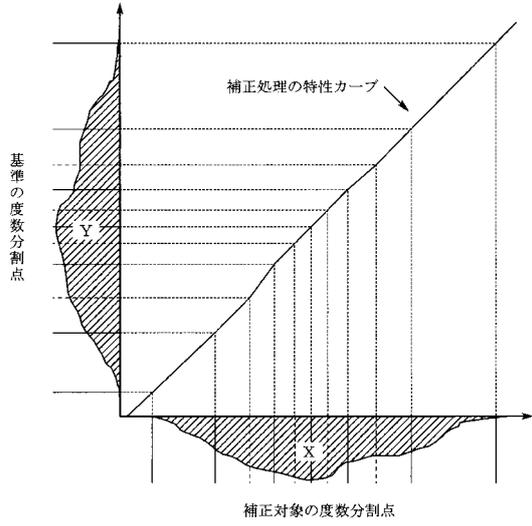
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 1/19 (2006.01) H 0 4 N 1/00 G
H 0 4 N 1/04 1 0 3 E

(56)参考文献 特開平05 - 342344 (JP, A)
特開平09 - 200559 (JP, A)
特開2001 - 222711 (JP, A)
特開2000 - 201277 (JP, A)
特開2002 - 171408 (JP, A)
特開2000 - 175035 (JP, A)
特開平05 - 260263 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 N 1 / 4 8