

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5899970号
(P5899970)

(45) 発行日 平成28年4月6日(2016.4.6)

(24) 登録日 平成28年3月18日(2016.3.18)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4N	1/19	(2006.01)	HO4N	1/04	103E
HO4N	1/04	(2006.01)	HO4N	1/12	Z
HO4N	1/401	(2006.01)	HO4N	1/40	101A
HO4N	1/40	(2006.01)	HO4N	1/40	101G
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	430J

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-18887 (P2012-18887)
 (22) 出願日 平成24年1月31日(2012.1.31)
 (65) 公開番号 特開2013-157922 (P2013-157922A)
 (43) 公開日 平成25年8月15日(2013.8.15)
 審査請求日 平成27年1月20日(2015.1.20)

(73) 特許権者 000005267
 ブラザー工業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
 (72) 発明者 杉山 健太郎
 名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
 (72) 発明者 久野 剛司
 名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

審査官 官島 潤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像読取装置および白基準データ異常判定プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

白基準部材と、

同一径の複数のレンズ、および、複数の受光素子が一方向に配列され、前記白基準部材または原稿からの反射光を当該複数のレンズを介して受光する受光部を有し、前記複数の受光素子に対応する画素列のデータを出力する読取デバイスと、

制御部と、を備え、

前記制御部は、前記白基準部材からの反射光を前記読取デバイスに受光させ、当該読取デバイスから出力された画素列のデータを、白基準データとして取得するデータ取得処理と、

前記白基準データに基づき、前記画素列の各画素を対象画素とし、前記対象画素と、当該対象画素から前記レンズの配列間隔の整数倍だけ離れた受光素子に対応する対比画素との画素値の差の絶対値が、閾値を超える場合に異常画素であると判定する異常判定処理と、

を実行する構成を有する、画像読取装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像読取装置であって、

前記読取デバイスは、複数の受光素子が配列された受光チップが複数個、直線状に配列された構成であり、

前記制御部は、前記異常判定処理では、前記対象画素と当該対象画素より前側の前記対

比画素との画素値の差の第1絶対値、および、前記対象画素と当該対象画素より後側の前記対比画素との画素値の差の第2絶対値のうち、小さい方の絶対値が、閾値を超える場合に異常画素であると判定する、画像読取装置。

【請求項3】

請求項2に記載の画像読取装置であって、

前記制御部は、前記異常画素の画素値を、当該異常画素に対応する受光素子から前記レンズの配列間隔の整数倍だけ離れた受光素子に対応する複数の画素の画素値の平均値に応じて補正する補正処理を実行する構成を有する、画像読取装置。

【請求項4】

請求項1または3のいずれか一項に記載の画像読取装置であって、

前記制御部は、前記各画素を前記対象画素としたときの前記絶対値の標準偏差を算出し、当該標準偏差に比例した値を前記閾値として決定する閾値決定処理を実行する構成を有する、画像読取装置。

【請求項5】

請求項1から4のいずれか一項に記載の画像読取装置であって、

前記制御部は、

前記異常画素、および、当該異常画素から基準範囲内の画素を、補正対象画素とし、前記補正対象画素それぞれの画素値を、前記対比画素の画素値に応じて補正する補正処理を実行する構成を有する、画像読取装置。

【請求項6】

請求項1から5のいずれか一項に記載の画像読取装置であって、

前記制御部は、

前記異常画素と前記異常画素より前側の前記対比画素との画素値の差の第1絶対値が、前記異常画素と前記異常画素より後側の前記対比画素との画素値の差の第2絶対値に比べて小さい場合、前記異常画素の画素値を、当該異常画素より前側の画素の画素値に応じて補正し、

前記第2絶対値が前記第1絶対値に比べて小さい場合、前記異常画素の画素値を、当該異常画素より後側の画素の画素値に応じて補正する補正処理を実行する構成を有する、画像読取装置。

【請求項7】

白基準部材と、同一径の複数のレンズ、および、複数の受光素子が一方向に配列され、前記白基準部材または原稿からの反射光を当該複数のレンズを介して受光する受光部を有し、前記複数の受光素子に対応する画素列のデータを出力する読取デバイスとを備える画像読取装置が有するコンピュータに、

前記白基準部材からの反射光を前記読取デバイスに受光させ、当該読取デバイスから出力された画素列のデータを、白基準データとして取得するデータ取得処理と、

前記白基準データに基づき、前記画素列の各画素を対象画素とし、前記対象画素と、当該対象画素から前記レンズの配列間隔の整数倍だけ離れた受光素子に対応する対比画素との画素値の差の絶対値が、閾値を超える場合に異常画素であると判定する異常判定処理と、を実行させる白基準データ異常判定プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書によって開示される発明は、シェーディング補正処理に利用する白基準データに含まれる異常画素を検出する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

画像読取装置では、読取デバイスなど、光学系や撮像系の特性による輝度ムラに対して、一様な明るさの画像になるように、読取デバイスから出力された画像データを補正するシェーディング補正処理が実行される。具体的には、画像読取装置は、白基準板を備え、

10

20

30

40

50

このシェーディング補正処理では、予め、この白基準板を読み取ったときに読取デバイスから出力された画像データを白基準データとして取得しておき、原稿を読取ったときに読取デバイスから出力された画像データを、上記白基準データに基づき補正することで、読取画像上における上記輝度ムラの影響を抑制している。

【0003】

ところで、例えば、白基準板や読取デバイスに、塵、紙粉などの異物が存在すると、異物が存在した箇所に対応する画素は、その前側および後ろ側の他の画素とは画素値が相違した異常画素になる。そして、このような異常画素を含む白基準データを用いてシェーディング補正処理が実行されると、画像上に縦スジ等が現れてしまう。そこで、従来から、白基準データに異常画素が含まれているかどうかを判定する画像読取装置がある（特許文献1）。この画像読取装置では、白基準データに基づき、注目画素毎に、前後に隣り合う他の2つの画素に対応する各画素値が平均され、注目画素の画素値からその平均値を差し引いた差が求められ、この差の絶対値が閾値を超えていれば、当該注目画素が異常画素であると判定される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-155535号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、読取デバイスには、一方向に配列された同一径の複数のレンズ、及び、複数の受光素子が前記一方向に配列された構成のものが多々ある。このように、読取デバイスが複数のレンズを有する構成では、各レンズの集光特性により、画素列上の各画素の画素値が、レンズの配列間隔に応じた間隔で周期的に変動する。即ち、このような読取デバイスで取得された白基準データも、直線的にはならず、レンズの配列間隔に応じた間隔で周期的に変動する。

【0006】

そして、このような読取デバイスを用いた画像読取装置において、上記従来の画像読取装置での異常画素の判定方法を利用すると、異物の存在によって他の画素との画素値が相違した異常画素なのか、それとも、レンズの配列間隔に応じた周期的変動によって他の画素との画素値が相違した画素なのかを区別するのが困難であった。即ち、上記従来の画像読取装置では、レンズの配列間隔に応じた白基準データの周期的変動について考慮されおらず、周期変動画素も異常画素であると誤判定されるおそれがある。

【0007】

本明細書では、白基準データに内在するレンズの配列間隔に応じた周期的変動による影響を抑制して、異常画素の判定を行うことが可能な技術を開示する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本明細書によって開示される画像読取装置は、白基準部材と、同一径の複数のレンズ、および、複数の受光素子が一方向に配列され、前記白基準部材または原稿からの反射光を当該複数のレンズを介して受光する受光部を有し、前記複数の受光素子に対応する画素列のデータを出力する読取デバイスと、制御部と、を備え、前記制御部は、前記白基準部材からの反射光を前記読取デバイスに受光させ、当該読取デバイスから出力された画素列のデータを、白基準データとして取得するデータ取得処理と、前記白基準データに基づき、前記画素列の各画素を対象画素とし、前記対象画素と、当該対象画素から前記レンズの配列間隔の整数倍だけ離れた受光素子に対応する対比画素との画素値の差の絶対値が、閾値を超える場合に異常画素であると判定する異常判定処理と、を実行する構成を有する。

【0009】

読取デバイスが複数のレンズを有する構成では、各レンズの集光特性により、画素列上

10

20

30

40

50

の各画素の画素値が、レンズの配列間隔に応じた間隔で周期的に変化する。これに対し、本発明によれば、対象画素からレンズの配列間隔の整数倍だけ離れた受光素子に対応する画素を対比画素とし、対象画素と対比画素との画素値の差の絶対値が、閾値を超える場合に異常画素であると判定される。これにより、対比画素が、対象画素に対応する受光素子からレンズの配列間隔の整数倍とは異なる距離だけ離れた受光素子に対応する画素とされる構成に比べて、白基準データに内在するレンズの配列間隔に応じた周期的変動による影響を抑制して、異常画素の判定を行うことができる。

【 0 0 1 0 】

上記画像読取装置では、前記読取デバイスは、複数の受光素子が配列された受光チップが複数個、直線状に配列された構成であり、前記制御部は、前記異常判定処理では、前記対象画素と当該対象画素より前側の前記対比画素との画素値の差の第1絶対値、および、前記対象画素と当該対象画素より後側の前記対比画素との画素値の差の第2絶対値のうち、小さい方の絶対値が、閾値を超える場合に異常画素であると判定してもよい。

10

【 0 0 1 1 】

読取デバイスには、複数の受光素子が配列された受光チップが複数個、直線状に配列された構成のものが多々ある。このように複数の受光チップが配列された構成では、受光チップごとの光電変換特性の相違等により、一の受光チップに対応する画素群の画素値と、当該一の受光チップと隣り合う他の受光チップに対応する画素群の画素値とが全体的に相違することがある。そうすると、上記一の受光チップの端の受光素子に対応する画素の画素値と、当該画素と隣り合う上記受光チップの端の受光素子に対応する画素の画素値との間のレベル差、いわゆるチップ間の出力レベル差が生じる。但し、このチップ間の出力レベル差による影響を受けた画素の画素値は、シェーディング補正処理により補正可能であるため、当該画素を異常画素と判定するのは好ましくない。

20

【 0 0 1 2 】

これに対し、チップ間の出力レベル差の影響を受けた画素の画素値は、それより前側および後側のいずれか一方側の画素の画素値に比べて大きく異なるが、他方側の画素の画素値とは近似する傾向がある。この点、上記従来の画像読取装置では、注目画素の前後に隣り合う他の2つの画素の各画素値が平均され、注目画素の画素値からその平均値を差し引いた差の絶対値が閾値と比較される構成である。このため、異物の影響を受けた画素とチップ間の出力レベル差の影響を受けた画素とで、上記差の絶対値が互いに近い値になってしまい、チップ間の出力レベル差による影響を受けた画素が異常画素と誤判定される可能性が高い。

30

【 0 0 1 3 】

これに対し、本発明によれば、異常判定処理では、対象画素と当該対象画素より前側の対比画素との画素値の差の第1絶対値、および、対象画素と当該対象画素より後側の対比画素との画素値の差の第2絶対値のうち、小さい方の絶対値が、閾値を超える場合に異常画素であると判定される。このため、前後の画素の画素値を平均化してしまう上記従来の画像読取装置に比べて、チップ間の出力レベル差による影響を受けた画素が異常画素と誤判定されることを抑制することが可能である。

【 0 0 1 4 】

上記画像読取装置では、前記制御部は、前記異常画素の画素値を、当該異常画素に対応する受光素子から前記レンズの配列間隔の整数倍だけ離れた受光素子に対応する複数の画素の画素値の平均値に応じて補正する補正処理を実行する構成を有してもよい。

40

この発明によれば、異常画素の画素値を、1つの画素の画素値に応じて補正する構成に比べて、レンズ間の集光特性のばらつき等による影響を抑制することができる。

【 0 0 1 5 】

上記画像読取装置では、前記制御部は、前記各画素を前記対象画素としたときの前記絶対値の標準偏差を算出し、当該標準偏差に比例した値を前記閾値として決定する閾値決定処理を実行する構成を有してもよい。

この発明によれば、周囲環境の変動等により画素列の画素値が変動しても、それに比例

50

した値に閾値が決定されるため、閾値が固定値である構成に比べて、周囲環境の変動等による影響を抑制することができる。

【0016】

上記画像読取装置では、前記制御部は、前記異常画素、および、当該異常画素から基準範囲内の画素を、補正対象画素とし、前記補正対象画素それぞれの画素値を、前記対比画素の画素値に応じて補正する補正処理を実行する構成を有してもよい。

【0017】

異物による影響は、異常画素に限らず、当該異常画素の周辺の画素も受けている可能性がある。そこで、この発明によれば、異常画素に加えて、当該異常画素から基準範囲内の画素も補正対象画素とされ、それらの対比画素の画素値に応じて補正される。これにより、異常画素のみ補正する構成に比べて、異物の影響範囲を漏れなく補正することができる。

10

【0018】

上記画像読取装置では、前記制御部は、前記異常画素と前記異常画素より前側の前記対比画素との画素値の第1絶対値が、前記異常画素と前記異常画素より後側の前記対比画素との画素値の第2絶対値に比べて小さい場合、前記異常画素の画素値を、当該異常画素より前側の画素の画素値に応じて補正し、前記第2絶対値が前記第1絶対値に比べて小さい場合、前記異常画素の画素値を、当該異常画素より後側の画素の画素値に応じて補正する補正処理を実行する構成を有してもよい。

【0019】

この発明によれば、異常画素と異常画素より前側の対比画素との画素値の第1絶対値と、異常画素と異常画素より後側の対比画素との画素値の第2絶対値との大小関係によって、異常画素より前側の画素を補正に利用するか、後側の画素を補正に利用するかが決定される。これにより、ノイズ等の影響によって異常画素の画素値から大きくかけ離れた画素の画素値によって、異常画素の画素値が補正されることを抑制することができる。

20

【0020】

なお、本明細書によって開示される発明は、画像読取装置、白基準データ異常判定方法、これらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体等の種々の態様で実現することができる。

【発明の効果】

30

【0021】

本明細書によって開示される発明によれば、白基準データに内在するレンズの配列間隔に応じた周期的変動による影響を抑制して、異常画素の判定を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】一実施形態に係る複合機の電氣的構成を示すブロック図

【図2】スキャナ部の概略構成図

【図3】読取デバイスの概略構成図

【図4】スキャン処理のフローチャート

【図5】白基準データ処理のフローチャート

40

【図6】白基準データに含まれる各画素の画素値の推移を示すグラフ

【図7】4つの異物画素が含まれている白基準データの一部を示すグラフ

【図8】補正前後の白基準データの一部を示すグラフ

【発明を実施するための形態】

【0023】

一実施形態の複合機1について図1～図8を参照しつつ説明する。複合機1は、画像読取装置の一例であり、コピー機能やスキャン機能など、複数の機能を実行可能である。

【0024】

(複合機の電氣的構成)

図1に示すように、複合機1は、制御部3、スキャナ部5、プリンタ部7、記憶部9、

50

操作部 1 1、表示部 1 3、ネットワークインターフェイス 1 5 を備える。

【 0 0 2 5 】

制御部 3 は、CPU 3 A およびメモリ 3 B を有し、メモリ 3 B には、後述するスキャン処理を実行するためのプログラム（白基準データ異常判定プログラムの一例）や、この複合機 1 の各種の動作を実行するためのプログラムが記憶されている。CPU 3 A は、メモリ 3 B から読み出したプログラムに従って、複合機 1 の各部を制御する。メモリ 3 B は、RAM や ROM を有する。なお、上記各種のプログラムが記憶される媒体は、RAM 等以外に、CD-ROM、ハードディスク装置、フラッシュメモリ（登録商標）などの不揮発性メモリでもよい。

【 0 0 2 6 】

スキャナ部 5 は、原稿 M の画像を読み取って、その読み取った画像に応じた画素列のデータである読取データを生成する。スキャナ部 5 は、表面読取デバイス 2 1、裏面読取デバイス 2 3、原稿自動搬送装置（以下、「ADF 2 5」という）、第 1 検知センサ 2 7、第 2 検知センサ 2 9、移動機構 3 1、原稿有無センサ 3 3 を有する。スキャナ部 5 の具体的構成は後述する。

【 0 0 2 7 】

プリンタ部 7 は、上記読取データなどの画像データに基づく画像（モノクロ画像、カラー画像）を、例えば電子写真方式またはインクジェット方式によりシートに印刷する。記憶部 9 は、例えば NVRAM、フラッシュROM、HDD などの不揮発性メモリであり、例えば上記読取データ等を格納する。操作部 1 1 は、複数のボタンを有し、ユーザにより各種の入力操作が可能である。表示部 1 3 は、液晶ディスプレイやランプ等を有し、各種の設定画面や装置の動作状態等を表示することが可能である。ネットワークインターフェイス 1 5 は、図示しないネットワーク回線を介して外部の装置（例えばパーソナルコンピュータなど 図示せず）等に接続され、当該外部の装置との間で相互のデータ通信を可能にする。

【 0 0 2 8 】

（スキャナ部の具体的構成）

図 2 はスキャナ部 5 の概略構成図である。複合機 1 は、プリンタ部 7 等を備える複合機本体の上面に FB（フラットベッド）用ガラス面 4 1 が設けられ、この FB 用ガラス面 4 1 を覆う原稿台カバー 4 3 が、FB 用ガラス面 4 1 の枠部に開閉可能に設けられている。原稿台カバー 4 3 の下方には、ADF 用ガラス面 5 5 が設けられている。上述した表面読取デバイス 2 1 および移動機構 3 1 は、FB 用ガラス面 4 1 および ADF 用ガラス面 5 5 の下に配置されている。一方、裏面読取デバイス 2 3、ADF 2 5、第 1 検知センサ 2 7、第 2 検知センサ 2 9、原稿有無センサ 3 3 は、原稿台カバー 4 3 内に設けられている。

【 0 0 2 9 】

読取デバイス 2 1、2 3 は、図示しない RGB の光源（発光素子）およびイメージセンサ 2 2 を有する。図 3 に示すように、イメージセンサ 2 2（撮像素子）は、受光部の一例であり、受光チップ 2 4 が複数個（同図では 1 2 個を例示）、一方向（同図の紙面左右方向）に直線状に配列された構成になっている。各受光チップ 2 4 は、複数のレンズ（図示せず）および複数の受光素子（図示せず）が上記一方向に配列されている。レンズの配列間隔、および、1 つのレンズの直径は、受光素子、複数個（例えば 7 個）分の配列距離に相当する。制御部 3 は、各受光チップ 2 4 にクロック入力信号 CLK を送信しつつ、スタートパルス入力信号 SP を順次送信することにより、各受光チップ 2 4 ごとの画素列データを、電気信号 Vout として順次受信する。

【 0 0 3 0 】

原稿台カバー 4 3 には、原稿 M を載置するための原稿トレイ 4 5、および、その原稿トレイ 4 5 の下方に配置された原稿排出トレイ 4 7 が設けられている。また、原稿トレイ 4 5 付近には上記原稿有無センサ 3 3 が設けられており、この原稿有無センサ 3 3 は、原稿トレイ 4 5 上の原稿 M の有無を検知し、その検知結果を上記制御部 3 に送信する。原稿台カバー 4 3 内には、原稿 M を、原稿トレイ 4 5 から U 字状に折り返して原稿排出トレイ 4

10

20

30

40

50

7に搬送するための搬送経路が形成されており、ADF25は、その搬送経路途中に配置された複数の搬送ローラ49や原稿押さえ部材53を備えて構成されている。

【0031】

裏面読取デバイス23は、上記搬送経路の前半部分（原稿トレイ45から折り返しまでの部分）の側方（図2の下側）に配置されている。裏面読取デバイス23は、原稿トレイ45から搬送された原稿Mの裏面（原稿トレイ45に載置されたときの原稿Mの下面）の画像を読み取って、その裏面画像に応じた読取データを上記制御部3に送信する。この裏面読取デバイス23は移動不能とされており、搬送経路を挟んだ対向位置には、裏面用白基準部材51が配置されている。

【0032】

裏面読取デバイス23の読取位置の原稿搬送方向上流側（以下、「上流側」という）には、第1検知センサ27が配置されており、この第1検知センサ27は、上記読取位置に近づいてきた原稿Mを検知し、その検知結果を上記制御部3に送信する。表面読取デバイス21は、上記搬送経路の後半部分（折り返しから原稿排出トレイ47までの部分）の側方（図2の下側）に配置されており、上記原稿Mの表面（原稿トレイ45に載置されたときの原稿Mの上面）の画像を読み取って、その表面画像に応じた読取データを上記制御部3に送信する。

【0033】

この表面読取デバイス21は、上記移動機構31によってFB用ガラス面41およびADF用ガラス面55に平行して、図2の左右方向に移動可能に設けられている。具体的には、上記ADF用ガラス面55の下面には、表面用白基準部材57が配置されており、原稿押さえ部材53の直下がADF搬送時の表面読取部分とされている。移動機構31は、表面読取デバイス21を、表面用白基準部材57に対向する位置と、表面読取部分に対向する位置と、FB用ガラス面41の直下とに移動させることができる。原稿押さえ部材53の上流側には、第2検知センサ29が配置されており、この第2検知センサ29は、表面読取デバイス21の読取位置に近づいてきた原稿Mを検知し、その検知結果を上記制御部3に送信する。

【0034】

複合機1は、スキャン機能として、FB読取機能とADF読取機能を有し、上記原稿有無センサ33により原稿トレイ45上の原稿Mが検知されないときにFB読取機能を実行し、当該原稿Mが検知されたときにADF読取機能を実行する。FB読取機能は、FB用ガラス面41に静止状態で載置された原稿Mの画像を読み取るものである。この機能を実行すると、表面読取デバイス21は、移動機構31により、FB用ガラス面41の直下を副走査方向（図2の左から右方向）に移動させられつつ当該静止状態の原稿Mの下面の画像を読み取る。

【0035】

ADF読取機能は、原稿MをADF25にて自動搬送させつつその画像を読み取るものである。このADF読取機能として、片面読取機能と両面読取機能を有する。片面読取機能は、原稿Mの片面（表面）の画像を表面読取デバイス21にて読み取るものであり、両面読取機能は、原稿Mの両面の画像を、表面読取デバイス21および裏面読取デバイス23にて並行して読み取るものである。以下、両面読取機能について制御部3が実行するスキャン処理を例に挙げて説明する。

【0036】

（スキャン処理）

ユーザが操作部11または上記外部の装置の入力部にて両面読取機能の実行を指示するための操作を行うと、制御部3は、原稿有無センサ33の検知結果に基づき、原稿トレイ45上に原稿M有りと判断したことを条件に、図4に示すスキャン処理を実行する。

【0037】

制御部3は、まずADF25を起動させて原稿Mの搬送を開始させる（S1）。そして、その原稿Mの先端が原稿トレイ45から第1検知センサ27の検知領域に移動するまで

10

20

30

40

50

の時間内に、各読取デバイス 2 1 , 2 3 について光量調整処理 (S 2)、および、シェーディング補正のための図 5 に示す白基準データ処理 (S 3) を実行する。光量調整処理では、制御部 3 は、各読取デバイス 2 1 , 2 3 の光源を発光させ、その発光量が所定量になるよう調整する。

【 0 0 3 8 】

シェーディング補正とは、読取デバイス 2 1 , 2 3 が有するイメージセンサ 2 2 の各受光素子の感度のバラツキ、各受光素子の位置の違いによる入射光量のバラツキ、光源の輝度のバラツキなどによって生じる読取誤差を補正する処理である。シェーディング補正は一般に次の式を用いて行われる。なお、ここでは各受光素子の受光量に応じた電気信号 (画素値) を 0 (黒) から 2 5 5 (白) の 2 5 6 階調で表すものとする。

(式)

補正後の画素列のデータ = [(補正前の画素列のデータ - 黒基準データ) / (白基準データ - 黒基準データ)] × 2 5 5

なお、制御部 3 は、例えば上記光量調整処理前など、光源を消灯した暗状態で、イメージセンサ 2 2 から画素列データを受信することにより、R G B それぞれの黒基準データを取得する。

【 0 0 3 9 】

図 5 に示すように、制御部 3 は、各読取デバイス 2 1 , 2 3 の R G B の光源がそれぞれ点灯した状態で、イメージセンサ 2 2 によって白基準部材 5 1 , 5 7 を読み取らせたときの画素列データを受信することにより、R G B それぞれの白基準データを取得するデータ取得処理を実行する (S 1 1)。

【 0 0 4 0 】

(1) 異常画素の判定

図 6 には、白基準データの取得結果が例示されている。同図の各グラフの縦軸は画素値を示し、横軸は各画素の順位 (位置) を示す。以下の説明では、同図の紙面左側の画素を、前側の画素といい、紙面右側の画素を後側の画素という。ここで、読取デバイス 2 1 , 2 3 や白基準部材 5 1 , 5 7 に異物が存在することがある。特に、裏面読取デバイス 2 3 および裏面用白基準部材 5 1 に異物が存在する可能性が高い。スキャナ部 5 の搬送経路中に原稿 M が詰まった場合、原稿台カバー 4 3 を開けて、その詰まった原稿 M を取り除くことになる。このように、原稿台カバー 4 3 が開状態になると、裏面読取デバイス 2 3 および裏面用白基準部材 5 1 が露出し、ユーザに触れられたりするからである。

【 0 0 4 1 】

図 6 の上段に示すように、異物が存在すると、その異物が存在する箇所にある受光素子に対応する異物画素 G X の画素値が、その両側の画素の画素値から大きくずれる。同図の右下に拡大して示すように、異物画素 G X の画素値は、その両側の画素の画素値に比べて大きく低下している。

【 0 0 4 2 】

しかし、白基準データの画素値が変動する要因は、異物の存在だけに限られない。レンズの配列間隔に応じた周期的変動や、いわゆるチップ間の出力レベル差によっても、白基準データの画素値は変動する。即ち、前述したように、イメージセンサ 2 2 のレンズ配列間隔は、受光素子 7 画素分に相当する間隔のため、図 6 に示すように、白基準データは、レンズの配列間隔に応じた間隔 D、具体的には 7 画素分ごとに周期的に変動している。各 7 画素分の画素値は、レンズの集光特性により円弧状に変動している。

【 0 0 4 3 】

また、前述したように、イメージセンサ 2 2 は、受光チップ 2 4 が複数個、直線状に配列された構成なので、受光チップ 2 4 ごとの光電変換特性の相違等により、一の受光チップ 2 4 に対応する画素群の画素値と、当該一の受光チップ 2 4 と隣り合う他の受光チップ 2 4 に対応する画素群の画素値とが全体的に相違することがある。そうすると、図 6 の左下に拡大して示すように、上記一の受光チップ 2 4 の端の受光素子に対応する画素の画素値と、当該画素と隣り合い上記受光チップ 2 4 の端の受光素子に対応する画素の画素値と

10

20

30

40

50

の間のレベル差、いわゆるチップ間の出力レベル差が生じ、画素値に段差の生じる画素 G Y が発生する。但し、レンズの配列間隔による周期的変動や、チップ間の出力レベル差による影響を受けた画素の画素値は、シェーディング補正処理により補正可能であるため、当該画素を異常画素と判定するのは好ましくない。

【 0 0 4 4 】

そこで、制御部 3 は、白基準データに基づき、画素列の各画素を対象画素とし、対象画素と上記間隔 D の整数倍だけ離れた対比画素との画素値の差の絶対値が、閾値 T H を超える場合に異常画素であると判定する異常判定処理を実行する (S 1 2 ~ S 1 7)。以下では、対比画素は、対象画素と上記間隔 D だけ離れた画素、即ち、対象画素から 7 つ目の画素である場合を例に挙げて説明する。

10

【 0 0 4 5 】

具体的には、制御部 3 は、白基準データの各画素を順次、対象画素 G (K) として選択し (S 1 2)、対象画素 G (K) より 7 つ前の画素である前対比画素 G (K - 7) を抽出し、対象画素 G (K) と前対比画素 (K - 7) との画素値の差の第 1 絶対値 $V (K - 7)$ を算出する。また、制御部 3 は、対象画素 G (K) より 7 つ後ろの画素である後対比画素 G (K + 7) を抽出し、対象画素 G (K) と後対比画素 (K + 7) との画素値の差の第 2 絶対値 $V (K + 7)$ を算出する。そして、制御部 3 は、2 つの第 1 絶対値 $V (K - 7)$ および第 2 絶対値 $V (K + 7)$ のうち小さい方を、選択値 V_{min} とする (S 1 3)。

【 0 0 4 6 】

20

そして、制御部 3 は、S 1 3 の処理を行っていない画素がある場合 (S 1 4 : N O)、画素順位 K に 1 を加算し (S 1 5)、S 1 2 に戻り、全ての画素について S 1 3 の処理を行った場合 (S 1 4 : Y E S)、S 1 6 に進む。なお、ここでいう全ての画素は、白基準データに含まれる全ての画素を意味するものではない。少なくとも最前から 6 つ分の画素群および最後から 6 つ分の画素群は、読取画像に使用されない、いわゆるダミー画素であるため、S 1 3 の処理の対象外とされている。

【 0 0 4 7 】

S 1 6 では、制御部 3 は、閾値決定処理を実行する。具体的には、制御部 3 は、各画素を対象画素 G (K) としたときの選択値 V_{min} の標準偏差を算出し、この標準偏差に予め定めた定数を乗算した値を閾値 T H として決定する。これにより、周囲環境の変動等により画素列の画素値が変動しても、それに比例した値に閾値が決定されるため、閾値が固定値である構成に比べて、周囲環境の変動等による影響を抑制することができる。

30

【 0 0 4 8 】

制御部 3 は、閾値決定処理の実行後、各画素について、選択値 V_{min} と閾値 T H とを比較し (S 1 7)、全ての画素について、選択値 V_{min} が閾値以下であれば (S 1 7 : Y E S)、白基準データに異常画素が無いと判定し、補正処理をせずに、本白基準データ処理を終了し、図 4 の S 4 に進む。これに対し、制御部 3 は、選択値 V_{min} が閾値を超える画素があれば (S 1 7 : N O)、白基準データに異常画素があると判定し、補正処理 (S 1 8 ~ S 2 1) を実行する。

【 0 0 4 9 】

40

ここで、上記のように、対象画素 G (K) と対比画素 G (K - 7)、G (K + 7) とは、レンズの配列間隔に応じた間隔 D だけ離れた画素である。従って、対象画素 G (K) と対比画素 G (K - 7)、G (K + 7) との画素値の差は、レンズの配列間隔による周期的変動による影響を受けない。また、図 6 の右下に示すように、異物画素 G X について、その前側および後ろ側のいずれの画素群の画素値も、異物画素 G X に比べて全体的に高くなっている。従って、第 1 絶対値 $V (K - 7)$ および第 2 絶対値 $V (K + 7)$ のいずれも比較的に大きいため、S 1 7 で、選択値 V_{min} は閾値 T H を超えると判断され (S 1 7 : N O)、異物画素 G X を異常画素であると判定することができる。

【 0 0 5 0 】

これに対し、図 6 の左下に示すように、画素 G Y について、その前側の画素群の画素値

50

だけが、画素GYに比べて全体的に高くなっており、その後ろ側の画素群の画素値は画素GYに比較的に近い値になっている。従って、第2絶対値 $V(K+7)$ は第1絶対値 $V(K-7)$ に比べて小さく、S17で、選択値 V_{min} は閾値TH以下であると判断され(S17:YES)、画素GYを異常画素でないと判定することができる。

【0051】

(2) 異常画素の画素値の補正

図7, 8には、4つの異物画素GX1~GX4が含まれている白基準データの取得結果の一部が例示されている。制御部3は、白基準データに異常画素があると判定すると、異常画素、および、当該異常画素から基準範囲内の画素を、補正対象画素に決定する(S18)。図6~図8からも分かるように、異常画素と判定された異物画素GXに限らず、当該異物画素GXの周辺の画素も、異物の存在による影響を受けて画素値が低くなっている。そこで、制御部3は、例えば、図8に示すように、異物画素GX($G(M) \sim G(M+3)$)に加えて、それらの異物画素GXから前3つ分の画素GH($G(M-3) \sim G(M-1)$)、および、後ろ3つ分の画素GH($G(M+4) \sim G(M+6)$)も、補正対象画素とする。これにより、異常画素のみ補正する構成に比べて、異物の影響範囲を漏れなく補正することができる。

10

【0052】

制御部3は、補正対象画素を決定すると、補正利用範囲を決定する(S19)。制御部3は、異常画素について、その第1絶対値が、第2絶対値に比べて小さい場合(S19:YES)、異常画素より前側の画素群を補正利用範囲とし(S20)、第2絶対値が、第1絶対値に比べて小さい場合(S19:NO)、異常画素より後側の画素群を補正利用範囲として決定する(S21)。図7, 8の例のように、異常画素が複数存在する場合、それらの複数の異常画素について、第1絶対値の平均値と第2絶対値の平均値とを大小比較して、補正利用範囲を決定するのが好ましい。

20

【0053】

具体的には、制御部3は、第1絶対値 $V(M-7) \sim V(M-4)$ の平均値を第1平均値として算出し、第2絶対値 $V(M+7) \sim V(M+10)$ の平均値を第2平均値として算出する。そして、制御部3は、第1平均値と第2平均値とを大小比較する。図7, 8上段の例では、第2平均値が第1平均値に比べて小さいため、異常画素より後側の画素群が、補正利用範囲に決定される。

30

【0054】

制御部3は、補正利用範囲を決定すると、補正対象画素の画素値を、補正利用範囲内に属し、且つ、当該補正対象画素から上記間隔Dの整数倍だけ離れた複数の画素の画素値の平均値に応じて補正する。例えば補正対象画素G(M)の画素値を補正する場合、制御部3は、当該補正対象画素G(M)から距離2D、3Dそれぞれ離れた画素G(M+14)、G(M+21)を抽出し、それらの画素G(M+14)、G(M+21)の平均値を、補正対象画素G(M)の画素値にする(図8下段参照)。このように、異常画素の画素値を、複数の画素の画素値に応じて補正することにより、1つの画素の画素値に応じて補正する構成に比べて、レンズ間の集光特性のばらつき等による影響を、より確実に抑制することができる。

40

【0055】

制御部3は、白基準データ処理を終了すると、表面読取デバイス21および裏面読取デバイス23に両面読取動作を実行させる(S4)。具体的には、制御部3は、第1検知センサ27により原稿Mが検知されたタイミングに基づき、裏面読取デバイス23による読取動作を実行させ、第2検知センサ29により原稿Mが検知されたタイミングに基づき、表面読取デバイス21による読取動作を実行させる。また、制御部3は、両面読取動作で読み取られた読取データに対して、白基準データ処理で得られた白基準データを利用してシェーディング補正を行う。制御部3は、両面読取動作の実行後、ADF25を停止させて(S5)、本スキャン処理を終了する。

【0056】

50

(本実施形態の効果)

本実施形態によれば、対象画素からレンズの配列間隔の整数倍だけ離れた受光素子に対応する画素を対比画素とし、対象画素と対比画素との画素値の差の絶対値が、閾値を超える場合に異常画素であると判定される。これにより、対比画素が、対象画素に対応する受光素子からレンズの配列間隔の整数倍とは異なる距離だけ離れた受光素子に対応する画素とされる構成に比べて、白基準データに内在するレンズの配列間隔に応じた周期的変動による影響を抑制して、異常画素の判定を行うことができる。

【0057】

(参考例)

以下の技術は、本発明に関連する参考例である。これらの各構成要素の具体的構成は、上記実施形態で説明されている。また、この技術には、読取デバイスが、同一径の複数のレンズを備えず、レンズの配列間隔に応じた周期的変動による影響を実質的に受けない構成が含まれる。この構成であれば、前後の画素の画素値を平均化してしまう上記従来の画像読取装置に比べて、チップ間の出力レベル差等による影響を受けた画素が異常画素と誤判定されることを抑制することが可能である。

【0058】

白基準部材と、

複数の受光素子が一方向に配列され、前記白基準部材または原稿からの反射光を受光する受光部を有し、前記複数の受光素子に対応する画素列の画像データを出力する読取デバイスと、

制御部と、を備え、

前記制御部は、前記白基準部材からの反射光を前記読取デバイスに受光させ、当該読取デバイスから出力された画素列のデータを、白基準データとして取得するデータ取得処理と、

前記白基準データに基づき、前記画素列の各画素を対象画素とし、前記対象画素と当該対象画素より前側の画素との画素値の差の絶対値、および、前記対象画素と当該対象画素より後側の画素との画素値の差の絶対値のうち、小さい方の絶対値が、閾値を超える場合に異常画素であると判定する異常判定処理と、を実行する構成を有する画像読取装置。

【0059】

<他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような種々の態様も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0060】

上記実施形態では、画像読取装置の一例として、複合機1を挙げた。しかし、これに限らず、画像読取装置は、スキャナ装置単体でもよい。

【0061】

上記実施形態では、受光部の一例として、受光チップ24が複数個配列されたイメージセンサ22を挙げた。しかし、これに限らず、受光部は、1つの受光チップのみ備えて構成でもよい。この構成では、この構成では、チップ間の出力レベル差の問題は生じないが、白基準データに内在するレンズの配列間隔に応じた周期的変動による影響を抑制して、異常画素の判定を行うことができる。

【0062】

上記実施形態では、制御部3は、1つのCPUによりスキャン処理を実行する構成であった。しかし、これに限らず、制御部3は、複数のCPUによりスキャン処理を実行する構成や、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)などのハード回路によりスキャン処理を実行する構成や、ハード回路及びCPUの両方によりスキャン処理を実行する構成でもよい。例えば上記データ取得処理、異常判定処理、閾値決定処理、補正処理の少なくとも2つを、別々のCPUやハード回路で実行する構成でもよい。

【0063】

10

20

30

40

50

上記実施形態では、制御部3は、閾値決定処理において、選択値 V_{min} 、即ち、第1絶対値 $V(K-7)$ および第2絶対値 $V(K+7)$ のうち小さい方の値の標準偏差に比例した値を、閾値 TH として決定した。しかし、これに限らず、制御部3は、第1絶対値 $V(K-7)$ および第2絶対値 $V(K+7)$ のうち大きい方の値の標準偏差に比例した値を、閾値 TH として決定してもよい。但し、実施形態の構成であれば、但し、実施形態の構成であれば、チップ間の出力レベル差の影響を抑制して閾値 TH を決定することができる。また、制御部3は、選択値 V_{min} の標準偏差ではなく、平均値や中心値を閾値 TH として決定してもよい。

【0064】

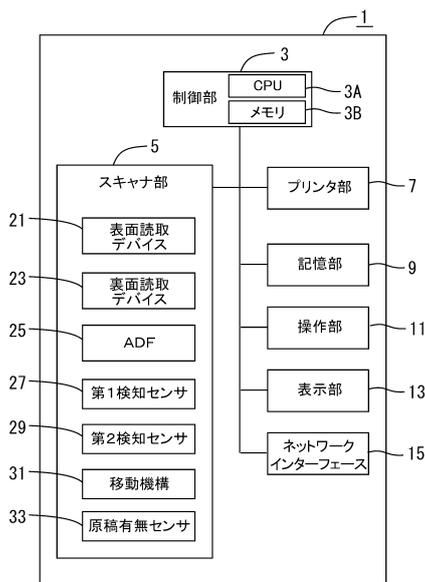
上記実施形態では、制御部3は、補正対象画素の画素値を、当該補正対象画素から間隔 D の整数倍離れた複数の画素の画素値の平均値に補正した。しかし、これに限らず、制御部3は、補正対象画素の画素値を、1つの画素の画素値や、上記複数の画素の画素値の最大値と最小値の中心値などに補正してもよい。また、上記実施形態では、制御部3は、異常画素の判定 ($S13$ 、 $S17$) で使用した対比画素の画素値を、補正処理で利用しなかった。しかし、これに限らず、制御部3は、当該対比画素の画素値を利用して補正処理を行ってもよい。但し、上記実施形態の構成のように、異常画素の判定処理と異常画素の補正処理と、異なる画素を利用する構成であれば、共通の画素を利用する構成に比べて、両処理が特定の画素に影響されることを抑制することができる。

【符号の説明】

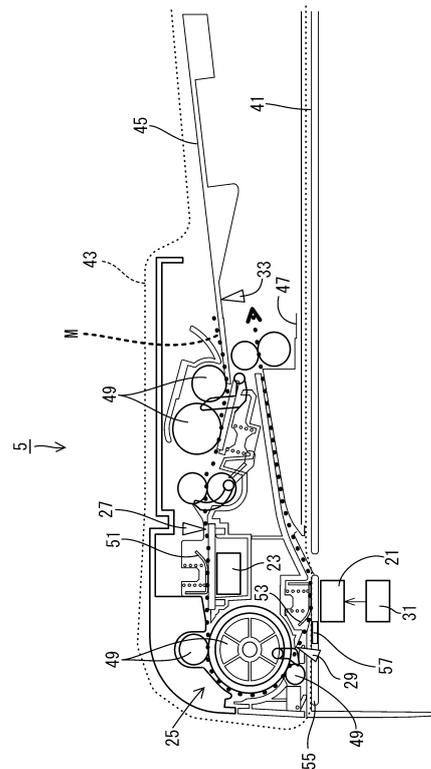
【0065】

1：複合機 3：制御部 21、23：読取デバイス 22：イメージセンサ 51：裏面用白基準部材 57：表面用白基準部材

【図1】



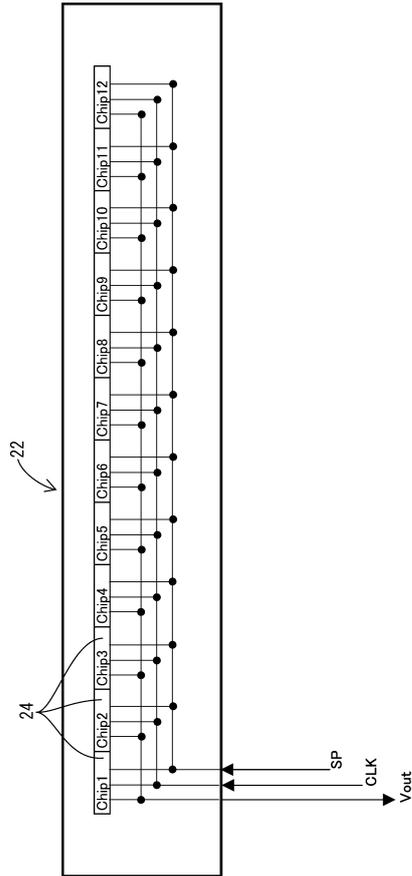
【図2】



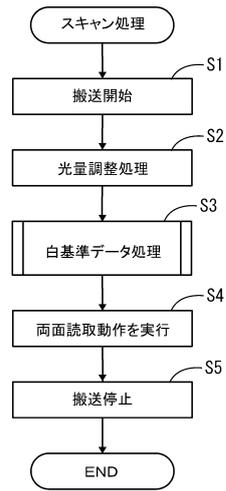
10

20

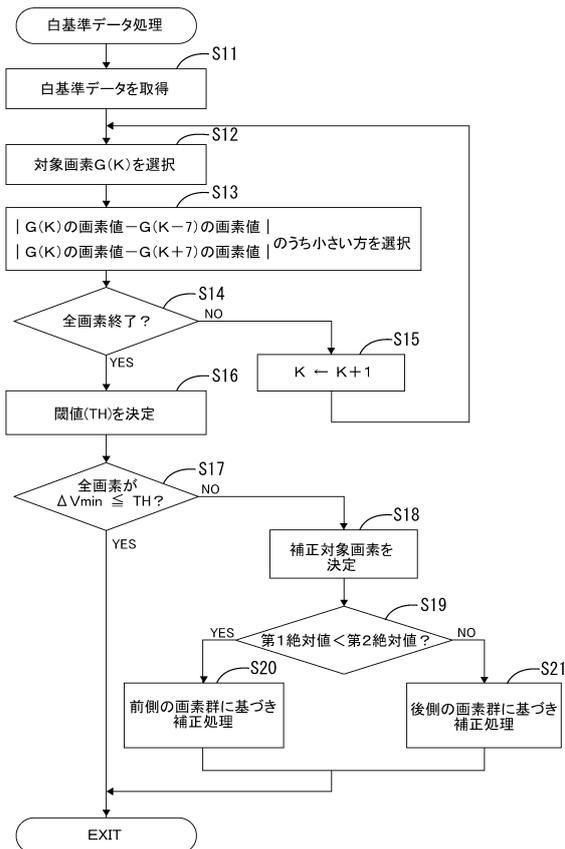
【図3】



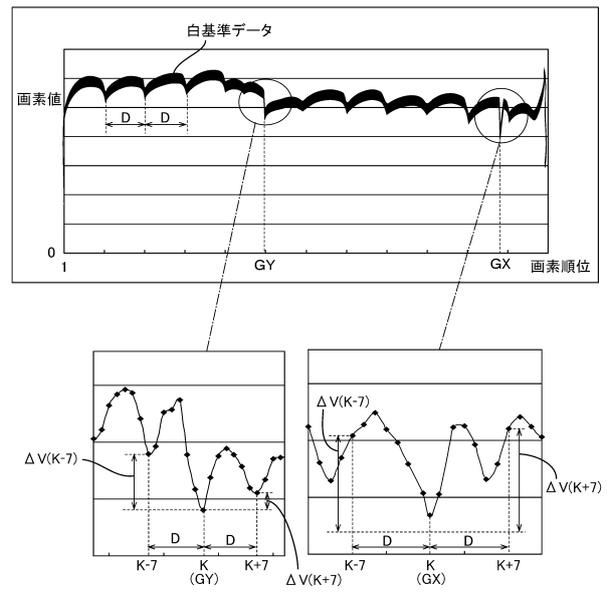
【図4】



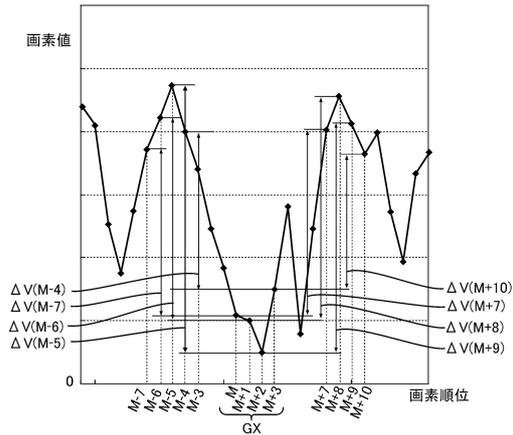
【図5】



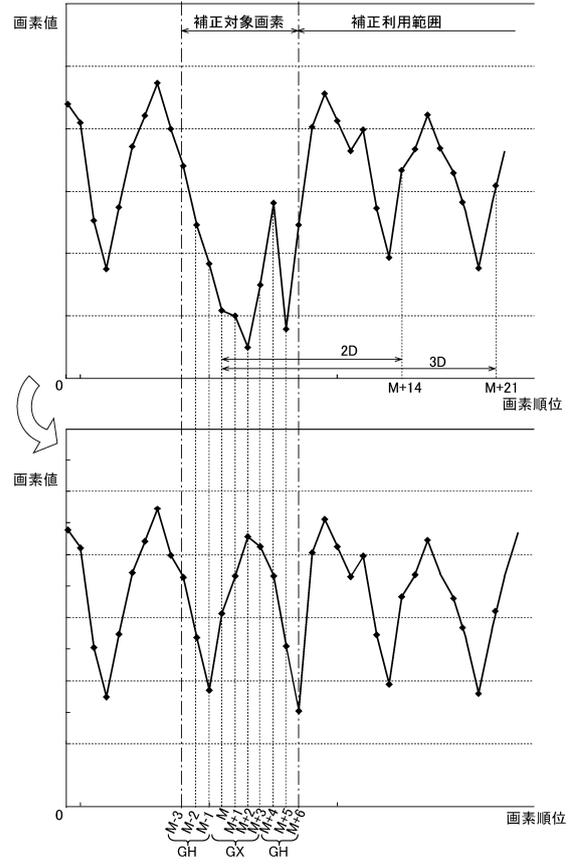
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平6 - 70162 (JP, A)
特開2008 - 125006 (JP, A)
米国特許出願公開第2003 / 0219170 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	1 / 04	-	1 / 207
G06T	1 / 00		
H04N	1 / 40	-	1 / 409