

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2017-123588
(P2017-123588A)

(43) 公開日 平成29年7月13日(2017.7.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 1/46 (2006.01)	HO 4 N 1/46 Z	2 C 2 6 2
HO 4 N 1/60 (2006.01)	HO 4 N 1/40 D	5 B 0 5 7
GO 6 T 1/00 (2006.01)	GO 6 T 1/00 5 1 O	5 C 0 7 7
B 4 1 J 2/525 (2006.01)	B 4 1 J 2/525	5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2016-2282 (P2016-2282)	(71) 出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号
(22) 出願日	平成28年1月8日 (2016.1.8)	(74) 代理人	100104880 弁理士 古部 次郎
		(74) 代理人	100125346 弁理士 尾形 文雄
		(74) 代理人	100166981 弁理士 砂田 岳彦
		(72) 発明者	桑田 良隆 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内
		(72) 発明者	針貝 潤吾 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内 最終頁に続く

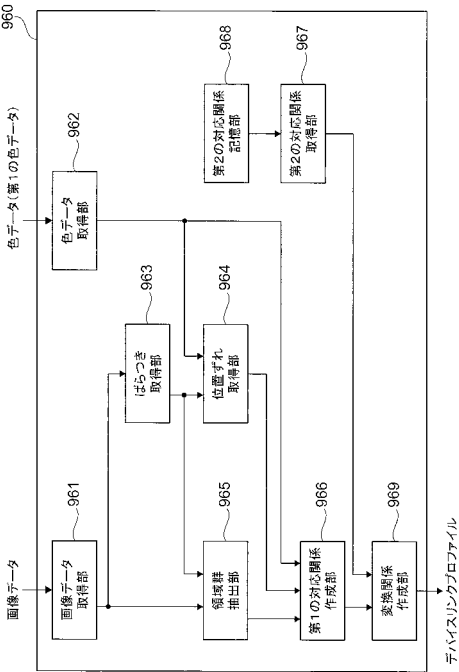
(54) 【発明の名称】 色処理装置、画像形成装置および画像形成システム

(57) 【要約】

【課題】画像データと印刷物の色データとの位置ずれを抑制することができる色処理装置等を提供する。

【解決手段】画像データを基に第1の画像形成手段により出力された第1の画像の色データを取得する色データ取得部962と、画像データの色のばらつきを取得するばらつき取得部963と、色のばらつきがより大きい領域において画像データと色データとの間の位置ずれ量を取得する位置ずれ取得部964と、位置ずれを合わせ色のばらつきがより小さい領域において画像データと色データとの対応関係である第1の対応関係を作成する第1の対応関係作成部966と、第1の対応関係、および第2の画像形成手段についての第2の対応関係から、第2の画像形成手段により出力される第2の画像の色が第1の画像の色になるように第2の画像形成手段の色調整を行う変換関係を作成する変換関係作成部969と、を備えることを特徴とする色処理装置。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像データを基に第 1 の画像形成手段により出力された第 1 の画像の色データを取得する色データ取得部と、

前記画像データの色のはらつきを取得するばらつき取得部と、

色のはらつきがより大きい領域において前記画像データと前記色データとの間の位置ずれ量を取得する位置ずれ取得部と、

位置ずれを合わせた上で、色のはらつきがより小さい領域において前記画像データと前記色データとの対応関係である第 1 の対応関係を作成する第 1 の対応関係作成部と、

前記第 1 の対応関係、および当該第 1 の対応関係に対応する第 2 の画像形成手段についての第 2 の対応関係から、当該画像データを基に当該第 2 の画像形成手段により出力される第 2 の画像の色が前記第 1 の画像の色になるように、当該第 2 の画像形成手段の色調整を行う変換関係を作成する変換関係作成部と、

を備えることを特徴とする色処理装置。

【請求項 2】

前記位置ずれ取得部は、色のはらつきがより大きい領域における前記画像データと前記色データとの間の位置ずれ量から、色のはらつきがより小さい領域における当該画像データと当該色データとの間の位置ずれ量を推定することを特徴とする請求項 1 に記載の色処理装置。

【請求項 3】

前記位置ずれ取得部は、色のはらつきがより大きい領域における前記画像データと前記色データとの間の平行移動量から、色のはらつきがより小さい領域における当該画像データと当該色データとの間の平行移動量、拡大縮小率および回転角を推定することを特徴とする請求項 1 に記載の色処理装置。

【請求項 4】

前記位置ずれ取得部は、色のはらつきがより大きい領域における平行移動量のうち異常値を除いた平行移動量の総和を用いてアフィン変換係数を算出し、当該アフィン変換係数を基に色のはらつきがより小さい領域における前記画像データと前記色データとの間の平行移動量、拡大縮小率および回転角を推定することを特徴とする請求項 3 に記載の色処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 の対応関係は、予め用意しておいた第 1 の対応関係候補に対して、前記画像データと取得した前記色データとを当てはめ整合させることで作成されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の色処理装置。

【請求項 6】

画像データを基に第 1 の画像形成手段により出力された第 1 の画像の色データを取得する色データ取得部と、

前記画像データの色のはらつきの程度を取得するばらつき取得部と、

色のはらつきがより大きい領域における前記画像データと前記色データとの間の位置ずれを取得するとともに、取得した位置ずれ量から色のはらつきがより小さい領域における当該画像データと当該色データとの間の位置ずれ量を推定する位置ずれ取得部と、

を備えることを特徴とする色処理装置。

【請求項 7】

画像データを基に記録材に画像を形成する第 2 の画像形成手段と、

前記第 2 の画像形成手段で形成される画像の色調整を行う色調整手段と、

前記色調整手段で色調整を行うために使用される変換関係を作成する変換関係作成手段と、

を備え、

前記変換関係作成手段は、

前記画像データを基に第 1 の画像形成手段により出力された第 1 の画像の色データを取

10

20

30

40

50

得する色データ取得部と、

前記画像データの色のばらつきを取得するばらつき取得部と、

色のばらつきがより大きい領域において前記画像データと前記色データとの間の位置ずれ量を取得する位置ずれ取得部と、

前記位置ずれ量を基に前記画像データと前記色データとの間の位置ずれを合わせる位置合わせ部と、

位置ずれを合わせた上で、色のばらつきがより小さい領域において前記画像データと前記色データとの対応関係である第 1 の対応関係を作成する第 1 の対応関係作成部と、

前記第 1 の対応関係、および当該第 1 の対応関係に対応する前記第 2 の画像形成手段についての第 2 の対応関係から、当該画像データを基に当該第 2 の画像形成手段により出力される第 2 の画像の色が前記第 1 の画像の色になるように、当該第 2 の画像形成手段の色調整を行う変換関係を作成する変換関係作成部と、

を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

画像データを基に記録材に画像を形成する第 1 の画像形成手段および第 2 の画像形成手段と、

前記第 2 の画像形成手段で形成される画像の色調整を行う色調整手段と、

前記色調整手段で色調整を行うために使用される変換関係を作成する変換関係作成手段と、

を備え、

前記変換関係作成手段は、

前記画像データを基に前記第 1 の画像形成手段により出力された第 1 の画像の色データを取得する色データ取得部と、

前記画像データの色のばらつきを取得するばらつき取得部と、

色のばらつきがより大きい領域において前記画像データと前記色データとの間の位置ずれ量を取得する位置ずれ取得部と、

前記位置ずれ量を基に前記画像データと前記色データとの間の位置ずれを合わせる位置合わせ部と、

位置ずれを合わせた上で、色のばらつきがより小さい領域において前記画像データと前記色データとの対応関係である第 1 の対応関係を作成する第 1 の対応関係作成部と、

前記第 1 の対応関係、および当該第 1 の対応関係に対応する前記第 2 の画像形成手段についての第 2 の対応関係から、当該画像データを基に当該第 2 の画像形成手段により出力される第 2 の画像の色が前記第 1 の画像の色になるように、当該第 2 の画像形成手段の色調整を行う変換関係を作成する変換関係作成部と、

を備えることを特徴とする画像形成システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、色処理装置、画像形成装置、画像形成システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年の印刷市場は、オフセット印刷機からオンデマンド・デジタル印刷機への移行が徐々に加速している。オンデマンド・プリンタの使用ケースの 1 つとして増刷がある。そしてオフセット印刷機で大量部数を印刷した後にオンデマンド・プリンタで少部数だけ増刷するケースや、オフセット印刷機を使用せずにオンデマンド・プリンタだけで増刷するケースがある。

このような増刷時に、過去に出力した印刷物と増刷時の印刷物の色を合わせるためには、過去に印刷したカラーパッチを測色して色変換プロファイルを作成したり、過去のプリント出力条件（色変換プロファイルの設定など）と同一条件にして出力することが必要となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、第一の出力画像データと原稿画像データの位置あわせ、第二の出力画像データと原稿画像データの位置あわせをそれぞれ行う位置合わせ手段と、第一の色成分値対応付けデータ、及び、第二の色成分値対応付けデータをそれぞれ生成する色成分値対応付け手段と、色調を変換するための色調変換パラメータを生成する色調変換パラメータ決定手段と、色調変換パラメータにより原稿画像データの画素値を変換する色調変換手段と、を有する画像処理装置が開示されている。

また特許文献 2 には、原稿画像データ、第一の出力画像データ、又は、第二の出力画像データの少なくとも 1 つを部分領域に分割する部分領域分割手段と、部分領域毎に第一の出力画像データと原稿画像データの対応する画素の色成分値が対応づけられた第一の色成分値対応付けデータ、及び、第二の色成分値対応付けデータをそれぞれ生成する色成分値対応付け手段と、第一の出力画像データと第二の出力画像データの画素値が同程度になる、部分領域毎の原稿画像データの画素値の組から、部分領域毎に色調を変換するための色調変換パラメータを生成する色調変換パラメータ決定手段と、色調変換パラメータにより部分領域毎に前記原稿画像データの画素値を変換する色調変換手段と、を有することを特徴とする画像処理装置が開示されている。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 3 - 3 0 9 9 6 号公報

20

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 3 - 2 3 2 7 5 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明は、例えば、第 1 の画像形成手段から出力された印刷物の色に合わせ、第 2 の画像形成手段で印刷物を出力するときに、印刷物を出力する際に使用する画像データと第 1 の画像形成手段から出力された印刷物の色データとの位置ずれを抑制することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

30

請求項 1 に記載の発明は、画像データを基に第 1 の画像形成手段により出力された第 1 の画像の色データを取得する色データ取得部と、前記画像データの色のはらつきを取得するばらつき取得部と、色のはらつきがより大きい領域において前記画像データと前記色データとの間の位置ずれ量を取得する位置ずれ取得部と、位置ずれを合わせた上で、色のはらつきがより小さい領域において前記画像データと前記色データとの対応関係である第 1 の対応関係を作成する第 1 の対応関係作成部と、前記第 1 の対応関係、および当該第 1 の対応関係に対応する第 2 の画像形成手段についての第 2 の対応関係から、当該画像データを基に当該第 2 の画像形成手段により出力される第 2 の画像の色が前記第 1 の画像の色になるように、当該第 2 の画像形成手段の色調整を行う変換関係を作成する変換関係作成部と、を備えることを特徴とする色処理装置である。

40

請求項 2 に記載の発明は、前記位置ずれ取得部は、色のはらつきがより大きい領域における前記画像データと前記色データとの間の位置ずれ量から、色のはらつきがより小さい領域における当該画像データと当該色データとの間の位置ずれ量を推定することを特徴とする請求項 1 に記載の色処理装置である。

請求項 3 に記載の発明は、前記位置ずれ取得部は、色のはらつきがより大きい領域における前記画像データと前記色データとの間の平行移動量から、色のはらつきがより小さい領域における当該画像データと当該色データとの間の平行移動量、拡大縮小率および回転角を推定することを特徴とする請求項 1 に記載の色処理装置である。

請求項 4 に記載の発明は、前記位置ずれ取得部は、色のはらつきがより大きい領域における平行移動量のうち異常値を除いた平行移動量の総和を用いてアフィン変換係数を算出

50

し、当該アフィン変換係数を基に色のばらつきがより小さい領域における前記画像データと前記色データとの間の平行移動量、拡大縮小率および回転角を推定することを特徴とする請求項 3 に記載の色処理装置である。

請求項 5 に記載の発明は、前記第 1 の対応関係は、予め用意しておいた第 1 の対応関係候補に対して、前記画像データと取得した前記色データとを当てはめ整合させることで作成されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の色処理装置である。

請求項 6 に記載の発明は、画像データを基に第 1 の画像形成手段により出力された第 1 の画像の色データを取得する色データ取得部と、前記画像データの色のばらつきの程度を取得するばらつき取得部と、色のばらつきがより大きい領域における前記画像データと前記色データとの間の位置ずれを取得するとともに、取得した位置ずれ量から色のばらつきがより小さい領域における当該画像データと当該色データとの間の位置ずれ量を推定する位置ずれ取得部と、を備えることを特徴とする色処理装置である。

10

請求項 7 に記載の発明は、画像データを基に記録材に画像を形成する第 2 の画像形成手段と、前記第 2 の画像形成手段で形成される画像の色調整を行う色調整手段と、前記色調整手段で色調整を行うために使用される変換関係を作成する変換関係作成手段と、を備え、前記変換関係作成手段は、前記画像データを基に第 1 の画像形成手段により出力された第 1 の画像の色データを取得する色データ取得部と、前記画像データの色のばらつきを取得するばらつき取得部と、色のばらつきがより大きい領域において前記画像データと前記色データとの間の位置ずれ量を取得する位置ずれ取得部と、前記位置ずれ量を基に前記画像データと前記色データとの間の位置ずれを合わせる位置合わせ部と、位置ずれを合わせた上で、色のばらつきがより小さい領域において前記画像データと前記色データとの対応関係である第 1 の対応関係を作成する第 1 の対応関係作成部と、前記第 1 の対応関係、および当該第 1 の対応関係に対応する前記第 2 の画像形成手段についての第 2 の対応関係から、当該画像データを基に当該第 2 の画像形成手段により出力される第 2 の画像の色が前記第 1 の画像の色になるように、当該第 2 の画像形成手段の色調整を行う変換関係を作成する変換関係作成部と、を備えることを特徴とする画像形成装置である。

20

請求項 8 に記載の発明は、画像データを基に記録材に画像を形成する第 1 の画像形成手段および第 2 の画像形成手段と、前記第 2 の画像形成手段で形成される画像の色調整を行う色調整手段と、前記色調整手段で色調整を行うために使用される変換関係を作成する変換関係作成手段と、を備え、前記変換関係作成手段は、前記画像データを基に前記第 1 の画像形成手段により出力された第 1 の画像の色データを取得する色データ取得部と、前記画像データの色のばらつきを取得するばらつき取得部と、色のばらつきがより大きい領域において前記画像データと前記色データとの間の位置ずれ量を取得する位置ずれ取得部と、前記位置ずれ量を基に前記画像データと前記色データとの間の位置ずれを合わせる位置合わせ部と、位置ずれを合わせた上で、色のばらつきがより小さい領域において前記画像データと前記色データとの対応関係である第 1 の対応関係を作成する第 1 の対応関係作成部と、前記第 1 の対応関係、および当該第 1 の対応関係に対応する前記第 2 の画像形成手段についての第 2 の対応関係から、当該画像データを基に当該第 2 の画像形成手段により出力される第 2 の画像の色が前記第 1 の画像の色になるように、当該第 2 の画像形成手段の色調整を行う変換関係を作成する変換関係作成部と、を備えることを特徴とする画像形成システムである。

30

40

【発明の効果】

【0007】

請求項 1 の発明によれば、印刷物を出力する際に使用する画像データと第 1 の画像形成手段から出力された印刷物の色データとの位置ずれを抑制することができる色処理装置を提供することができる。

請求項 2 の発明によれば、色のばらつきが小さい領域における位置合わせの精度が向上する。

請求項 3 の発明によれば、色のばらつきが小さい領域における位置合わせの精度がさらに向上する。

50

請求項４の発明によれば、色のばらつきが小さい領域における位置ずれを精度よく求めることができる。

請求項５の発明によれば、第１の画像形成手段から出力された印刷物の色を望む色に合わせるための変換関係を作成するにあたって、一部の色域に偏った色データや少ない色データしか得られない場合であっても、広い色域に対する対応関係を用いてこれを作成することを可能にする。

請求項６の発明によれば、印刷物を出力する際に使用する画像データと第１の画像形成手段から出力された印刷物の色データとの位置ずれを抑制することができる色処理装置を提供することができる。

請求項７の発明によれば、ユーザが専門的なスキルを備えていなくても色調整を行うことができる画像形成装置を提供することができる。

請求項８の発明によれば、ユーザが専門的なスキルを備えていなくても色調整を行うことができる画像形成システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】本実施の形態に係る画像形成システムの全体構成の一例を示す図である。

【図２】本実施の形態に係る画像形成装置の外観図である。

【図３】本実施の形態に係る画像形成装置の内部構造を示す図である。

【図４】制御装置における信号処理系を示すブロック図である。

【図５】色処理部の機能構成について説明したブロック図である。

【図６】画像データと色データ（第１の色データ）との間で位置ずれが生じた例を示した図である

【図７】走査矩形でラスタ画像を走査する様子を示した図である。

【図８】（ａ）～（ｂ）は、位置ずれ取得部が色のばらつきがより大きい領域を抽出した結果について示した図である。

【図９】（ａ）は、テンプレートマッチングについて説明した図である。（ｂ）は、位置ずれ取得部で抽出した走査矩形において、 Δx を示した図である。（ｃ）は、位置ずれ取得部で抽出した走査矩形において、 Δy を示した図である。

【図１０】（ａ）は、 Δx の誤差が大きくなりやすい画像について示した図である。（ｂ）は、 Δy の誤差が大きくなりやすい画像について示した図である。

【図１１】 Δx 、 Δy のそれぞれについて作成したヒストグラムを示した図である。

【図１２】（ａ）～（ｂ）は、領域群を生成する方法について示した図である。

【図１３】（ａ）～（１）は、第１の対応関係作成部が第１の対応関係を作成する際のＳｔｅｐ１について説明した図である。

【図１４】（ａ）～（ｄ）は、第１の対応関係作成部が第１の対応関係を作成する際のＳｔｅｐ２について説明した図である。

【図１５】画像形成装置で画像形成装置の色に合わせた画像を出力するための色調整を行う際の手順について説明したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

< 画像形成システムの全体構成の説明 >

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図１は、本実施の形態に係る画像形成システムの全体構成の一例を示す図である。

図示する画像形成システムＳは、画像形成装置１と、画像形成装置２とを備える。

画像形成装置１および画像形成装置２は、詳しくは後述するが、画像データを基に用紙（記録材）に画像を形成する印刷機構部であり、少なくとも１種類の色材を用いて用紙に画像を形成する。この画像データは、例えば、ユーザから送信された印刷ジョブの画像についてのものである。

画像形成装置１および画像形成装置２は、本実施の形態では、例えば、電子写真方式のものである。画像形成装置１および画像形成装置２は、用紙に印刷を行った後は、用紙を

10

20

30

40

50

印刷物として装置外に出力する。図 1 では、画像形成装置 1 により用紙 P 1 に画像 G 1 (第 1 の画像) を形成して出力し、画像形成装置 2 により用紙 P 2 に画像 G 2 (第 2 の画像) を形成して出力した場合を示している。

また詳しくは後述するが、少なくとも画像形成装置 2 には、画像を読み取る画像読取装置 100 が備えられ、画像読取装置 100 により用紙 P 1 に形成された画像 G 1 が読み取られる。

【0010】

< 画像形成装置の全体説明 >

次に画像形成装置 1 および画像形成装置 2 の全体説明を行う。ただし画像形成装置 1 および画像形成装置 2 の構成は、基本的に同一である。よって以下、画像形成装置 2 を例に取り説明を行う。

図 2 は、本実施の形態に係る画像形成装置 2 の外観図である。図 3 は、本実施の形態に係る画像形成装置 2 の内部構造を示す図である。

画像形成装置 2 は、原稿の画像を読み取る画像読取装置 100 と、画像データを基に用紙に画像を形成する画像形成手段の一例としての画像記録装置 200 と、を備えている。なお画像記録装置 200 は、画像形成装置 1 では、第 1 の画像形成手段として機能し、画像形成装置 2 では、第 2 の画像形成手段として機能する。また、画像形成装置 2 は、ユーザからの操作入力の受付やユーザに対する各種情報の表示を行うユーザインタフェース (UI) 300 と、画像形成装置 2 全体の動作を制御する制御装置 900 とを備える。

【0011】

画像読取装置 100 は、画像読取手段の一例であり、画像形成装置 2 の上部に配置される。また画像記録装置 200 は、画像読取装置 100 の下側に配置され、制御装置 900 を内蔵している。ユーザインタフェース 300 は、画像形成装置 2 の上部の手前側、つまり画像読取装置 100 の後述する画像読取部 110 の手前側に配置されている。

【0012】

まずは、画像読取装置 100 について説明する。

画像読取装置 100 は、原稿の画像を読み取る画像読取部 110 と、この画像読取部 110 に原稿を搬送する原稿搬送部 120 と、を備えている。原稿搬送部 120 は、画像読取装置 100 の上部に配置され、画像読取部 110 は、画像読取装置 100 の下部に配置されている。

原稿搬送部 120 は、原稿を収容する原稿収容部 121 と、この原稿収容部 121 から搬送された原稿が排出される原稿排出部 122 とを有し、原稿収容部 121 から原稿排出部 122 へ原稿を搬送する。

【0013】

画像読取部 110 は、プラテンガラス 111 と、光を原稿の被読取面 (画像面) へ照射する光照射ユニット 112 と、光照射ユニット 112 から原稿の被読取面へ光 L が照射されて原稿の被読取面で反射した光 L を導く導光ユニット 113 と、導光ユニット 113 によって導かれた光 L の光学像を結像する結像レンズ 114 と、を備えている。また、画像読取部 110 は、結像レンズ 114 によって結像された光 L を光電変換する CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ等の光電変換素子で構成され、結像された光学像を検出する検出部 115 と、検出部 115 と電気的に接続されて、検出部 115 によって得られた電気信号が送られる画像処理部 116 と、を備えている。

画像読取部 110 は、原稿搬送部 120 によって搬送される原稿の画像、及びプラテンガラス 111 に載せられた原稿の画像を読み取る。

【0014】

次に、画像記録装置 200 について説明する。

画像記録装置 200 は、用紙上に画像を形成する画像形成部 20 と、画像形成部 20 に対して用紙 P を供給する用紙供給部 60 と、画像形成部 20 にて画像が形成された用紙 P を排出する用紙排出部 70 と、画像形成部 20 にて一方の面に画像が形成された用紙 P の表裏を反転させて再度画像形成部 20 に向けて搬送する反転搬送部 80 と、を備えている

。

【0015】

画像形成部20は、一定の間隔を置いて並列的に配置されるイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）の4つの画像形成ユニット21（21Y、21M、21C、21K）を備えている。各画像形成ユニット21は、感光体ドラム22と、感光体ドラム22の表面を一様に帯電する帯電器23と、後述する光学系ユニット50によるレーザ照射によって形成された静電潜像を予め定められた色成分トナーで現像し可視化する現像器24とを備えている。また、画像形成部20には、画像形成ユニット21Y、21M、21C、21Kの現像器24に対して各色のトナーを供給するためのトナーカートリッジ29Y、29M、29C、29Kが設けられている。

10

【0016】

画像形成部20は、画像形成ユニット21Y、21M、21C、21Kの下方に、画像形成ユニット21Y、21M、21C、21Kの感光体ドラム22に対してレーザ光を照射する光学系ユニット50を備えている。光学系ユニット50は、図示しない半導体レーザ、変調器の他、半導体レーザから出射されたレーザ光を偏向走査するポリゴンミラー（不図示）と、レーザ光を通過するガラス製のウィンドウ（不図示）と、各構成部材を密閉するためのフレーム（不図示）とを備えている。

【0017】

また、画像形成部20は、画像形成ユニット21Y、21M、21C、21Kの感光体ドラム22に形成された各色のトナー像を中間転写ベルト31上に多重転写させる中間転写ユニット30と、中間転写ユニット30上に重畳されて形成されたトナー像を用紙Pに転写する二次転写ユニット40と、用紙P上に形成されたトナー像を加熱および加圧して定着する定着装置45と、を備えている。

20

【0018】

中間転写ユニット30は、中間転写ベルト31と、この中間転写ベルト31を駆動するドライブローラ32と、中間転写ベルト31に一定のテンションを付与するテンションローラ33と、を備えている。また、中間転写ユニット30は、各感光体ドラム22と中間転写ベルト31を挟んで対向して感光体ドラム22上に形成されたトナー像を中間転写ベルト31上に転写するための複数（本実施の形態においては4つ）の一次転写ローラ34と、中間転写ベルト31を介して後述する二次転写ローラ41と対向するバックアップローラ35とを備えている。

30

【0019】

中間転写ベルト31は、ドライブローラ32、テンションローラ33、複数の一次転写ローラ34、バックアップローラ35および従動ローラ36などの複数の回転部材に張りかけられている。そして、中間転写ベルト31は、駆動モータ（不図示）によって回転駆動されるドライブローラ32により、矢印方向に予め定められた速度で循環駆動される。この中間転写ベルト31は、例えば、ゴムまたは樹脂にて成形されたものが使用される。

また、中間転写ユニット30は、中間転写ベルト31上に存在する残留トナー等を除去するクリーニング装置37を備えている。クリーニング装置37は、トナー像の転写工程が終了した後の中間転写ベルト31の表面から残留トナーや紙粉等を除去する。

40

【0020】

二次転写ユニット40は、二次転写位置に設けられ中間転写ベルト31を介してバックアップローラ35を押圧し、用紙P上に画像を二次転写する二次転写ローラ41を備えている。二次転写ローラ41と、中間転写ベルト31を介して二次転写ローラ41と対向するバックアップローラ35とで、中間転写ベルト31に転写されたトナー画像が用紙Pに転写される二次転写位置が構成される。

定着装置45は、中間転写ユニット30によって二次転写された用紙P上の画像（トナー像）を、加熱定着ローラ46と加圧ローラ47とにより、熱および圧力を用いて用紙Pに定着させる。

【0021】

50

用紙供給部 60 は、画像が記録される用紙を収容する用紙収容部 61 と、用紙収容部 61 の各々に収容された用紙 P を送り出す送出口ロール 62 と、送出口ロール 62 にて送り出された用紙 P が搬送される搬送路 63 と、搬送路 63 に沿って配置され送出口ロール 62 によって送り出された用紙 P を二次転写位置へ搬送する搬送ロール 64、65、66 と、を備えている。

【0022】

用紙排出部 70 は、画像形成部 20 の上方に設けられて、画像形成部 20 にて画像が形成された用紙を積載する第 1 の積載トレイ 71 と、この第 1 の積載トレイ 71 と画像読取装置 100 との間に設けられて、画像形成部 20 にて画像が形成された用紙を積載する第 2 の積載トレイ 72 と、を備えている。

10

用紙排出部 70 は、定着装置 45 よりも搬送方向下流側に設けられて、トナー画像が定着された用紙 P を搬送する搬送ロール 75 と、この搬送ロール 75 の搬送方向下流側に設けられて、用紙 P の搬送方向を切り替える切替ゲート 76 と、を備えている。また、用紙排出部 70 は、切替ゲート 76 の搬送方向下流側に、切替ゲート 76 によって切り替えられた搬送方向の一方側（図 3 における右側）に搬送される用紙 P を第 1 の積載トレイ 71 に排出する第 1 の排出口ロール 77 を備えている。また、用紙排出部 70 は、切替ゲート 76 の搬送方向下流側に、切替ゲート 76 によって切り替えられた搬送方向の他方側（図 3 における上側）に搬送される用紙 P を搬送する搬送ロール 78 と、搬送ロール 78 によって搬送される用紙 P を第 2 の積載トレイ 72 に排出する第 2 の排出口ロール 79 と、を備えている。

20

【0023】

反転搬送部 80 は、定着装置 45 の側方に、搬送ロール 78 を第 2 の積載トレイ 72 に用紙 P を排出する方向とは反対の方向に回転させることで反転された用紙 P が搬送される反転搬送路 81 を備えている。この反転搬送路 81 には、反転搬送路 81 に沿って複数の搬送ロール 82 が設けられている。これらの搬送ロール 82 によって搬送された用紙 P は、搬送ロール 82 によって、再度二次転写位置へ送り込まれる。

【0024】

また、画像記録装置 200 は、画像形成部 20、用紙供給部 60、用紙排出部 70、反転搬送部 80 および制御装置 900 を、直接的または間接的に支持する装置本体フレーム 11 と、この装置本体フレーム 11 に取り付けられて画像形成装置 1 の外面を形成する装置筐体 12 と、を備えている。

30

装置本体フレーム 11 は、画像形成装置 1 における横方向の一方の端部側で、内部に、切替ゲート 76、第 1 の排出口ロール 77、搬送ロール 78 および第 2 の排出口ロール 79 などを備えるとともに上下方向に伸びて、画像読取装置 100 を支持する読取装置支持部 13 を備えている。読取装置支持部 13 は、装置本体フレーム 11 における奥側の部位と協働して画像読取装置 100 を支持する。

【0025】

また、画像記録装置 200 は、装置筐体 12 の一部として、画像形成部 20 の手前側に設けられるとともに、装置本体フレーム 11 に対して開閉可能に装着されるフロントカバー 15 を備えている。

40

ユーザは、フロントカバー 15 を開くことで、画像形成部 20 の中間転写ユニット 30 やトナーカートリッジ 29Y、29M、29C、29K を新しい物と取り替えることが可能となっている。

【0026】

ユーザインタフェース 300 は、例えばタッチパネルである。ユーザインタフェース 300 をタッチパネルにすることで、画像形成装置 1 の画像形成条件などの各種情報はタッチパネルに表示される。またユーザは、タッチパネルをタッチすることで画像形成条件などの入力操作を行う。

【0027】

< 制御装置の機能構成例 >

50

図4は、制御装置900における信号処理系を示すブロック図である。なおここでは制御装置900が有する種々の機能のうち信号処理に関するものを選択して図示している。

制御装置900は、画像記録装置200にて画像を出力するために作成された画像データを取得するデータ取得部910と、画像データを受け取り、ページ記述言語(PDL: Page Description Language)に変換するPDL生成部920と、PDL生成部920により生成されたPDLからラスタイメージを作成するラスライズ(rasterize)部930と、RGBデータをCMYKデータに変換する色変換処理部940と、CMYKデータの色調整を行う色調整部950と、色調整部950で色調整を行なうためのプロファイルを作成する色処理部960と、色調整部950により変換されたラスタイメージの調整を行なうラスタイメージ調整部970と、ハーフトーン処理を行なうハーフトーン処理部980と、色変換処理された画像データを画像記録装置200に出力する画像データ出力部990とを備える。

10

【0028】

本実施の形態では、まずデータ取得部910が画像データを受け取る。この画像データは、PCを使用するユーザが、画像形成装置2により印刷したい画像データである。

そして画像データは、PDL生成部920に送られ、PDL生成部920は、これをPDLで記述されたコードデータに変換して出力する。

【0029】

ラスライズ部930は、PDL生成部920から出力されてくるPDLで記述されたコードデータを各画素毎のラスタデータに変換し、ラスタイメージとする。そして、ラスライズ部930は、変換後のラスタデータをRGB(Red、Green、Blue)のビデオデータ(RGBデータ)として出力する。このとき、ラスライズ部930は、1ページ毎にRGBデータを出力することになる。

20

【0030】

色変換処理部940は、ラスライズ部930から入力されるRGBデータをデバイスインディペンデントなXYZのカラーバリューに変換した後、画像記録装置200の再現色(色材であるトナーの色:シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、黒(K))であるCMYKデータに変換して出力する。このCMYKデータは、色毎に分離されたC色データ、M色データ、Y色データ、K色データからなる。

【0031】

30

色調整部950は、画像記録装置200で形成される画像の色調整を行う。色調整部950は、CMYKデータに対応して画像記録装置200で本来出力されるべき目標色に合うように、このCMYKデータの色調整を行う。なお画像形成装置2では、色調整部950は、画像形成装置1で出力される印刷物の色に合わせた画像とするための色調整を行うためにも使用される。この事項については後述する。

色調整は、例えば、 $C_{in} M_{in} Y_{in} K_{in}$ データを $C_{out} M_{out} Y_{out} K_{out}$ データに変換する($(C_{in}, M_{in}, Y_{in}, K_{in}) \rightarrow (C_{out}, M_{out}, Y_{out}, K_{out})$)処理である。本実施の形態では、この変換は、 $C_{in} M_{in} Y_{in} K_{in}$ データを $L^* a^* b^*$ 色空間等の他の色空間に変換せずに、 $C_{in} M_{in} Y_{in} K_{in}$ データと同じCMYK色空間中の $C_{out} M_{out} Y_{out} K_{out}$ データに直接変換するいわゆるデバイスリンクプロファイルを用いることで行う。色調整部950は、このデバイスリンクプロファイルを記憶し、 $C_{in} M_{in} Y_{in} K_{in}$ データをこのデバイスリンクプロファイルに適用することで、色調整を行なう。

40

本実施の形態では、色調整部950は、画像形成装置2の画像記録装置200で形成される画像の色調整を行う色調整手段として機能する。またデバイスリンクプロファイルは、変換関係の一例であり、例えば、4次元LUT(Look up Table)として作成することができる。

【0032】

色処理部960は、詳しくは後述するが、色調整部950で色調整を行うために使用されるデバイスリンクプロファイルを作成する。色処理部960は、色処理装置の一例であ

50

る。また色処理部 960 は、色調整部 950 で色調整を行うために使用される変換関係（デバイスリンクプロファイル）を作成する変換関係作成手段の一例である。

【0033】

ラストイメージ調整部 970 は、色調整部 950 から入力される $C_{out} M_{out} Y_{out} K_{out}$ 、データに対し、 γ 変換、精細度処理、中間調処理等を施すことで、より良好な画質を画像記録装置 200 で得られるように各種の調整を行う。

【0034】

ハーフトーン処理部 980 は、主走査方向および副走査方向に予め定められた閾値配列を有するディザマスクを使用したディザマスク処理により、画像データにハーフトーン処理を行う。これにより画像データは、例えば、多値で表されるものから二値で表されるものとなる。

【0035】

画像データ出力部 990 は、色変換処理等の画像処理をされた画像データを画像記録装置 200 に出力する。

【0036】

< 色処理部の説明 >

次に画像形成装置 2 の色処理部 960 について詳述する。ここでは、色処理部 960 が、画像形成装置 1 で出力される印刷物の色に合わせた画像とする色調整を行う場合について説明を行う。

【0037】

色処理部 960 は、上述したように色調整を行うために使用するデバイスリンクプロファイルを作成する。

図 5 は、色処理部 960 の機能構成について説明したブロック図である。

色処理部 960 は、画像データ取得部 961 と、色データ取得部 962 と、ばらつき取得部 963 と、位置ずれ取得部 964 と、領域群抽出部 965 と、第 1 の対応関係作成部 966 と、第 2 の対応関係取得部 967 と、第 2 の対応関係記憶部 968 と、変換関係作成部 969 とを備える。

【0038】

画像データ取得部 961 は、色変換処理部 940 から画像データを取得する。即ち、この画像データは、 $CMYK$ データであるとともにラスタデータである。

【0039】

色データ取得部 962 は、画像形成装置 1 の画像記録装置 200 により出力された画像 $G1$ （第 1 の画像）の色データ（第 1 の色データ）を取得する。この色データは、例えば、この印刷物を画像形成装置 2 の画像読取装置 100 を使用して読み取ることで取得する。即ち、画像読取装置 100 の画像読取部 110 が、印刷物の色度を読み取り、色データを生成する。色データとしては、デバイスに依存しないデータとして、例えば $L^* a^* b^*$ 値が用いられる。 $L^* a^* b^*$ 値は、 $CIE L^* a^* b^*$ 色空間とも呼ばれる $L^* a^* b^*$ 色空間で定義される値である。また、 $L^* a^* b^*$ 色空間は、明度 L^* と、色味を表す量の色度 a^* 、 b^* とを軸とする直交座標色空間で表される。

【0040】

なお画像読取部 110 に備えられた CCD は通常 RGB データで画像を読み取る。ただし画像読取部 110 は、読み取った後で CCD の読取特性に応じた多次元テーブルにより RGB から $L^* a^* b^*$ に変換することで、 $L^* a^* b^*$ 値の色データを出力することができる。この多次元テーブルは、例えば、 CCD の読取特性にしたがって作成された ICC プロファイルを使用することができる。

【0041】

ばらつき取得部 963 は、画像データの色のばらつきを算出することでこれを取得する。ばらつき取得部 963 が画像データの色のばらつきを取得する方法については後述する。

【0042】

10

20

30

40

50

位置ずれ取得部 964 は、色のばらつきがより大きい領域において画像データと色データ（第 1 の色データ）との間の位置ずれ量を算出することでこれを取得する。つまり色データ（第 1 の色データ）は、上述のように画像読取部 110 で読み取られたものであるが、このとき位置ずれが生じることがある。

【0043】

図 6 は、画像データと色データ（第 1 の色データ）との間で位置ずれが生じた例を示した図である。

この場合、色データ（第 1 の色データ）は、画像データに対して上下左右方向に移動（平行移動）したり、拡大縮小、回転が生じている。位置ずれ取得部 964 は、この位置ずれ量を取得する。なお位置ずれ量を取得する方法については後述する。

10

【0044】

領域群抽出部 965 は、画像データを基に、色のばらつきがより小さい領域を領域群として抽出する。この領域群は、画像形成装置 2 で出力される印刷物の色を、画像形成装置 1 で出力される印刷物の色に合わせるために、双方の色の相違を把握するために設定される抽出領域から構成される。領域群抽出部 965 は、画像データ取得部 961 が取得したラスタデータから、領域群を抽出する。

【0045】

また領域群抽出部 965 は、抽出した領域群に関する情報を領域群情報として生成する。領域群情報は、領域群を構成する各抽出領域を特定できる情報を含む。例えば、色領域群情報は、各抽出領域の位置情報または画像情報を含むものであり、詳細については後述する。

20

【0046】

第 1 の対応関係作成部 966 は、位置ずれを合わせた上で、色のばらつきがより小さい領域において画像データと色データ取得部 962 で取得した色データ（第 1 の色データ）との対応関係である第 1 の対応関係を作成する。

この第 1 の対応関係は、画像データである C M Y K データと、色データ（第 1 の色データ）である $L^* a^* b^*$ データ（以後、この第 1 の色データを「 $L^*_1 a^*_1 b^*_1$ データ」と言うことがある）との対応関係（C M Y K - $L^*_1 a^*_1 b^*_1$ ）となる。この第 1 の対応関係を作成する詳しい方法については、後述する。

【0047】

30

第 2 の対応関係取得部 967 は、画像データと画像形成装置 2 の第 1 の関係に対応する画像記録装置 200 についての第 2 の対応関係を取得する。

この第 2 の対応関係は、C M Y K データと、色データ（第 2 の色データ）である $L^* a^* b^*$ データ（以後、この第 2 の色データを「 $L^*_2 a^*_2 b^*_2$ データ」と言うことがある）との対応関係（C M Y K - $L^*_2 a^*_2 b^*_2$ ）となる。第 2 の対応関係は、第 2 の対応関係記憶部 968 に記憶されており、第 2 の対応関係取得部 967 は、第 2 の対応関係記憶部 968 から第 2 の対応関係を取得する。

【0048】

第 2 の対応関係は、予め作成され、第 2 の対応関係記憶部 968 に記憶される。第 2 の対応関係を作成するには、従来の方法を使用することができる。例えば、画像形成装置 2 の画像記録装置 200 の色域全体を網羅した色パッチの画像を印刷する。そしてこれを測色計等で測定して色データを取得する。このとき取得した色データは、第 2 の色データ（ $L^*_2 a^*_2 b^*_2$ データ）となる。よって色パッチの画像を印刷するための画像データとこの第 2 の色データを対応付けることで、第 2 の対応関係が得られる。

40

【0049】

変換関係作成部 969 は、第 1 の対応関係および第 2 の対応関係から、画像 G 2（第 2 の画像）の色が画像 G 1（第 1 の画像）の色になるように、画像形成装置 2 の画像記録装置 200 の色調整を行う変換関係を作成する。

【0050】

具体的には、第 1 の対応関係と第 2 の対応関係の双方の $L^* a^* b^*$ データ（ $L^*_1 a$

50

$L^*_{1} a^*_{1} b^*_{1}$ データと $L^*_{2} a^*_{2} b^*_{2}$ データ) を比較し、 $L^* a^* b^*$ データが一致するときの C M Y K データ同士の対応関係を作成する。つまり第 1 の対応関係は、画像データである C M Y K データと、この C M Y K データを入力したときに画像形成装置 1 で印刷される画像 G 1 の色との関係を表す。また第 2 の対応関係は、同じ C M Y K データを入力したときに画像形成装置 2 で印刷される画像 G 2 の色との関係を表す。同じ C M Y K データを入力しても、印刷される画像 G 1 と画像 G 2 とは、各々の装置特性が異なるため通常は同じ色とはならない。しかしながら変換関係は、画像形成装置 1 および画像形成装置 2 で印刷される画像の色が同じとなる場合の C M Y K データ同士の関係を表すものである。よって画像データである C M Y K データを変換関係を使用して変換し、この変換後の C M Y K データを使用して画像形成装置 2 で印刷を行えば、画像形成装置 1 で印刷した画像 G 1 と同じ色の画像 G 2 が出力されることになる。つまりこの変換関係を使用することで、画像形成装置 1 から出力された印刷物の色に合わせ、画像形成装置 2 で印刷物を出力する色調整が行える。なおこの変換関係は、上述したように、4 次元 L U T であり、デバイスリンクプロファイルである。

10

【0051】

< ばらつき取得部の説明 >

ばらつき取得部 963 は、画像データ取得部 961 が取得した画像データである C M Y K データをいったん $L^* a^* b^*$ データに変換する。変換後の画像データは、 $L^* a^* b^*$ データであるとともにラスタデータである。次にばらつき取得部 963 は、図 7 に示すように予め定められた大きさの走査矩形 T を設定し、この走査矩形 T でラスタ画像を走査していく。

20

【0052】

次にばらつき取得部 963 は、それぞれの走査矩形 T 内の画素について分散を求める。この分散は、走査矩形 T 内の各画素の画素値を (L_0^*, a_0^*, b_0^*) 、走査矩形 T 内の全画素の平均画素値を $(L_{ave}^*, a_{ave}^*, b_{ave}^*)$ したときに、各画素について $(L_0^* - L_{ave}^*)^2 + (a_0^* - a_{ave}^*)^2 + (b_0^* - b_{ave}^*)^2$ の値を考え、そしてこれを走査矩形 T 内の全画素について総和した値として定義できる。つまり分散は、下記数 1 式のようになる。

【0053】

【数 1】

$$(\text{分散}) = \sum \{ (L_0^* - L_{ave}^*)^2 + (a_0^* - a_{ave}^*)^2 + (b_0^* - b_{ave}^*)^2 \}$$

30

【0054】

ばらつき取得部 963 は、この分散をばらつきとして算出する。

【0055】

< 位置ずれ取得部の説明 >

位置ずれ取得部 964 は、ばらつき取得部 963 が算出した分散を基に、色のばらつきがより大きい領域を抽出する。具体的には、位置ずれ取得部 964 は、分散が予め定められた閾値を超えた走査矩形 T を抽出する。

【0056】

40

図 8 (a) ~ (b) は、位置ずれ取得部 964 が色のばらつきがより大きい領域を抽出した結果について示した図である。

このうち図 8 (a) は、画像データを基に形成した画像 G 1 (第 1 の画像) の例である。そしてこの画像 G 1 中で示した矩形は、位置ずれ取得部 964 が抽出した走査矩形 T である。つまり分散が予め定められた閾値を超えた走査矩形 T を示している。また図 8 (b) は、抽出された走査矩形 T に対応する分散の値である。ここでは、上記閾値を 300 とし、分散が 300 を超えた場合に、色のばらつきがより大きい領域であるとしている。色のばらつきがより大きい領域としては、例えば、エッジ部が挙げられる。図 8 (a) の画像 G 1 の場合、人物と背景との境界に位置する走査矩形 T が抽出されている。また人物の頭髮と肌との境界に位置する走査矩形 T が抽出されている。

50

【 0 0 5 7 】

なお設定された閾値を超える色のばらつきが大きい領域が見つからない場合もあり得る。この場合は、閾値をより小さい値に変更し、再度色のばらつきがより大きい領域を抽出する。また画像データと色データ（第1の色データ）のコントラストを強調する前処理を行い、その後で色のばらつきがより大きい領域を抽出するようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

次に位置ずれ取得部 9 6 4 は、抽出された走査矩形 T においてテンプレートマッチングを行ない、画像データと色データ（第1の色データ）との間の位置ずれ量を取得する。

【 0 0 5 9 】

図 9 (a) は、テンプレートマッチングについて説明した図である。

10

図 9 (a) は、画像データ中での走査矩形 T とこれに対応する位置の色データ（第1の色データ）中の矩形領域 U とを概念的に示した図である。

そして図 9 (a) において画像データ中の走査矩形 T の各画素の画素値を (L_0^*, a_0^*, b_0^*) とする。またこれに対応する位置の色データ（第1の色データ）中の矩形領域 U の各画素の画素値を (L^*, a^*, b^*) とする。

そして位置ずれ取得部 9 6 4 は、各画素について $(L^* - L_0^*) + (a^* - a_0^*) + (b^* - b_0^*)$ の値を考え、そしてこれを走査矩形 T 内の全画素について総和した値として、下記数 2 式により定義される差分 e を算出する。

【 0 0 6 0 】

【 数 2 】

20

$$e = \sum \{ (L^* - L_0^*) + (a^* - a_0^*) + (b^* - b_0^*) \}$$

【 0 0 6 1 】

そして位置ずれ取得部 9 6 4 は、色データ（第1の色データ）中の矩形領域 U を画像中で左右上下方向にずらし、e が最小となるときの移動量を求める。e が最小となるときの移動量は、画像データと色データ（第1の色データ）とのこの箇所における位置ずれ量であると考えることができる。またこの位置ずれ量は、ここでは平行移動量として算出される。またここでは主走査方向の平行移動量を Δx 、副走査方向の平行移動量を Δy とする。走査矩形 T 内の (x, y) に位置する画素が矩形領域 U 内の (u, v) に位置する画素に対応する場合、 $\Delta x = x - u$ 、 $\Delta y = y - v$ と表すことができる。

30

【 0 0 6 2 】

図 9 (b) は、位置ずれ取得部 9 6 4 で抽出した走査矩形 T において、 Δx を示した図である。また図 9 (c) は、位置ずれ取得部 9 6 4 で抽出した走査矩形 T において、 Δy を示した図である。

【 0 0 6 3 】

次に位置ずれ取得部 9 6 4 は、図 9 (b) および図 9 (c) に示した Δx 、 Δy の中から誤差が大きい箇所を除外する。

図 1 0 (a) は、 Δx の誤差が大きくなりやすい画像について示した図である。また図 1 0 (b) は、 Δy の誤差が大きくなりやすい画像について示した図である。

図 1 0 (a) ~ (b) の画像は、走査矩形 T や矩形領域 U の中にエッジ部を含む画像である。そして図 1 0 (a) の場合は、副走査方向の平行移動量 Δy は、誤差が小さくなりやすいが、主走査方向の平行移動量 Δx は、矩形領域 U をずらしても元の画像と変化が生じにくく、誤差が大きくなりやすい。また同様に図 1 0 (b) の場合は、主走査方向の平行移動量 Δx は、誤差が小さくなりやすいが、副走査方向の平行移動量 Δy は、矩形領域 U をずらしても元の画像と変化が生じにくく、誤差が大きくなりやすい。

40

【 0 0 6 4 】

そこで位置ずれ取得部 9 6 4 は、例えば、以下の方法により Δx 、 Δy の中から誤差が大きい箇所を除外する。

位置ずれ取得部 9 6 4 は、まず Δx 、 Δy のそれぞれについてヒストグラムを作成する

50

図 1 1 は、 Δx 、 Δy のそれぞれについて作成したヒストグラムを示した図である。図中横軸は、 Δx 、 Δy の各値を表し、縦軸は、頻度を表す。

図示するように Δx および Δy のヒストグラムは、それぞれについて点線で囲んだピーク P_x 、およびピーク P_y を有する。そして大部分の Δx および Δy は、この点線内に入るが、この点線外の Δx および Δy については、大きな誤差を含むものとして除外する。図示する例では、図中矢印で示した Δy の - 19、- 3、7 について除外する。つまり Δx や Δy は、画像読取部 1 1 0 で画像 G 1 を読み取ったときの主走査方向および副走査方向の位置ずれ量であり、画像全体で大きなばらつきは生じない。よって Δx や Δy についてヒストグラムを作成したときには、ピーク P_x 、ピーク P_y が生ずることになる。そのためこのピーク P_x 、ピーク P_y から外れた Δx および Δy については、大きな誤差を含んでいると考えることができる。

10

【 0 0 6 5 】

さらに位置ずれ取得部 9 6 4 は、ピーク P_x 内の Δx 、およびピーク P_y 内の Δy を使用してアフィン変換係数を求める。

アフィン変換係数は、下記数 3 式により定義される a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f の各係数である。この場合、位置ずれ取得部 9 6 4 は、色のばらつきがより大きい領域における平行移動量のうち異常値を除いた平行移動量の総和を用いてアフィン変換係数を算出する、とすることができる。

【 0 0 6 6 】

【 数 3 】

20

$$\begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum x^2 & \sum xy & \sum x \\ \sum xy & \sum y^2 & \sum y \\ \sum x & \sum y & \sum 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum ux \\ \sum uy \\ \sum u \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} d \\ e \\ f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum x^2 & \sum xy & \sum x \\ \sum xy & \sum y^2 & \sum y \\ \sum x & \sum y & \sum 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum vx \\ \sum vy \\ \sum v \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} u = ax + by + c \\ v = dx + ey + f \end{cases}$$

30

【 0 0 6 7 】

数 3 式により、画像データの (x, y) に位置する画素と色データ (第 1 の色データ) の (u, v) に位置する画素との対応関係がわかるようになる。この場合、色データ (第 1 の色データ) の (u, v) に位置する画素は、画像データの (x, y) の画素に対応し、位置ずれを補正すると互いに一致する画素である。また数 3 式により、上記走査矩形 T 内や矩形領域 U 内以外の領域についても対応関係がわかるようになる。

つまり位置ずれ取得部 9 6 4 は、色のばらつきがより大きい領域における画像データと色データ (第 1 の色データ) との間の位置ずれ量から、色のばらつきがより小さい領域における画像データと色データ (第 1 の色データ) との間の位置ずれ量を推定することができる。

40

【 0 0 6 8 】

またアフィン変換係数を使用すると、画像データと色データ (第 1 の色データ) との間の平行移動量、拡大縮小率および回転角を推定することができる。そしてこれは、上述した平行移動量である Δx 、 Δy より求めることができる。よって位置ずれ取得部 9 6 4 は、色のばらつきがより大きい領域における画像データと色データ (第 1 の色データ) との間の平行移動量から、色のばらつきがより小さい領域における画像データと色データ (第 1 の色データ) との間の平行移動量、拡大縮小率および回転角を推定する、ということも

50

できる。

【 0 0 6 9 】

なおこのとき色のばらつきがより小さい領域に対し色のばらつきがより大きい領域がより近くにあれば、推定された位置ずれ量の精度はより向上する。

【 0 0 7 0 】

< 領域群情報の説明 >

次に領域群抽出部 9 6 5 が生成する領域群情報について説明する。

領域群を構成する各抽出領域は、それぞれの抽出領域内の色がほぼ均一な領域（以下、均一領域と称する）であって、その均一領域間でほぼ同一の色信号である範囲が選択される。つまり画像データ内で色のばらつきが小さい領域が抽出される。均一領域間でほぼ同一の色信号を持てば、均一領域の大きさは同じである必要はない。

10

【 0 0 7 1 】

図 1 2 (a) ~ (b) は、領域群を生成する方法について示した図である。

領域群抽出部 9 6 5 は、上述した走査矩形 T 内に含まれる画素値のヒストグラムを作成する。

【 0 0 7 2 】

図 1 2 (a) は、1 つの走査矩形 T について作成されるヒストグラムの一例を示した図である。

図 1 2 (a) では、C M Y K 値で表されたラスター画像を、明度、彩度、色相で色を表す L C H 色空間の色値に変換し、明度 (L^*)、彩度 (C^*)、色相 (H^*) のそれぞれのヒストグラムを作成した場合を示している。横軸は、明度 (L^*)、彩度 (C^*)、色相 (H^*) のそれぞれを表し、縦軸は、頻度を画素数で表している。

20

そしてこれらのヒストグラムから最も頻度の高いピークを含む範囲を主要色範囲として決定する。図 1 2 (a) では、この範囲を主要色範囲として図示している。そして走査矩形 T 内で主要色範囲内に入る領域を主要色領域とする。そして主要色領域の面積（画素数）が、走査矩形 T の面積（画素数）に対して予め定められた閾値以上であり、かつ主要色領域に含まれる画素の色分散が予め定められた閾値以内であったとき、この走査矩形 T を抽出領域として選定する。また隣接する走査矩形 T の主要色領域についても参照し、同じ色であれば、走査矩形 T を連結する。そしてさらにこの処理を連続して配置する走査矩形 T について繰り返し、より大きい単位として 1 つにまとめる（グルーピング）。そしてグルーピングした後の主要色領域を、抽出領域とする。抽出領域は、例えば、図 1 2 (b) に示すように不定形の範囲となる。

30

なお図 1 2 (a) において予め定められた閾値を設け、ピークの高さがこの閾値に達しない場合は、このピークについては、主要色範囲とせず、抽出領域として選定しない方が望ましい。

【 0 0 7 3 】

領域群抽出部 9 6 5 は、領域群情報を作成する。領域群情報は、抽出領域の位置情報を含む。この位置情報は、例えば、外接矩形左上 X 座標、外接矩形左上 Y 座標、外接矩形幅、外接矩形高さ、B i t m a p 情報からなる。

外接矩形左上 X 座標および外接矩形左上 Y 座標は、図 1 2 (b) に示すような抽出領域に対し、点線で示す抽出領域の外接矩形を考え、この外接矩形の左上頂点の X 座標および Y 座標である。また外接矩形幅は、この外接矩形の幅 W であり、外接矩形高さは、この外接矩形の高さ H である。これらの情報により外接矩形の位置が特定できる。

40

B i t m a p 情報は、外接矩形内で抽出領域に属する画素を「1」、それ以外の領域の画素を「0」とする 2 値からなる画像情報である。この場合、2 値画像において、「1」の部分は、抽出領域であり、「0」の部分は、それ以外の領域であることを意味するため、外接矩形内での抽出領域の位置がわかることになる。

また領域群情報は、主要色領域の明度 (L^*)、彩度 (C^*)、色相 (H^*) のそれぞれの最小値 (L^*_{min} 、 C^*_{min} 、 H^*_{min}) と最大値 (L^*_{max} 、 C^*_{max} 、 H^*_{max}) の情報を含む。これにより抽出領域に含まれる色の色範囲がわかる。

50

【 0 0 7 4 】

< 第 1 の対応関係を作成する方法の説明 >

次に第 1 の対応関係作成部 9 6 6 が第 1 の対応関係を作成する方法について説明する。
ここでは、Step 1 と Step 2 の 2 段階で第 1 の対応関係を作成する。

【 0 0 7 5 】

図 1 3 (a) ~ (l) は、第 1 の対応関係作成部 9 6 6 が第 1 の対応関係を作成する際の Step 1 について説明した図である。

【 0 0 7 6 】

まず図 1 3 (a) は、画像データである C M Y K データを示している。そしてこれを図 1 3 (b) に示す $L^* C^* H^*$ データに変換する。次に図 1 3 (c) に示す領域群情報を参照し、図 1 3 (d) に示すように、各抽出領域に含まれる画素についての $L^* C^* H^*$ データを抽出する。これは、領域群情報に含まれる位置情報から各抽出領域の位置をまず特定し、さらに抽出領域の L^* 、 C^* 、 H^* のそれぞれの最小値 (L^*_{min} 、 C^*_{min} 、 H^*_{min}) と最大値 (L^*_{max} 、 C^*_{max} 、 H^*_{max}) から、各抽出領域をさらに特定することで行う。

10

そして図 1 3 (e) に示すように再び、抽出領域内の各画素の L^* 、 C^* 、 H^* データを C M Y K データに戻す。さらに抽出領域内の各画素の C M Y K データの平均をとり、これを図 1 3 (f) に示す各抽出領域の C M Y K データとする。

【 0 0 7 7 】

一方、図 1 3 (g) は、色データ (第 1 の色データ) である $L^*_1 a^*_1 b^*_1$ データを示している。以後、図 1 3 (h) ~ (j) は、上述した図 1 3 (b) ~ (d) の処理と同様である。そして図 1 3 (k) に示すように再び、抽出領域内の各画素の L^* 、 C^* 、 H^* データを $L^*_1 a^*_1 b^*_1$ データに戻す。さらに抽出領域内の各画素の $L^*_1 a^*_1 b^*_1$ データの平均をとり、これを図 1 3 (l) に示す各抽出領域の $L^*_1 a^*_1 b^*_1$ データとする。

20

【 0 0 7 8 】

そして図 1 3 (f) に示すように、各抽出領域の C M Y K データと図 1 3 (l) に示す領域群の各領域の $L^*_1 a^*_1 b^*_1$ データとを関連付ける。

【 0 0 7 9 】

ただし画像データに含まれる色は、通常は画像形成装置 1 の色域全体を網羅するものとは言えない。そのため Step 1 の段階では、第 1 の対応関係 (C M Y K - $L^*_1 a^*_1 b^*_1$) の数は、通常は少なく、精度のよい変換関係を作成するためには数が充足しているとは言えない場合が多い。そこで次の Step 2 において、不足分を補う処理を行う。

30

【 0 0 8 0 】

図 1 4 (a) ~ (d) は、第 1 の対応関係作成部 9 6 6 が第 1 の対応関係を作成する際の Step 2 について説明した図である。

第 1 の対応関係作成部 9 6 6 は、画像データと取得した色データ (第 1 の色データ) とを、色データ (第 1 の色データ) の占める色域よりも広い色域に対して予め用意しておいた第 1 の対応関係候補に対して当てはめ整合させる。

図 1 4 (a) は、予め用意しておいた第 1 の対応関係候補について示した概念図である。

40

図 1 4 (a) で示した第 1 の対応関係候補は、画像形成装置 1 の色域全体 (菱形で表した領域) について、第 1 の対応関係 (C M Y K - $L^*_1 a^*_1 b^*_1$) の候補が予め用意されていることを示している。

【 0 0 8 1 】

また図 1 4 (b) は、Step 1 で得られた第 1 の対応関係 (C M Y K - $L^*_1 a^*_1 b^*_1$) について示している。この場合、第 1 の対応関係は、6 個のデータよりなる。

そして本実施の形態では、図 1 4 (c) に示すように、図 1 4 (a) に示した第 1 の対応関係候補に対して、図 1 4 (b) に示した画像データと取得した色データ (第 1 の色データ) とを当てはめ、合成する。

50

【 0 0 8 2 】

しかし図 1 4 (a) と図 1 4 (b) に含まれる各データは、必ずしも整合しているとは言えないため、単に当てはめるだけでなく、整合を行う処理を行う。例えば、図 1 4 (b) に含まれる各データから予め定められたユークリッド距離より近いものを図 1 4 (a) から除去する。または図 1 4 (b) に含まれる各データからのユークリッド距離に応じた重みを設定し、図 1 4 (b) に含まれる各データをこの重みにより重み付けをする。

【 0 0 8 3 】

図 1 4 (d) は、ユークリッド距離 d と設定される重み w について示した図である。

図 1 4 (d) では、横軸がユークリッド距離 d を表し、縦軸が重み w を表す。そして $w = 1 / (1 + d)$ の関係としている。

10

この場合、設定される重み w は、図 1 4 (b) に含まれる各データからのユークリッド距離 d がより近いほどより小さくなる。例えば、ユークリッド距離 d が 0 の場合は、重み w は 1 であり、この場合、図 1 4 (a) に示したデータは、ないのと同じとなる。また設定される重み w は、図 1 4 (b) に含まれる各データからのユークリッド距離 d がより遠いほどより大きくなる。そして予め定められたユークリッド距離 d_0 より大きいときは、重み w は 1 となる。重み w が 1 の場合、重み w を設定しない場合と同様となる。

【 0 0 8 4 】

図 1 4 (c) では、図 1 4 (a) に含まれる各データのうち、除去もしくは重み付けの対象となるものの位置を $D_1 \sim D_3$ で図示している。

このようにすることで、第 1 の対応関係作成部 9 6 6 は、Step 1 における第 1 の対応関係の数の不足分を補い、最終的な第 1 の対応関係 ($CMYK - L^*_1 a^*_1 b^*_1$) を作成する。

20

【 0 0 8 5 】

なお Step 1 で得られた第 1 の対応関係 ($CMYK - L^*_1 a^*_1 b^*_1$) が、画像データに含まれる色が、画像形成装置 1 の色域全体を網羅するものである場合もあり得る。この場合は、上述した Step 2 の処理は必要ない。よって Step 2 の処理が必要であるか、必要でないかの第 1 の対応関係作成部 9 6 6 に判定部を設け、この判定部の判定結果により Step 2 の処理を行うか否かを決定してもよい。この判定方法としては、例えば、画像形成装置 1 の色域を分割して、それぞれの分割領域で、図 1 4 (b) に示すデータがどの程度含まれるかの頻度分布を算出する。そして頻度が少ない分割領域があるか否かで判定を行う。

30

【 0 0 8 6 】

また図 1 4 (a) で示した第 1 の対応関係候補は、図 1 4 (b) の Step 1 で得られた第 1 の対応関係に近いものであることが望ましい。両者が大きく異なると、上述した整合処理を行っても、両者の境界付近で色再現精度や連続性が低下する。

そこで第 1 の対応関係候補を予め複数用意し、その中から 1 つを選択するようにしてもよい。即ち、複数の第 1 の対応関係候補の中から、Step 1 で得られた第 1 の対応関係により近いものを選択する。この場合、例えば、第 1 の対応関係作成部 9 6 6 に第 1 の対応関係候補を選択して設定する設定部を設けてもよい。

【 0 0 8 7 】

40

例えば、画像 G 1 が JapanColor2011 に近い条件で出力されていることがわかっていれば、複数の第 1 の対応関係候補の中に、JapanColor2011 の条件のものを含ませるようにする。また他に、使用頻度が高い標準的な条件のものを含ませるようにしてもよい。あるいは過去に販売された画像形成装置について、代表的な条件のものを含ませるようにしてもよい。さらに複数の第 1 の対応関係候補を自動的に生成するようにしてもよい。

【 0 0 8 8 】

< 画像形成装置 2 の色調整の手順の説明 >

次に、画像形成装置 2 で画像形成装置 1 の色に合わせた画像 G 2 を出力するための色調整を行う際の手順について説明する。

【 0 0 8 9 】

50

図 15 は、画像形成装置 2 で画像形成装置 1 の色に合わせた画像 G 2 を出力するための色調整を行う際の手順について説明したフローチャートである。

以下、図 5 および図 15 を用いて説明を行う。

【0090】

まず画像形成装置 1 で出力した画像 G 1 が印刷された印刷物およびこの印刷物を印刷したときの画像データを用意する（ステップ 101）。

次に画像形成装置 2 の画像読取装置 100 で画像 G 1 を読み取る（ステップ 102）。

画像読取装置 100 で読み取られた画像 G 1 の色データ（第 1 の色データ）は、制御装置 900 の色処理部 960 に送られ、制御装置 900 の色データ取得部 962 が、この色データ（第 1 の色データ）を取得する（ステップ 103）。

10

【0091】

一方、色処理部 960 では、色変換処理部 940 から画像データ取得部 961 が画像データを取得する（ステップ 104）。

【0092】

次にばらつき取得部 963 が、画像データの色のばらつきを算出する（ステップ 105）。ばらつき取得部 963 は、例えば、予め定められた大きさの走査矩形 T を設定し、走査矩形 T 内の画素について、数 1 式を使用して分散を求めることでばらつきを算出する。

【0093】

そして位置ずれ取得部 964 が、ばらつき取得部 963 が算出した分散を基に、色のばらつきがより大きい領域を抽出する（ステップ 106）。この場合、位置ずれ取得部 964 は、分散が予め定められた閾値を超えた走査矩形 T を抽出する。

20

【0094】

そして位置ずれ取得部 964 は、走査矩形 T と矩形領域 U との間でテンプレートマッチングを行ない、画像データと色データ（第 1 の色データ）との間の位置ずれ量を求める（ステップ 107）。具体的には、数 2 式を使用し、差分 e が最小となるときの主走査方向の平行移動量 Δx と副走査方向の平行移動量 Δy を求める。

【0095】

さらに位置ずれ取得部 964 は、平行移動量 Δx 、 Δy のそれぞれについてヒストグラムを作成し、このヒストグラムにより、大きな誤差を含む平行移動量 Δx 、 Δy を除外する（ステップ 108）。

30

そして位置ずれ取得部 964 は、数 3 式を使用してアフィン変換係数を算出する（ステップ 109）。これにより画像全体の位置ずれ量が把握できる。

【0096】

そして領域群抽出部 965 が、色のばらつきがより小さい領域を領域群として抽出する（ステップ 110）。領域群を抽出するには、例えば、図 12 で説明した方法を使用する。

【0097】

次に第 1 の対応関係作成部 966 が、画像データと色データ取得部 962 で取得した色データ（第 1 の色データ）との対応関係である第 1 の対応関係を作成する（ステップ 111）。第 1 の対応関係を作成するには、例えば、図 13 ~ 図 14 で説明した方法を使用する。このとき上述した位置ずれを合わせた上で第 1 の対応関係を作成する。

40

【0098】

また第 2 の対応関係取得部 967 が、第 2 の対応関係記憶部 968 に記憶されている第 2 の対応関係を取得する（ステップ 112）。

【0099】

そして変換関係作成部 969 が、第 1 の対応関係および第 2 の対応関係から、画像形成装置 2 の画像記録装置 200 の色調整を行う変換関係を作成する（ステップ 113）。

この変換関係は、デバイスリンクプロファイルとして、色調整部 950 に出力する（ステップ 114）。

色調整部 950 では、このデバイスリンクプロファイルにより、画像 G 2 の色が画像 G

50

1の色になるように、画像データを変換する。これにより画像形成装置2で出力される画像G2は、画像形成装置1で出力される画像G1の色に合わせたものとなる。

【0100】

以上詳述した方法によれば、画像データ中の色のばらつきが大きい領域においてまず位置ずれ量として平行移動量を取得する。そしてこの色のばらつきが大きい領域における平行移動量を基に、色のばらつきが小さい領域の位置ずれ量を推定する。推定された位置ずれ量は、平行移動量、拡大縮小率および回転角の情報を含む。これにより画像データと色データ(第1の色データ)との間の全体の位置ずれ量が把握できる。また第1の対応関係を作成するために使用する色のばらつきが小さい領域における位置ずれを高速かつ高精度に検出することができる。そのためデバイスリンクプロファイルの精度がより向上する。

10

また図7に示した走査矩形Tを1回走査させるだけで、位置ずれの検出に使用する色のばらつきが大きい領域と第1の対応関係を作成するために使用する色のばらつきが小さい領域とを決定することができる。そのため高速かつ高精度にデバイスリンクプロファイルを作成することができる。

【0101】

また以上詳述した方法によれば、画像形成装置1から出力した印刷物と画像データがあれば、画像形成装置1から出力された印刷物の色に合わせた印刷物が、画像形成装置2から出力される。この場合、画像形成装置1から出力した印刷物を画像形成装置2の画像読取装置100で読み取るが、画像形成装置に画像読取装置100が備えられている場合は、ユーザは、画像読取装置100において原稿を読み取らせるだけで、色調整が完了し、画像形成装置2で印刷が実行される。従ってユーザは、専門的なスキルを備えていなくてもよい。

20

また本実施の形態では、第1の対応関係作成部966が上述したStep2を行うことで、第1の対応関係を作成する。これにより画像形成装置1から出力した印刷物の画像G1に使用されている色が画像形成装置1の色再現範囲に対して部分的であっても、第1の対応関係作成部966は、より精度の高い変換関係を作成する。そのためこのような場合でも色調整の精度が低下しにくい。

【0102】

なお以上詳述した例では、画像読取装置100は、画像形成装置2に内蔵されていたが、それぞれを別体とし、画像読取装置100を独立の装置としてもよい。

30

また同様に制御装置900は、画像形成装置2に内蔵されていたが、制御装置900の色処理部960で行う機能を独立させ、例えば、PC(Personal Computer)、タブレット端末、スマートフォン等により実行してもよい。この場合、色処理部960の機能は、これらの機器で動作するソフトウェア(プログラム)により実現することができる。

【0103】

以上、本実施の形態について説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、種々の変更または改良を加えたものも、本発明の技術的範囲に含まれることは、特許請求の範囲の記載から明らかである。

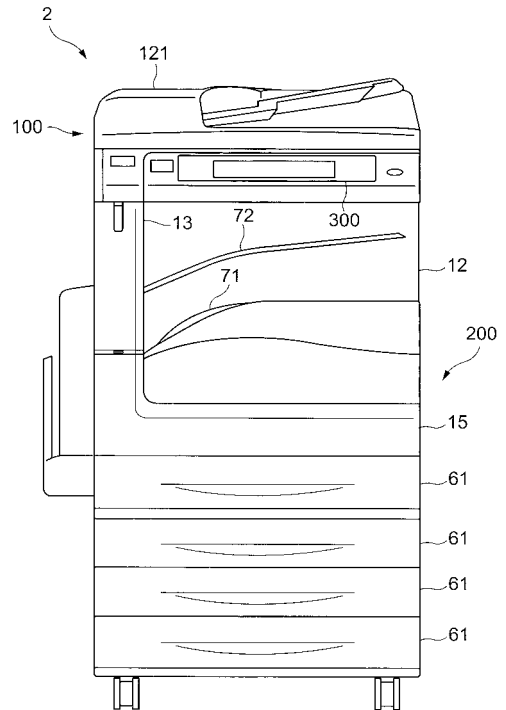
【符号の説明】

【0104】

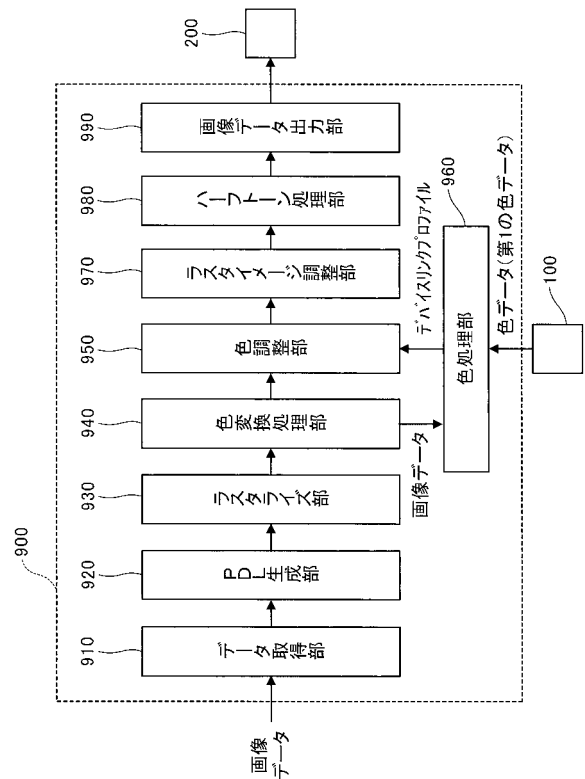
40

1、2...画像形成装置、100...画像読取装置、200...画像記録装置、900...制御装置、950...色調整部、960...色処理部、961...画像データ取得部、962...色データ取得部、963...ばらつき取得部、964...位置ずれ取得部、965...領域群抽出部、966...第1の対応関係作成部、967...第2の対応関係取得部、968...第2の対応関係記憶部、969...変換関係作成部

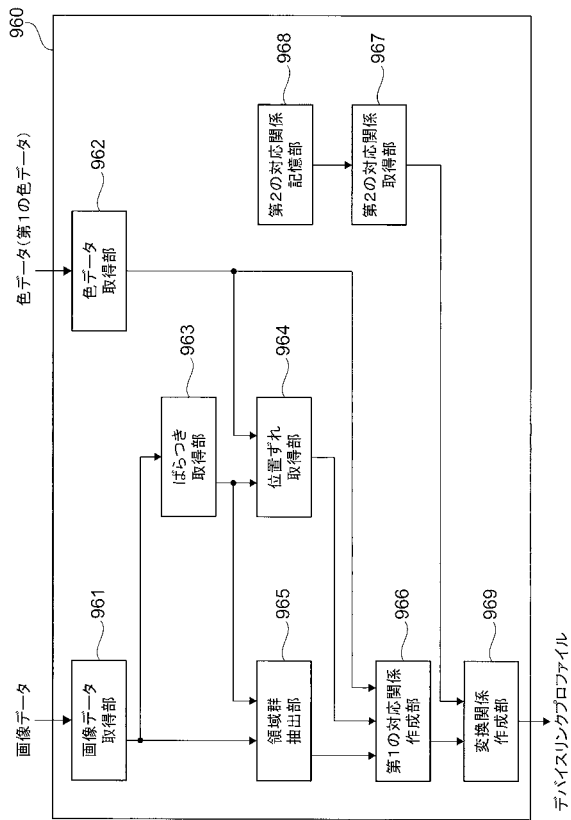
【 図 2 】



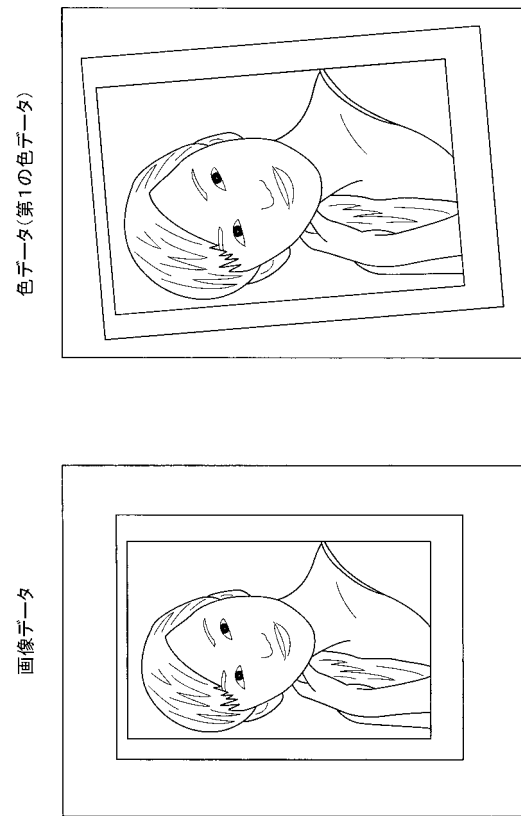
【 図 4 】



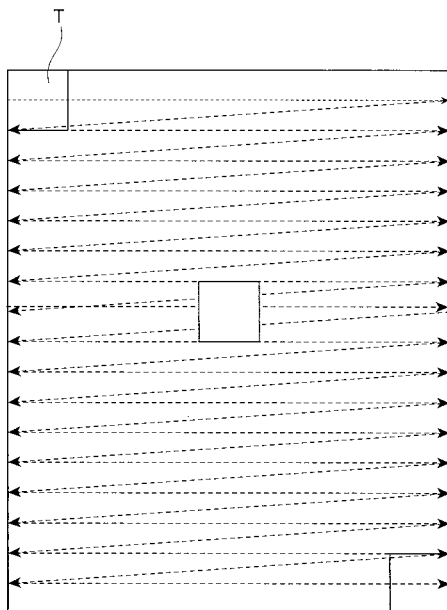
【図 5】



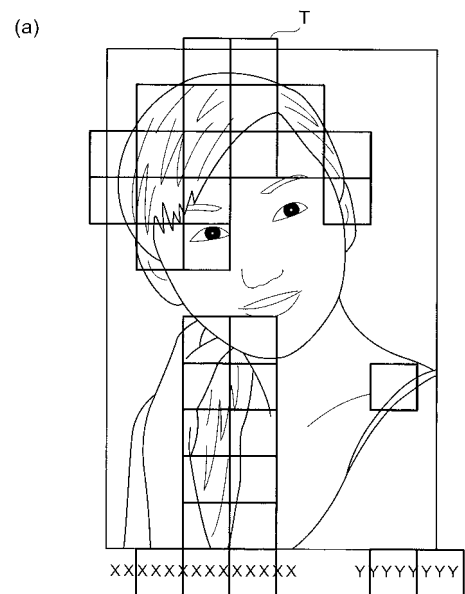
【図 6】



【図 7】



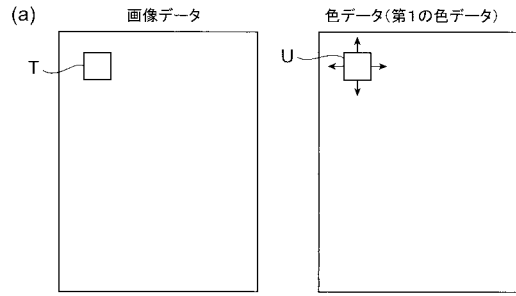
【図 8】



(b) 分散

		1009.2	935.1				
	922.43		698.23	1046.5			
934.38	313.99	803.88		687.51	303.64		
1246.9	438.61	464.56			376.17		
	570.5	345.95					
		704.33	358.84				
		1403.4	1269.3		593.85		
		996.84	703.8				
		826.9	388.21				
		991.35					
328.91	479.69	462.34			605.68	503.52	

【図 9】

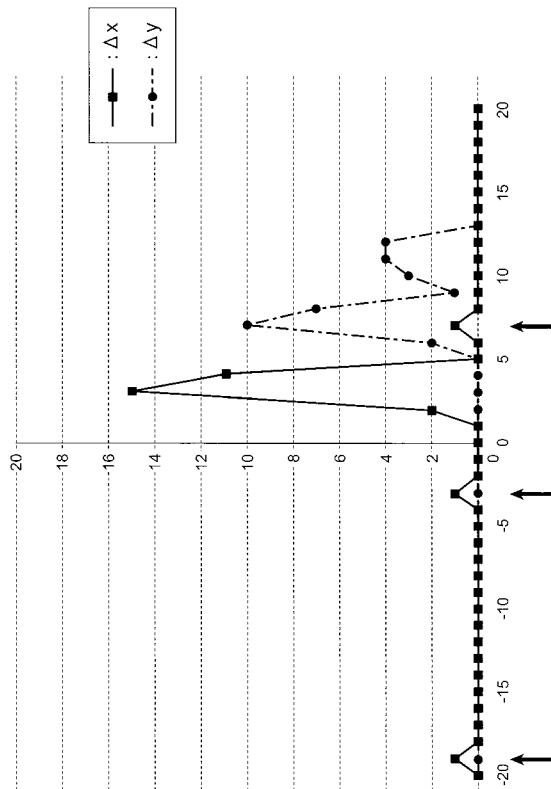
(b) Δx

			6	7			
		6		7	7		
7	7	7	7		8	8	
7	7	7	8			8	
		8	8				
			9	10			
			8	7			10
			10	11			
			11	11			
			7				
	11	12	12			12	12

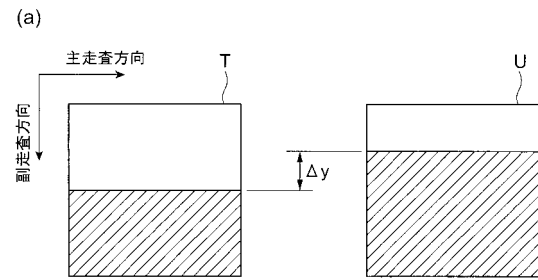
(c) Δy

			3	3			
	4			3	3		
4	4	4	4		3	3	
4	4	4	4			3	
		4	4				
				3	3		
			7	-3			2
			3	3			
			3	3			
			-19				
	4	4	3			3	2

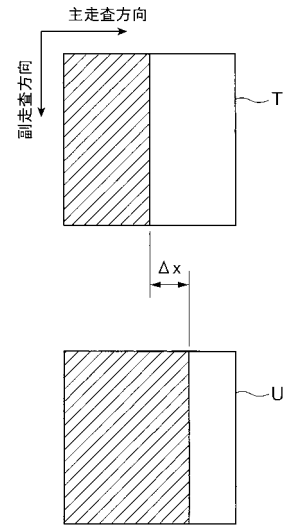
【図 11】



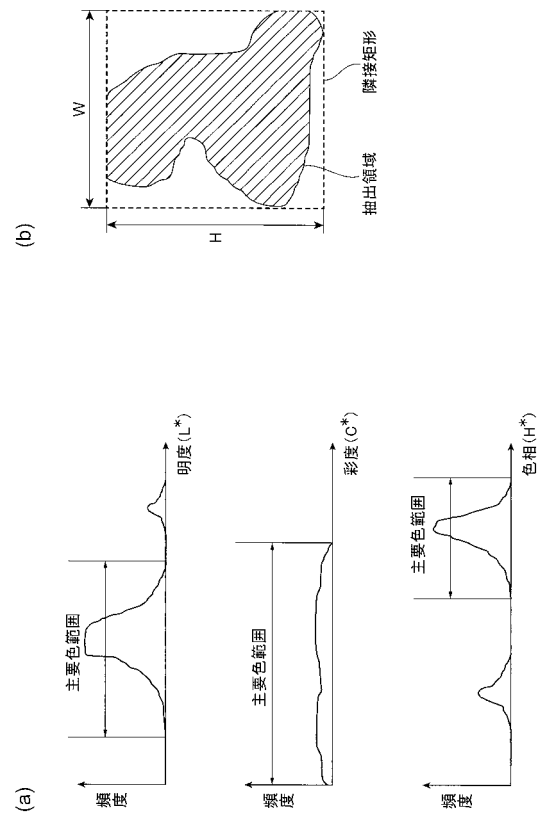
【図 10】



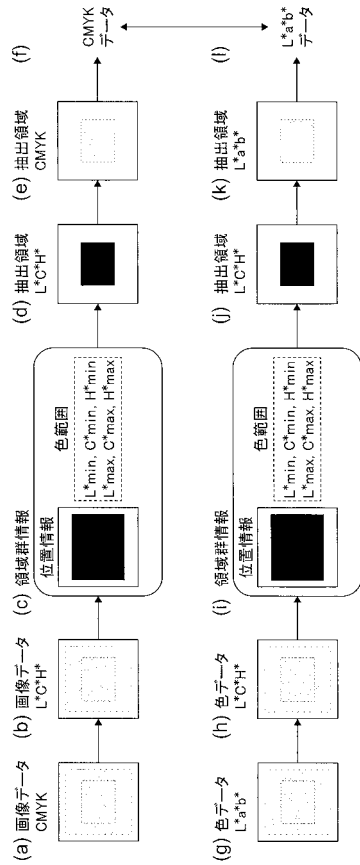
(b)



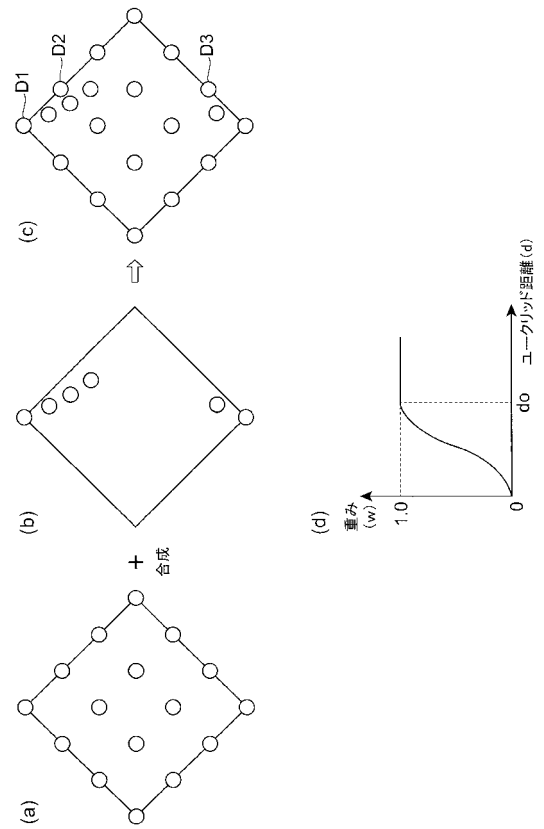
【図 12】



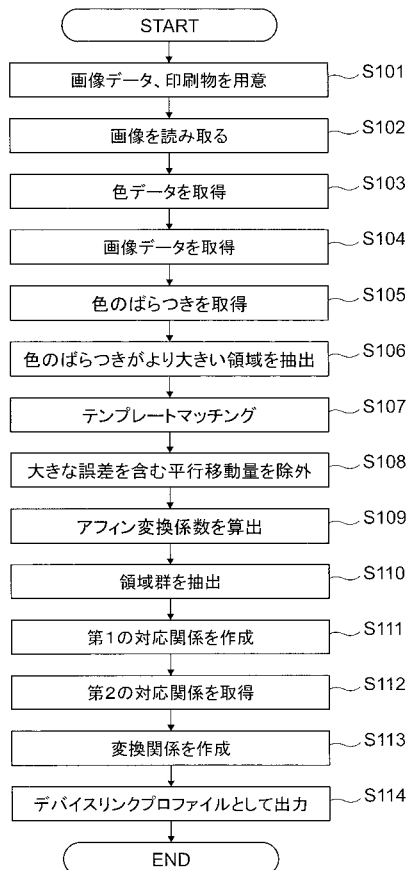
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 東方 良介

神奈川県足柄上郡中井町境4 3 0 グリーンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内

F ターム(参考) 2C262 AA05 AB15 AC02 AC04 BA02 BB03 BC11 EA06 FA01 GA04
GA32
5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CD03
CD05 CE17 CE18 CH11 CH16 DA07 DA08 DB02 DB06 DB09
DC25 DC32
5C077 MP08 PP33 PP36 PP37 PP58 PP59 TT02
5C079 HB03 HB08 LA10 LB01 NA03 PA03