

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5111070号
(P5111070)

(45) 発行日 平成24年12月26日 (2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/44 (2006.01)
G 0 3 G 21/14 (2006.01)
B 4 1 J 29/46 (2006.01)
H 0 4 N 1/387 (2006.01)
G 0 6 T 3/00 (2006.01)

B 4 1 J 3/00 M
G 0 3 G 21/00 3 7 2
B 4 1 J 29/46 A
H 0 4 N 1/387
G 0 6 T 3/00 2 0 0

請求項の数 10 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-300967 (P2007-300967)
(22) 出願日 平成19年11月20日 (2007.11.20)
(65) 公開番号 特開2009-125986 (P2009-125986A)
(43) 公開日 平成21年6月11日 (2009.6.11)
審査請求日 平成22年11月19日 (2010.11.19)

(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 100076428
弁理士 大塚 康德
(74) 代理人 100112508
弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人 100115071
弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人 100116894
弁理士 木村 秀二
(74) 代理人 100130409
弁理士 下山 治
(74) 代理人 100134175
弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその校正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

感光体を主走査方向、副走査方向に光ビームにより走査して前記感光体の表面に画像を形成する画像形成手段と、

前記主走査方向に沿った、前記光ビームの走査の歪みに起因する副走査方向の画像のずれを補正していない直線オブジェクトを含む補正用パターンを、前記画像形成手段により形成して、副走査方向に直交する基準線と平行な平行線群が印刷された印刷媒体に対して、複数の主走査方向のマーカ位置において前記平行線群と重なるように出力する出力制御手段と、

前記複数の主走査方向のマーカ位置それぞれにおける前記直線オブジェクトの、前記平行線群が目盛りとして用いられることによって求まる、前記基準線に対する副走査方向のずれ量を示す複数の補正パラメータを、ユーザ指示に基づいて入力する入力手段と、

前記入力手段により入力された複数の補正パラメータに基づいて、前記画像形成手段により形成される画像の副走査方向のずれを補正するための変換情報を生成する生成手段と、

前記変換情報を保存する変換情報保存手段と
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記生成手段は、前記直線オブジェクトの、前記基準線に対する副走査方向のずれ量が主走査線の1ライン分以下となるよう、前記直線オブジェクトを描く主走査線を切り替え

10

20

る位置と切り替える方向とを含む変換情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記入力手段は、前記出力制御手段により出力された前記直線オブジェクトと前記基準線との、予め定めた複数の位置におけるずれ量を前記補正パラメータとして受け付け、

前記生成手段は、前記複数の位置におけるずれ量を補間して、前記直線オブジェクトの、前記基準線からのずれ量を示す近似関数を生成し、該近似関数が、前記直線オブジェクトの、前記基準線からのずれ量を示す関数として、前記変換情報を生成する請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記入力手段は、前記補正用パターンの画像を形成した印刷媒体の傾きを示す傾斜角情報の入力をさらに受け付け、

前記生成手段は、前記傾斜角情報により示された印刷媒体の傾斜角に応じて、前記入力手段により受け付けた補正パラメータを補正した後に前記変換情報を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記補正用パターンには、副走査方向に沿った直線オブジェクトが含まれ、

前記入力手段は、前記傾斜角情報として、複数の予め印刷された前記副走査方向を中心として互いに角度の相違する複数の直線のうち、前記副走査方向に沿った直線オブジェクトと平行な直線を示す識別子を受け付けることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

感光体を主走査方向、副走査方向に光ビームにより走査して前記感光体の表面に画像を形成する画像形成手段を有する画像形成装置の校正方法であって、

前記主走査方向に沿った、前記光ビームの走査の歪みに起因する副走査方向の画像のずれを補正していない直線オブジェクトを含む補正用パターンを、前記画像形成手段により形成して、副走査方向に直交する基準線と平行な平行線群が印刷された印刷媒体に対して、複数の主走査方向のマーカ位置において前記平行線群と重なるように出力する出力制御工程と、

前記複数の主走査方向のマーカ位置それぞれにおける前記直線オブジェクトの、前記平行線群が目盛りとして用いられることによって求まる、前記基準線に対する副走査方向のずれ量を示す複数の補正パラメータを、ユーザ指示に基づいて入力する入力工程と、

前記入力工程により入力された複数の補正パラメータに基づいて、前記画像形成手段により形成される画像の副走査方向のずれを補正するための変換情報を生成する生成工程と、

前記変換情報を変換情報保存手段に保存する変換情報保存工程とを備えることを特徴とする画像形成装置の校正方法。

【請求項 7】

コンピュータにより請求項 6 に記載の画像形成装置の校正方法を実行させるためのプログラム。

【請求項 8】

感光体を主走査方向、副走査方向に光ビームにより走査して前記感光体の表面に画像を形成する画像形成手段と、

前記主走査方向に沿った直線オブジェクトを含む補正用パターンを、前記画像形成手段により形成して、副走査方向に直交する基準線と平行な平行線群が印刷された印刷媒体に対して、複数の主走査方向の位置において前記平行線群と重なるように出力する出力制御手段と、

前記複数の主走査方向の位置それぞれにおける前記直線オブジェクトの、前記平行線群が目盛りとして用いられることによって求まる、前記基準線に対する副走査方向のずれ量を示す複数の補正パラメータを、ユーザ指示に基づいて入力する入力手段と、

10

20

30

40

50

前記入力手段により入力された複数の補正パラメータに基づいて、前記画像形成手段により形成される画像の副走査方向のずれを補正するための変換情報を生成する生成手段と

、
前記変換情報を保存する変換情報保存手段と
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

感光体を主走査方向、副走査方向に光ビームにより走査して前記感光体の表面に画像を形成する画像形成手段を有する画像形成装置の校正方法であって、

前記主走査方向に沿った直線オブジェクトを含む補正用パターンを、前記画像形成手段により形成して、副走査方向に直交する基準線と平行な平行線群が印刷された印刷媒体に対して、複数の主走査方向の位置において前記平行線群と重なるように出力する出力制御工程と、

前記複数の主走査方向の位置それぞれにおける前記直線オブジェクトの、前記平行線群が目盛りとして用いられることによって求まる、前記基準線に対する副走査方向のずれ量を示す複数の補正パラメータを、ユーザ指示に基づいて入力する入力工程と、

前記入力工程により入力された複数の補正パラメータに基づいて、前記画像形成手段により形成される画像の副走査方向のずれを補正するための変換情報を生成する生成工程と

、
前記変換情報を保存する変換情報保存工程と
を備えることを特徴とする画像形成装置の校正方法。

【請求項 10】

コンピュータにより請求項 9 に記載の画像形成装置の校正方法を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ビームにより感光体を走査して画像を形成する電子写真方式の画像形成装置及びその校正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

光走査型の電子写真方式の画像形成装置は、感光体に光描画をおこなって形成した潜像をトナーで現像し、トナー像を用紙に転写して定着し、印字出力する。

【0003】

光走査型の画像形成装置の光源は基本的には単独である。ただし低速なデバイスを使用して高速で印字出力を行うためのテクニックとして、電子回路の駆動部や処理系の動作周波数を低減させるために幾つかの光源をひとつの光学系の中で並列運用することはある。カラー画像形成の場合は色版毎に別個に光学系を持つ構成を取る場合、それだけの光源を別個に持っていることになる。

【0004】

電子写真式の画像形成装置では、感光体の副走査方向に直交する主走査と、感光体の回転等による副走査を組み合わせた二次元走査によって二次元の画像形成が行われる。このため、光走査機構の光学系の精度、走査駆動部の移動精度によって描画精度が大きく影響を受ける。この精度を低コストで確保するために、機構上の精度の低さから生じる主走査の軌道の曲がりや傾斜などの不均一性（いわゆるレジストレーションずれ）をある程度許容し、それを画像上で補正する方法も提案されている。たとえば特許文献 1 には、光学センサを用いて走査線の傾きと曲がりの大きさを測定し、それらを相殺するようにビットマップ画像データを補正し、その補正した画像を形成する方法が記載されている。特許文献 1 では、ライン乗り換え処理と階調補正処理により、レジストレーションずれが補正される。ライン乗り換え処理とは、感光ドラムの回転軸に平行な感光ドラム表面上の直線すなわち理想的な走査線に対する実際の走査線のずれを、画像データを同じ量だけ反対方向に

10

20

30

40

50

ずらすことで相殺する処理である。また階調補正処理とは、1ライン未満のずれを、ラインがずらされた点(乗り換えポイント)前後の一定範囲の画素に濃度勾配をつけることで見かけ上補正する処理である。この方法は、画像データを補正するため、機械的な調整部材や組立時の調整工程が不要になる。したがって、カラー画像形成装置の大きさを小型化することが可能となり、かつ、安価にレジストレーションずれに対処することが出来る。

【0005】

光学系の調整の代替として電子回路、あるいはソフトウェアによる画像処理による画像情報の変換を行うためには、たとえば補正対象となる主走査の斜行や歪みなどの補正量を装置の製造出荷時に測定して数値化しておく。数値化された補正量は各画像形成装置の記憶部に保存され、画像形成時に参照されて、主走査の歪みや斜行が画像上で補正される。

10

【特許文献1】特開2004-170755号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、光学系部品の経時的な損耗や、故障による交換により、製造時に測定した補正量が変化する場合があり、その場合にはあらためて補正量を測定する必要がある。この作業はユーザーの利用環境において行うか、あるいは製造元に戻して行うこととなるため、高コストな作業となり、画像形成装置をローコスト化しても、その意義が失われてしまう。

【0007】

20

本発明は上記従来例に鑑みて成されたもので、光走査型の電子写真方式の画像形成装置について、主走査の歪みや斜行による画像品質の劣化を、簡易な手順で補正することが可能な画像形成装置及びその校正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】

【0008】

上記目的を達成するために本発明は以下の構成を備える。すなわち、感光体を主走査方向、副走査方向に光ビームにより走査して前記感光体の表面に画像を形成する画像形成手段と、

前記主走査方向に沿った、前記光ビームの走査の歪みに起因する副走査方向の画像のずれを補正していない直線オブジェクトを含む補正用パターンを、前記画像形成手段により形成して、副走査方向に直交する基準線と平行な平行線群が印刷された印刷媒体に対して、複数の主走査方向のマーカ位置において前記平行線群と重なるように出力する出力制御手段と、

30

前記複数の主走査方向のマーカ位置それぞれにおける前記直線オブジェクトの、前記平行線群が目盛りとして用いられることによって求まる、前記基準線に対する副走査方向のずれ量を示す複数の補正パラメータを、ユーザ指示に基づいて入力する入力手段と、

前記入力手段により入力された複数の補正パラメータに基づいて、前記画像形成手段により形成される画像の副走査方向のずれを補正するための変換情報を生成する生成手段と、

、

前記変換情報を保存する変換情報保存手段とを備える。

40

【0009】

また他の側面によれば本発明は以下の構成を備える。すなわち、感光体を主走査方向、副走査方向に光ビームにより走査して前記感光体の表面に画像を形成する画像形成手段と、

、

前記主走査方向に沿った直線オブジェクトを含む補正用パターンを、前記画像形成手段により形成して、副走査方向に直交する基準線と平行な平行線群が印刷された印刷媒体に対して、複数の主走査方向の位置において前記平行線群と重なるように出力する出力制御手段と、

前記複数の主走査方向の位置それぞれにおける前記直線オブジェクトの、前記平行線群が目盛りとして用いられることによって求まる、前記基準線に対する副走査方向のずれ量

50

を示す複数の補正パラメータを、ユーザ指示に基づいて入力する入力手段と、

前記入力手段により入力された複数の補正パラメータに基づいて、前記画像形成手段により形成される画像の副走査方向のずれを補正するための変換情報を生成する生成手段と

、

前記変換情報を保存する変換情報保存手段とを備える。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、主走査線の補正用のパラメータを簡易な手順で取得できるため、画像形成装置の調整コストを低減させることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

[第1の実施形態]

図3に本発明の実施形態として、カラー画像形成装置であるデジタル複合機(以下、多色印字装置と呼ぶ。)1のブロック図を示す。図3において、画像入力部201、201'はたとえば画像スキャナである。多色印字装置がプリンタの場合、画像入力部201は構成要素として存在しない。また、外部機器として外部機器とのインターフェースを介して接続されることが有る。通信手段202は外部機器との通信手段であり、たとえばLANインターフェースである。通信手段202は、外部機器から印字情報を受信したり、外部の画像入力部より画像データを受信したり、外部機器上の操作手段の指示に従って動作モードの変更を行ったりするためデータの送受信を行う。操作手段203は印字装置に実装されている操作パネル等である。走査手段203'はコンピュータ等の外部機器上にプログラムとして実装されるユーザーインターフェースを示す。多色印字装置1は操作手段203または203'の少なくともいずれか一方を備える。

【0012】

演算部204は、CPUあるいは画像処理等の専用ハードウェアあるいはそれらの組み合わせによって構成される。高速な処理速度が必要で、処理手順が固定している処理についてはハードウェアで提供される。また、高速な処理速度が要求されない処理や状況に応じて処理を多様に変化させる必要がある処理は、CPUでソフトウェアを実行することで実現される。

【0013】

一時記憶手段205はRAMなどであり、画像情報やその部分情報、中間段階の処理情報、パラメータの一時保存情報等が格納される。一時記憶手段205の一部が出力画像を生成する領域の画像バッファ206である。固定記憶部207は、電源の遮断時にデータを保存しておける不揮発性の記憶手段である。演算部204により実行されるプログラムや、各種設定パラメータ等が保存される。さらに印字機構の光学的な歪みを補正するための変換情報(レジストレーションずれの補正量を含む。)や、本発明に特徴的なパラメータ(画像情報等)も格納されている。

【0014】

レジスタ208は変換情報を格納するレジスタである。たとえば書き換え可能な不揮発性メモリ等で構成される。データ変換手段209は、レジスタ208の変換情報に基づいて光学歪みを補正するための変換処理を画像バッファ206の画像データに対して施し、後段の光学系に出力する。

【0015】

光学系210は、たとえば半導体レーザや反射鏡及びレンズ等の光学部品および感光体を含み、画像情報に基づいて光ビームにより感光体を走査する。多色印刷の場合、いわゆるタンデム方式では、色成分毎に光学系が備えられている。電子写真像形成部211は、感光体表面に光学的に形成された静電潜像をトナーで現像し、視覚的な濃淡を再現したトナー画像を生成する。搬送系212は、感光体、あるいは、感光体からトナー像が転写された転写体から印刷用紙にトナー像を転写し、定着して機外に排出する。

【0016】

10

20

30

40

50

本実施形態では、通常の多色印字装置の構成に加えて、予め記憶した補正用パターンを別途印刷された校正パターン上に印刷する構成を有する。そして印刷された校正パターン及び補正用パターンから、ユーザにより、あるいは読取装置により補正パラメータを読み取る。その補正パラメータは読取装置によりあるいはユーザのマニュアル操作により多色印字装置に入力され、入力された補正パラメータから新しい変換情報を生成して古い変換情報が更新される。

【 0 0 1 7 】

補正用パターンは固定記憶部 2 0 7 の一部に情報として記憶される。変換情報の一連の書き換えの処理手順は演算部 2 0 4 と固定記憶部 2 0 7 に格納されたプログラムによって実装される。補正用パターンの印刷（印字とも呼ぶ。）は従来機器において備えられているテストパターンの印字用のアプリケーションに包含される。読み取り指示モードもソフトウェアで構成され、変換情報の算出も純粋にソフトウェア処理である。したがって、装置構成上は、従来ある物理的な構成要素にソフトウェア的に追加される要素だけでハードウェアの付加要素ははくともよい。

【 0 0 1 8 】

< 校正パターン及び補正用パターン >

図 1 に校正パターン例を示す。校正パターンは搬送方向（すなわち副走査方向）に直交する平行線ないし平行線群から構成され、本実施形態では予め印刷媒体に記録されている。これらの平行線群は、上書きされる補正用パターンに対する基準位置情報および目盛りとして使用される。主走査方向に並ぶ 1 ラインの画素数は 10^3 乃至 10^4 もあり、1 ラインの画素すべてについて副走査方向のずれの量を読み取る作業を目視で行うことは全く現実的でない。なお記号 x^y は x の y 乗を示す。そこで、いくつかの離散的な値を代表値として読み取るために、校正パターンないし補正用パターンにおいてマーカーが離散的に配置され、マーカー位置の副走査方向に対するずれ量を読み取る。本実施形態においては、校正パターンは予め用紙に印刷されている。

【 0 0 1 9 】

画素サイズの小ささや、電子写真方式における描画の不安定さから、補正用パターンのみを印刷してもそこからずれ量を正確に読み取ることは困難である。このために校正パターンの平行線群は数画素間隔離れたラインパターンとして用意され、ずれ量を読み取る際の基準値として参照される。しかしユーザがマーク位置におけるずれ量を補正パラメータとして読み取る場合、平行線のライン間隔（これを周期と呼ぶ。）未満のずれ量には観察者の主観が入る。そこで、校正パターンの周期を一定にせず、周期が互いに素であるような異なる平行線パターンを用意しておく。この周期はずれ量を読み取るための目盛りに相当する。異なった周期の目盛りからの読み取り値の組み合わせによって、より正確な値を推定する。図 1 では、その一例として、周期の異なる 3 組の平行線群 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 が用意されている。図からは明らかではないが、これら 3 組の平行線群の周期は互いに素であることが望ましい。

【 0 0 2 0 】

図 1 においては 3 つの平行線群を示したが、平行線群の多寡は必要精度と目視読み取りの手間とのバランスによって決定され、より少ない場合も多い場合もあり得る。校正対象の機械の印字精度や要求精度に依存して使用する平行線群の数と平行線群内の間隔を調整する。

【 0 0 2 1 】

図 2 に補正用パターンの例を示す。補正用パターンは主走査方向への直線の画像オブジェクト（以下、直線オブジェクトあるいは直線と呼ぶ。）とを主体として構成される。また補正用パターンは、校正パターンの各平行線群に対応する位置に描かれる少なくとも 1 本の線を含んでいる。光ビームによる主走査線のレジストレーションずれが無い場合は、補正用パターンを校正パターンに重畳して印刷すると、それらは平行な直線群として描画される。一方、レジストレーションずれがある場合には、補正用パターンは校正パターンに平行な直線としては描画されず、校正パターンに対して傾斜ないし湾曲した線として描

画される。

【 0 0 2 2 】

図 2 において、補正用パターン上では平行線群 1 0 7 が校正パターンとの差分を取るための基準線である。各平行線群には、マーカー 1 0 5 が設けられており、マーカーの間隔は予め決められている。マーカー位置においてずれの量を利用者が目視によって読み取り、操作手段より読み取り値を入力する。スキャナにより読み取ってマークを画像認識し、その位置におけるずれを求めても良い。マーカー 1 0 6 は識別しやすいように必要に応じて適宜名称ラベル 1 0 6 が割り当てられる。補正用パターンライン 1 0 7 は各間隔の校正パターンに対応して一本あれば十分だが、目視上読み取りが容易な位相関係の補正用パターンの方が都合が良い。そこで補正用パターンが重畳される校正パターンの周期とは異なる間隔で複数の平行線を描画する。補正用パターンは校正パターンの平行線群と重なる位置に描画される。なお補正用パターンについて直線あるいは平行線といった場合、それは校正された印刷装置で画像形成した場合に、直線あるいは平行線となることを意味している。この結果、校正パターンの平行線群の周期に対して様々な位相関係の補正用パターンラインが重畳される。ユーザは、読み取りが容易な位相関係の補正用パターンラインの一つ選択して読み取り手順において使用する。また、図 2 においては各平行線群のマーカー位置は同じ位置に描画しているが、平行線群ごとにマーカー位置を変える構成としてもよい。また、図 2 ではマーカーは補正用パターンの一部として描画しているが、校正パターン側に描画しても良い。

10

【 0 0 2 3 】

< 補正パラメータの読み取り及び入力 >

図 4 (a) に校正パターンと補正用パターンとを重ね合わせた出力イメージ例を示す。図 2 上では補正用パターン 1 0 7 は水平な直線で描画されているが、光学系に歪み (レジストレーションずれ) のある多色印字装置で印字をおこなうと、補正用パターンの線は歪む。例えば図 4 の補正用パターン 1 0 7 ' のように副走査方向にずれた (歪んだ) 形での校正パターン 1 0 0 等の上に印字される。ユーザは、数値として読み取りやすい位相の補正用パターンを選択して読み取りを実行する。

20

【 0 0 2 4 】

図 4 (b) に補正用パターンのうちの一つを選択した読み取り例を示す。名称ラベル「 S t a r t 」に対応するマーカー位置において、補正用パターンのラインと重なっている校正パターンのライン 4 0 1 を基準ラインとして値を読み出していく。マーカー 1 以降は、基準ラインのみにマーカーを付して示しているが、もちろん全ラインについてマーカー位置が正確に読みとれるように構成されていることが望ましい。

30

【 0 0 2 5 】

名称ラベル「 S t a r t 」では、基準ラインと補正用パターンとは重なるため、補正パラメータの値は 0 である。同様に名称ラベル「 1 」 「 2 」 の位置における補正パラメータ値も 0 である。名称ラベル「 3 」 の位置で、補正用パターンは基準ラインより 1 ライン分以上副走査方向にずれているので、数値として読み出せる。読み出す値は、ずれたライン数であり、図 4 のラベル「 3 」 の位置における補正パラメータの値は 1 である。同様に、名称ラベル「 4 」 で値は 3、名称ラベル「 5 」 において値は 2、名称ラベル「 6 」 で基準線に戻り値は 0、名称ラベル「 7 」 で値は逆に振れて値は - 2 となる。

40

【 0 0 2 6 】

校正パターンからの補正用パターンのずれ量の読み取りは基準ラインからの相対値で十分なので、任意の校正パターン線を基準ラインにしてかまわない。しかし名称ラベルの右端ないし左端で補正用パターンと重なっている校正パターンを基準線として数値を読み出していくことで、読み出し値を 0 近傍に抑えることが出来る。むしろ任意の校正パターンを基準として数値を読みとっても、全読み取り値に定数がオフセットとして加わるだけであり、オフセット分は変換情報の算出時に相殺される。

【 0 0 2 7 】

< 校正手順 >

50

多色印字装置における主走査の校正手順は以下ようになる。図 2 1 に示した構成手順のフローチャートに沿って説明する。なお図 2 1 の手順は多色印字装置による手順であり、ユーザのマニュアル操作は含まない。

- (1) 作業者は校正パターンの印刷された用紙を多色印字装置の給紙部に給紙を行う。
- (2) 多色印字装置は、校正パターンが印刷された用紙が給紙部に載置されていることを確認する。なお校正パターンが印刷されているか否かは通常のプリンタでは判定できないので、図 2 1 の例ではこのステップは実行されていない。その代わりにユーザが校正パターンが印刷された用紙を給紙部に載置した状態で構成手順の実行指示を多色印字装置に入力する。これにより図 2 1 の手順が実行され、また以下の手順が行われる。
- (3) 多色印字装置は校正パターンの上に補正用パターンを重ね書き印字する (S 2 1 0 1)。このとき、補正用パターンに対してはレジストレーションずれの補正を施さない。
- (4) 多色印字装置は校正パターンと補正用パターンが重ね書きされた用紙の読み取りモードに移行する指示を待つ (S 2 1 0 2)。
- (5) 作業者は操作手段 2 0 3 に表示されたメニューから補正パラメータの入力モードを選択する (S 2 1 0 2 - Y E S)。
- (6) 作業者は校正パターン上に重ね書きされた補正用パターンから、適宜選択した校正パターンと補正用パターン間との間隔を読み取り、各マーカ部を読み取り値を入力する。多色印字装置は、入力された読み取り値を補正パラメータとして受け付ける (S 2 1 0 3)。
- (7) 作業者の入力手順が終了した後、入力された補正パラメータに基づいて多色印字装置は新変換情報の生成処理を行う。たとえば、入力されたずれ量を、実際の画素補正量に変換する (S 2 1 0 4)。
- (8) 多色印字装置は、入力された補正パラメータに基づいて変換情報を作成する。なお変換情報のことを変換係数とも呼ぶ。変換情報は、たとえばライン乗り替え処理の乗り替えポイントの位置およびその位置におけるずれの方向を含む。作成した変換情報は、レジスタ 2 0 8 すなわち変換情報保存手段に保存される (S 2 1 0 5 , S 2 1 0 6)。

【 0 0 2 8 】

以上、(1) ~ (8) の手順は、装置の製造時や光学系部品の交換時、あるいは定期的に行われて、変換情報が更新される。この変換情報を用いて、補正用パターン以外の画像の形成時に、画像データ中でたとえば乗り換えポイントにおいて、その位置におけるずれ方向に応じたライン乗り換え処理を行い、レジストレーションずれを補正する。必要があれば階調処理も施す。なお上記手順において「多色印字装置」としているのは、特に演算部 2 0 4 であり、演算部 2 0 4 の C P U あるいは専用ハードウェアにより上記手順が実行される。なお補正用パターンの印刷時には、変換情報を用いたレジストレーションずれの補正は行わない。

【 0 0 2 9 】

さて上記ステップ (8) において変換情報を生成する手順について更に詳しく説明する。補正用パターンに設けたマーカの位置は離散的なので、主走査による軌跡を近似する補間式 (近似関数) を作成する。この近似関数は、主走査で描かれた直線オブジェクトの、記録媒体に予め印刷された主走査方向の直線に対するずれの変位を示すものともいえる。これが、主走査線上の任意の位置におけるレジストレーションずれ量の算出のための式となる。ここで求めるべきはたとえば乗り換えポイントの位置及びずれ方向である。乗り換えポイントは、補正用パターンが、「スタート」マークの位置を基点として、1 ライン分ずつ副走査方向にずれた位置である。そのために、入力された補正パラメータに基づいて補正用パターンの軌跡を補間して再構成し、形成された画像の副走査方向のずれ量が 1 ライン分以下となるように乗り換えポイントを決定する。

【 0 0 3 0 】

< 補正用パターンの補間処理 >

たとえば、補正パラメータを補間して補正用パターンを再構成するための補間式は、係数や定数を除いて予め用意しておき、そのパラメータとして、入力された補正パラメータ

を用いる。最も単純な補間式は各マーカ位置におけるずれ量を折れ線で結んだ線形補間式である。すなわち走査開始側からマーカー 0 (Start), 1, 2, ..., i の主走査座標を $x(0)$, $x(1)$, $x(2)$, $x(3)$, ..., $x(i)$ とし、マーカー i の位置における補正パラメータを画素数に変換した値を $L(i)$ とする。補間された補正用パターンは、 $(x(0), L(0))$, $(x(1), L(1))$, $(x(2), L(2))$, ... を結んでいった折れ線となる。各区間 $[x(i), x(i+1)]$ の間の座標 x におけるずれ量 y は、 $y = (x - x(i)) \times (L(i+1) - L(i)) / (x(i+1) - x(i)) + L(i)$ となる。この例を図 20 に示す。得られた補間式で 1 ラインに並ぶ画素の副走査方向の位置を決定する。画素の副走査方向の位置も主走査方向の位置と同じく画素単位なので、1 画素未満の値はたとえば四捨五入で丸められる。この結果、1 回の主走査で描かれる画素列の軌跡が決定される。この軌跡を開始点（たとえば左端）から走査し、副走査方向の位置座標が 1（すなわち 1 画素）ずれたときの主走査位置座標が、乗り換えポイントとなる。また、そのときずれた方向が乗り換えポイントにおけるずれ方向となる。主走査で描かれるラインの始点から終点の間にある乗り換えポイントとずれ方向との組をすべて求めれば、それが変換情報（あるいは変換係数）となる。

10

【0031】

<ライン乗り換え処理による出力制御>

さて、ライン乗り換え処理のためには、例えば光走査線が感光体上で図 19 (a) の歪んだ軌跡 1901 を描く装置の場合、1 回の走査で 1 ラインを描かず、最も水平直線に近い黒点で示す画素列を複数の走査で描く必要がある。たとえば、画素 1912 は、画素 1911 よりも 1 つ上の走査線で描き、画素 1913 は更にその 1 つ上の走査線で描き、画素 1914 は更にその 1 つ上の走査線で描く必要がある。すなわち位置 P1, P2, P3 が乗り換えポイントである。そこで、画像バッファ上であらかじめ水平の直線画像を図 19 (b) のように異なる走査ラインにずらすライン乗り換え処理をしておく。補正のための変換情報はハードウェアロジックないし画像変換プログラムにおいて主として走査線を切り替える座標の情報であり、たとえば上述した乗り換えポイントとずれ方向との組である。生成した画像イメージ情報を変換情報に基づいてずらして、光学歪みを補正した画像として出力していく。制御手段は、画像形成時にはこのように出力制御を行う。

20

【0032】

具体例で説明する。走査線の切り替え座標を、上記補間式から求める。たとえば走査線のずれが 0.5 画素以上になった座標で走査線の切り替えを行う場合には、主走査方向を X 軸、副走査方向を Y 軸とするとときに、補間曲線（すなわち近似関数）と $Y = \pm 0.5, \pm 1.5, \pm 2.5, \pm 3.5, \pm 4.5 \dots$ の交点を求める。交点を求める Y の値の範囲は、予め決定しておく。主走査線の軌跡のレジストレーションずれは、設計上の公差の範囲に収まっているので、その範囲を上限としておけば十分である。そして、その主走査座標値を昇順に並べ新たな変換情報とする。この方法は、上述したように 1 ラインの全画素について副走査方向の位置を求める方法と同じ結果をもたらすが、処理に要する時間は短い。そして、補間式で示された光走査の軌道の曲がり打ち消すように逆符号の座標補正が加わるように係数を設定する。

30

【0033】

上記例では補間は線形に行ったが、補正パラメータをむすぶスプライン関数などで近似することもできる。その場合にも、変換情報は近似関数と $Y = \pm 0.5, \pm 1.5, \pm 2.5, \pm 3.5, \pm 4.5 \dots$ の交点を求めて乗り換えポイントとする。

40

【0034】

以上の手順で変換情報を作成し、作成した変換情報を用いてレジストレーションずれを補正することができる。そして、変換情報作成の元となる補正パラメータは、ユーザサイトで印刷することができ、また入力することができる。このため、個体毎に異なり、また経時変化するレジストレーションずれを低コストでかつ適切に補正でき、高品質の画像を印刷することができる。

【0035】

50

〔第二の実施形態〕

多色印字装置の構成によっては、データ処理部分のほとんどを外部機器上のソフトウェアによって構成する場合がある。この例を図5に示す。多色印字装置1'自身に含まれる機能は、外部との通信手段202と、入出力バッファ(画像バッファ)206と、指示手段(不図示)と、所定の手順で多色印字装置の機構部を駆動するための小規模な制御手段220である。入出力バッファ(画像バッファ)206は、通信の非定時性を吸収するためのものであり、指示手段は、操作者による指示を入力するためのものである。制御手段220には、センサ等で検出されるステータスの読み出し手段を含む。機構部は、光学部210と電子写真像形成部211と搬送系212とを含む。この構成において、曲がり補正や他の画像処理全般は全て外部機器上のソフトウェアによって実行される。

10

【0036】

図6に外部機器上のソフトウェア実装による本実施形態の構成例を示す。外部機器とは例えばパーソナルコンピュータなど、プログラムを実行可能なCPUを有する装置である。外部機器上のソフトウェアは、大きく大別して、更に他のアプリケーションから要求され、供給される印字情報から印字データを生成する画像生成動作と、画像生成動作と多色印字装置の様々な動作設定を行う設定動作の2つの動作モードを少なくとも有する。動作設定は、画像生成における各種設定値の変更であり、これはソフトウェア内部の係数変更となる。印字機構の動作に関する設定は通信手段によって多色印字装置に送られて設定される。さらに多色印字装置は、装置の診断のために自分自身で印字データを生成する。印字データは設定内容の情報であったり、本発明ないし他のテストプリントやキャリブレーション用の画像サンプルであったりする。本実施形態においては、多色印字装置で印刷された補正用パターンから利用者あるいは装置が補正パラメータを読み取ってコンピュータ等の外部機器に入力する。そしてそれを元に変換情報を生成して、それをを用いたライン乗り換え処理を外部機器が行う。すなわち本実施形態では、ライン乗り換え処理等の補正処理及びそのための変換情報の保存および変換情報の更新といった処理を外部装置により行い、多色印字装置は補正された画像を印刷出力するのみである。

20

【0037】

図6において、この変換情報更新プログラムは、動作を開始した後印字機構および画像生成用係数の初期化处理(301)を行い、入力待ち(302-303)に入る。ステップ304では、何らかの入力が他のアプリケーションないしユーザーインターフェースから行われたときに、入力が印字動作であるか、設定動作であるかによって分岐する。

30

【0038】

印字要求の場合、アプリケーションからの要求に従って印字コマンドを解釈して画像を生成し(305)、光学歪み情報(306)を元にして生成した画像に光学歪みの補正処理変換を行う(307)。補正処理の内容は既述のライン乗り換え処理や階調処理である。補正処理された画像データを通信手段を介して多色印字装置にデータを送出して印字出力を行う(308)。

【0039】

一方、ステップ304において、要求が設定その他の要求であれば、ステップ310に分岐して選択されたモードを判定する。選択できるモードには、アプリケーションからの印字出力以外の設定変更要求や、他のテストプリント等要求、補正パラメータの入力等がある。ステップ310で設定変更と判定されたなら、ステップ311において、設定変更が、外部装置すなわちコンピュータ内部の内部変数か、それとも印字部の給紙選択等の設定値(外部設定)の変更か判定する。内部設定の変更の場合は、指定された情報を変更して入力待ちに戻る(312)。外部設定の変更処理の場合、通信手段を介して制御コマンドを多色印字装置に送出する(309)。印字装置では指定された設定を変更する。

40

【0040】

一方ステップ310でテスト印字と判定された場合にはステップ313に分岐する。テスト印字のパターンには、本発明に係る補正用パターンも含まれる。そこで補正用パターンを含む複数のパターンのテスト印字が可能な場合には、その中からさらにパターンの指

50

定を利用者に行わせる（３１３）。印字するテストパターンの選択の後、選択された画像データを記憶したパターンから読み、印刷用のデータを生成する（３１４）。

【００４１】

画像を生成した後、本発明で使用する光走査の光学歪みの校正動作のための出力が、他の用途の出力かを判定する（３１５）。この判定は、指定されたパターンが補正用パターンであるか否かぬい基づいて行う。補正用パターンでない場合には、アプリケーションからの印字要求と同様に光学歪み情報を取得して（３１６）、歪み補正（レジストレーションずれの補正）を行って（３１７）、データを送出する（３１８）。

【００４２】

本発明に係る補正用パターンの印刷を行うときには、余分な画処理である光学歪み補正をスキップしてそのまま印字装置に出力する（３１８）。

【００４３】

また、ステップ３１０において、本発明に特有な読み取りデータ入力モードを指示されたと判定した場合には、外部装置のキーボードやユーザーインターフェース等の操作手段からの補正パラメータの入力を受け付ける（３１９）。そして補間式を生成する（３２０）。補間式からあたなる変換情報を算出し（３２１）、その値で外部機器上の対応する記憶手段の変換情報を書き換える（３２２）。実際に使用されるこの変換情報のコピーも全て書き換える（３２２）。ステップ３１９～Ｓ３２２は、図２１のステップ２１０３～ステップ２１０６と同様である。

【００４４】

以上の手順で、新たな光学歪み補正のための変換情報の更新が終了し、部品の交換や計時変化を解消した歪みの無い印字出力画像を得ることが出来るようになる。

【００４５】

構成要素を物理的な電子回路で構成するか、ソフトウェアで実現するかには様々な中間的な組み合わせが存在する、またソフトウェア実装されたものは外部機器側で実現出来るが、それらの構成は本発明の第一の実施形態や第二の実施形態の構成概念に含まれる。

【００４６】

[第三の実施形態]

多色印字装置の用紙搬送の搬送機構の紙送り精度によっては、搬送機構が印字用紙を正確に搬送せず、用紙を傾斜させて搬送を行わせてしまう場合がある。無地の用紙に新規の印字を行う場合は微細な傾斜は実用上問題とされないが、本発明の校正手順に示すように複数の印字パターンの重なりを問題とする場合には、わずかな傾斜も問題となる。傾斜によっては光走査の光学歪みに起因する曲がり量を正確に読み取れなくなるからである。

【００４７】

そこで、本実施形態においては、搬送曲がりの検出パターンを校正パターンおよび補正用パターンに付加し、搬送曲がりの発生を検出する。搬送曲がりの発生が検出されたときには校正手順をやり直す。

【００４８】

図７に搬送曲がり検出のための傾斜基準パターン１１０を加えた校正パターンを、図８に同じく傾斜検出パターン１１１を加えた補正用パターンを示す。傾斜基準パターン及び傾斜検出パターンは、互に対応する位置（傾斜検出部）にあって、いずれも垂直の等間隔の平行線群から構成される。光走査ビームと画像送り出しのタイミング同期は、等速光走査を行った光が所定の位置に設けた光センサで検知された検知信号を同期信号として実現される。そのため、光走査面に歪みがあってレジストレーションずれが発生する様な印刷装置であっても、光走査に直交する副走査方向の直線は、光センサの位置が一定であるから歪まず、副走査方向に沿った直線のまま印刷できる。

【００４９】

予め用紙に印刷された、主走査方向に平行な校正パターンと垂直な傾斜基準パターンに重畳して補正用パターンと傾斜検出パターンを印刷すると、傾斜基準パターンと傾斜検出パターンとは重なり合う位置に印刷される。そのため、搬送方向が主走査方向に直交して

10

20

30

40

50

いれば、図 9 (b) に示すように主走査方向に線の疎密が表れるものの、線同士は交差しない。これに対して搬送方向が斜行している場合、傾斜基準パターンと傾斜検出パターンとは交差し、図 9 (a) に示すように、干渉模様が発生してモアレが観察される。このように、傾斜検出部にモアレが観察されるか否かによって、用紙の斜行を容易に視認でき、用紙の傾斜搬送を確認出来る。

【 0 0 5 0 】

そこで利用者は、用紙の斜行があれば、その用紙を補正パラメータの読取りに利用せず、用紙の斜行がない印刷物から補正パラメータを読み取るようにする。後の手順は第 1 実施形態あるいは第 2 実施形態と同様である。

【 0 0 5 1 】

[第四の実施形態]

第 3 実施形態において、搬送の傾斜が生じる毎に校正手順をやり直すと、搬送時の用紙の傾斜が生じなくなるまで校正パターンの印字された用紙を無駄遣いすることになり時間面でもコスト面でも望ましくない。そこで、本実施形態においては、校正パターンと補正用パターンの重畳による光学歪み量の測定に加え、傾斜搬送の曲がり情報を示す傾斜検出パターンを用意する。補正用パターンの読み取り指示モードにおいて観察した傾斜量を付加的に読み込み、変換情報の算出において傾斜量を考慮した演算処理を行い、傾斜搬送の影響を相殺した係数情報の算出を行う。

【 0 0 5 2 】

本例では、校正パターンに付加される傾斜基準パターンをわずかな傾き角度を変えて複数印刷しておく。すなわち、傾斜基準パターンには、互いにわずかな傾き角度の相違する複数の平行線群が含まれる。それによりどれくらいの量の傾斜が発生したかを検出する。たとえば、モアレが生じていないパターンが、用紙の搬送の傾斜角を示す。そこでそのパターンの識別情報を、補正パラメータに加えて印字装置（第 1 実施形態の場合）あるいは外部装置（第 2 実施形態の場合）に入力する。変換情報の算出時には、補正パラメータに含まれるマーカ位置とその位置におけるずれ量（すなわち各点の光走査の歪み値）で示される座標値に対して、用紙の傾斜と逆方向に同じ角度だけ回転させる座標変換処理を加える。こうして搬送の傾斜を補正する。

【 0 0 5 3 】

図 1 0 に本発明の実施形態において使用される校正パターンの例を示す。付加される搬送の傾斜基準パターン 1 2 0 も印刷されている。傾斜基準パターン 1 2 0 は、校正パターンに直交する平行線群に加え、それに対して傾斜角が僅かな傾き角度を複数並べて校正される。補正用パターンは図 8 と同じであるが、校正パターンとともに印刷されている傾斜検出部の面積が大きいため、傾斜検出パターン 1 1 1 もそれに合わせて大きな面積に印刷される。

【 0 0 5 4 】

校正パターンが傾斜搬送されたとき、これらの平行線群のうち、傾斜が合致する平行線群においては斜めモアレが発生しないが、他の傾斜の異なる平行線群に対しては斜めモアレが発生する。斜めモアレが発生しない平行線群の傾斜角から、用紙の傾斜の度合いを回転量として求めることが可能になる。名称ラベル（図 1 0 では 3 , 2 , 1 , 0 , - 1 , - 2 , - 3 ）に対応する実際の傾斜角の対応表を印字装置又は外部装置の記憶部に予め保存されている。ユーザはモアレが生じていないパターンを一つ選択してその名称（識別子）を印字装置又は外部装置に傾斜角情報として入力する。印字装置又は外部装置は、上述した対応表から用紙の傾斜角を求める。

【 0 0 5 5 】

図 1 1 に、本実施形態のソフトウェア実装時のフローを示す。図 6 と共通部分の説明は省略する。本実施形態においては、搬送の傾斜角情報を補正パラメータの入力モードにおいて付加的に読み込む工程（ 3 3 0 ）と、傾斜角情報にしたがって読み取り位置座標系の回転変換を行う工程（ 3 3 1 ）とが追加される。傾斜搬送による校正パターンと補正用パターンとの成す角度を、座標変換によるマーカ位置とその位置におけるずれ量の入力値

10

20

30

40

50

に対して回転変換して補正し、補正後の入力値に基づいて補間式を生成する。それ以降の変換情報の生成以降は同様の処理となる。

【 0 0 5 6 】

回転変換の中心はどこでもよいが、たとえば、ずれ量が 0 のマーカ位置を選択しその位置を基準にして行う。また、傾斜があるにしても通常は小さな傾斜であり、補正用パターンも傾斜しているもののほぼ主走査方向（Y 軸）に沿っていることから、副走査方向（X 軸）成分についてのみ補正すれば実用上は十分であろう。そこで、補正前のマーク位置におけるずれ量、すなわち補正用パターンの座標を（ x 、 y ）とし、補正後の値を（ x' 、 y' ）とし、回転角度を θ とする。この場合 $x' = x + y \cdot \tan \theta$ 、 $y' = y$ で近似的に与えることができる。入力されたずれ量すなわち x 値がユーザにより読み取られた近似的な値であることを考慮すればこの程度の補正で十分であろう。もちろん、より正確に y 成分についても補正を行っても良い。この変換処理が図 1 1 のステップ 3 3 1 で実行される。

10

【 0 0 5 7 】

〔 第五の実施形態 〕

水平基準となる校正パターンと光学歪みを含む補正用パターンの間の間隔を読み取る作業は細かい印字パターンを判別する作業であり、必ずしも容易ではない。そこで本実施形態においては、周期パターン間で発生するモアレを利用してより簡便な読み取りができる校正パターンおよび補正用パターンによる校正作業を提示する。ただし、本実施形態で検出できる光学歪みは、光走査面が単純に傾斜しているが直線であるような歪みのみを検出する。走査面が曲がった軌道の補正には対応しない。

20

【 0 0 5 8 】

図 1 2 に、本実施形態における校正パターン例を示す。校正パターンとして少しずつ傾斜の異なる平行線群 L 1 ~ L 1 6 が並べられている。入力を容易にするためにそれぞれの平行線群に対して名称ラベル L 1 ~ L 1 6 が付加されている。

【 0 0 5 9 】

図 1 3 に、本実施形態における補正用パターンの例を示す。校正パターンの平行線群全体と重なるように補正用パターンの印字範囲が広げられている。また、名称ラベルの選択に入力手段が簡易化されているので、マーカーが省略されている。本実施形態では、校正パターンの印字された用紙を印字装置に給紙して、その上に補正用パターンを重ねて印字する。

30

【 0 0 6 0 】

図 1 4 に本実施形態のソフトウェア実装時のフローを示す。図 1 1 と比較すると、読み取りデータの入力手順は簡易化されて、名称ラベルの選択入力作業（3 3 2）になる。ここでは、ユーザは、モアレの生じていない校正パターンを選択してその名称を入力する。また、名称ラベルに対応する実際の傾斜角の対応表を用意しておき、入力された校正パターンの名称から傾斜角を求める（3 3 3）。本実施形態においては光走査の歪みは水平面からの傾斜角によって簡易的に記述される。補間式は傾斜角 θ に対して自動的に決定される。入力された校正パターンの名称から得られた θ_1 から、傾斜基準パターンのうちから選択され、入力されたラベルに対応する角度 θ_2 を差し引いた角度 $\theta_1 - \theta_2$ が、主走査線の傾斜である。したがって、本例では、補正後の座標値（ x' 、 y' ）のうち副走査方向の成分 x' は、 $x' = y \cdot \tan(\theta_1 - \theta_2) + x$ と補正される。主走査方向の成分 y についてはそのままである。

40

【 0 0 6 1 】

この様にすることで、マーク位置におけるずれ量を人手で読取り入力する作業を省き、作業性および正確性を向上させることができる。

【 0 0 6 2 】

〔 第六の実施形態 〕

多色印字装置の構成要素、あるいは外部機器における画像読み取り装置（たとえば画像スキャナなどの入力手段）を利用して、目視を行わないで画像読み取りによる光学歪みの

50

取得も可能である。図 1 5 に本実施形態における校正パターンを示す。図 1 6 に本実施形態における補正用パターンを示す。図 1 7 に本実施形態の処理手順を示す。

【 0 0 6 3 】

画像読み取り装置で読み取った画像にはしばしば歪みが含まれる。これは、走査型の読み取り装置においてはセンサーアレイが微小に傾いていたり、画素が平行四辺形になっていたりするためである。またデジタルカメラの光学系には画像の周辺部に行くほど歪みが大きくなるものがある。そこで画像読み取り装置の歪み量を測定するために歪みチェックパターン 1 3 0 を校正パターン上の印字面全体に付加する。ここでは正方格子上に並ぶ点列で示したが、正方格子グリッドでも良い。歪みチェックパターン 1 3 0 は、校正パターンと傾斜基準パターンとを兼ねる。この上に図 1 6 の補正用パターンを校正対象の多色印字装置により印刷する。その印刷物を画像読取装置により読み取り、その画像データからレジストレーションずれが補正される。

10

【 0 0 6 4 】

図 1 7 において、ステップ 3 3 4 で補正用パターンが出力された用紙が画像読取装置で入力される (3 3 4)。その画像データから、歪みチェックパターンの各点が認識され、その位置が決定される。そして、それら点群が等間隔に並んでいるか否か判定され、等間隔に並んでいない場合には読み取られた画像データに歪みが生じているものとして歪み量を算出する (3 3 5)。もちろん等間隔とは、間隔の差が一定の閾値以下であることを意味する。図 1 5 では格子は長方形を校正しているので、各方向について隣接する点間の距離の差が一定値以下であることが判定される。各方向とは、縦、横、斜めを含む。斜め方向は各画素について 4 方向存在するが、それらすべてを含む。歪みがあると判定されたなら、画像読み取りの歪み量を算出する (3 3 6)。そして光学歪み検出量のパターンを読み取り画像から検出、座標による画像読み取り装置の歪み補正を加えつつ、光学歪み量を算出する (3 2 1)。なお機械で読み取る場合においては視認しやすさを考慮する必要がないので、補正用パターン上の光歪み検出用の水平線 1 1 3 と搬送傾斜の検出用の垂直線 1 1 4 はそれぞれ単独のラインで良い。

20

【 0 0 6 5 】

画像読取装置のセンサーアレイの傾きにより生じる画像歪みは、画像全体の傾きとして表れると考えられるので、校正パターンと補正用パターンとの相対的な位置関係からレジストレーションずれ量を決定する本発明の方法では問題にならない。しかしレンズの収差等により生じる周縁部の歪みなどは補正する必要がある。この歪みは画像の各部において一様ではないので、各点間の距離を予め定めた標準値に合わせることで補正する。たとえば、画像の中心付近は収差が小さいと考えられるので、画像データ中の中心付近の点間の距離 (縦横斜めについて) を測定する。これを各方向についての基準距離とする。そしてたとえば各列 (縦方向) の点間の距離を、縦の基準距離となるように、点間の伸長あるいは圧縮を行う。つぎに、各列 (横方向) の距離が、横の基準距離となるように、列間の伸長あるいは圧縮及び、列が平行でなければ回転を行う。ここでは各点ではなく、列を構成する点群を単位としてこの補正を施す。この処理により、各点列に含まれる点間の距離は等しくなり、列は互いに平行かつ等距離となった。最後に縦方向のずれを、列を上下することで補正する。もちろんこれらの補正は、校正パターンの点のみではなく、画像データを構成する各画素について施される。校正パターンの点以外画素については、点の補正量を線形に補間した値だけ補正される。

30

40

【 0 0 6 6 】

このようにして、画像読取装置による画像の歪みを補正し、補正後の画像データを得る。補正後の画像データに基づいて、校正パターンの点をマーカとし、その位置におけるずれ量を画像データから測定して、変換情報を生成し、更新する。

【 0 0 6 7 】

[第七の実施形態]

以上の実施形態では、校正パターンは予め印刷して用意されている。本実施形態では校正パターンも校正対象の印字装置により印刷する。しかし、校正対象である多色印字装置

50

自身の出力は、主走査の水平性が確保出来ておらず、そのままでは校正パターンとしては使用出来ない。そこで、本発明においては、多色印字装置自身の印字出力を校正パターンとして使用出来るように、校正パターン画像を90度回転して印字出力を行う。図18にその概念を示す。すなわち、印字装置は、校正パターンを副走査方向の直線として記録する。前述の通り、主走査に歪みがあっても副走査にはその影響は及ばない。光学系の歪みによってこの校正パターンの垂直線は上下に小変動するが、左右方向においてはほぼ正確な位置に印字される。そこで印刷した校正パターンを90度回転して、その上に補正用パターンを印刷する。

【0068】

たとえば光走査終端において光走査開始位置から600dpiで10画素程度の搬送方向に光学面の傾斜が有るとする。これが走査面の回転量は、 $A3$ 用紙幅は7000画素前後あり、主走査方向の位置のずれは概算で、 $\arctan(7000/10) = 0.08185$ 程度である。主走査方向のずれは、 $\cos(\arctan(7000/10)) = 1.02 \times 10^{-6}$ となり、微細であって実用上は問題ない。すなわち、光学歪みのある多色印字装置においても垂直線の作図は可能である。そこで本実施形態では、補正用パターンと同様に校正パターン情報を記憶部に格納し、補正用パターンと校正パターンの出力モードを備える。

【0069】

利用者は校正パターンを用紙に出力の後、用紙を90度回転させ、多色印字装置の給紙部に給紙する。この用紙上に補正用パターンの出力モードを用いて補正用パターンと校正パターンを重ね書きする。重ね書き以降の読み取り手順は他の実施形態と同様に行われる。校正パターン自身は他のテストパターン群と同列に扱えるので、物理的な機器構成上には差はない。ソフトウェア上格納されているテストパターンが一つ追加される。

【0070】

本実施形態においては多色印字装置の校正手順は以下のようになる。

(1) 作業者はテストパターン印字モードを選択し、テストパターンの中から校正パターンを選択し、印字を行う。

(2) 作業者は校正パターンの印字出力された用紙を90度向きを変えて多色印字装置の給紙部に給紙する。

(3) 作業者はテストパターン印字モードを選択し、テストパターンの中から補正用パターンを選択し、印字を行う。

【0071】

以下は第1実施形態乃至第6実施形態と同様である。

【0072】

これにより、校正用パターンを別途用意しなくとも、印字装置の光学歪みによるレジストレーションずれの補正が可能となる。

【0073】

[他の実施形態]

なお本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど)から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。また本発明の目的は、前述の実施形態の機能を実現するプログラムコードを記録した記録媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータが記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。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体が前述した実施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自体および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。

【0074】

また、本発明には、プログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理

10

20

30

40

50

によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。さらに、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カ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込まれた場合についても、本発明は適用される。その場合、書き込まれたプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなど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実施形態の機能が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】校正パターン例を示す図である。

【図2】補正用パターン例を示す図である。

10

【図3】本発明の実施構成を含む多色印字装置の構成例を示す図である。

【図4】出力イメージ例を示す図である。

【図5】別の多色印字装置の構成例の図である。

【図6】外部機器上のソフトウェアによる校正手順のフローチャートである。

【図7】校正パターン例を示す図である。

【図8】補正用パターン例を示す図である。

【図9】校正パターンに補正用パターンを重畳した例を示す図である。

【図10】校正パターン例を示す図である。

【図11】外部機器上のソフトウェアによる校正手順のフローチャートである。

【図12】校正パターン例を示す図である。

20

【図13】補正用パターン例を示す図である。

【図14】外部機器上のソフトウェアによる校正手順のフローチャートである。

【図15】校正パターン例を示す図である。

【図16】補正用パターン例を示す図である。

【図17】外部機器上のソフトウェアによる校正手順のフローチャートである。

【図18】校正用パターンを印刷し利用する例を示す図である。

【図19】ライン乗り換え処理の一例を示す図である。

【図20】主走査のずれを補間した例を示す図である。

【図21】印字装置のソフトウェアによる校正手順のフローチャートである。

【符号の説明】

30

【0076】

100 - 102 は校正パターンである。

110 は搬送曲がり検出領域である。

111 は搬送曲がり検出領域である。

113 は光歪み検出用の水平線

114 は搬送傾斜の検出用の垂直線

120 は傾斜量検出パターンである。

130 は画像読み取り装置の歪み検出パターン

201 / 201' は画像入力部である。

202 は外部機器との通信手段である。

40

203 / 203' は操作手段である。

204 は演算部である。

205 は一時記憶手段である。

206 は画像バッファである。

207 は固定記憶部である。

208 は変換情報を格納するレジスタである。

209 はデータ変換手段である。

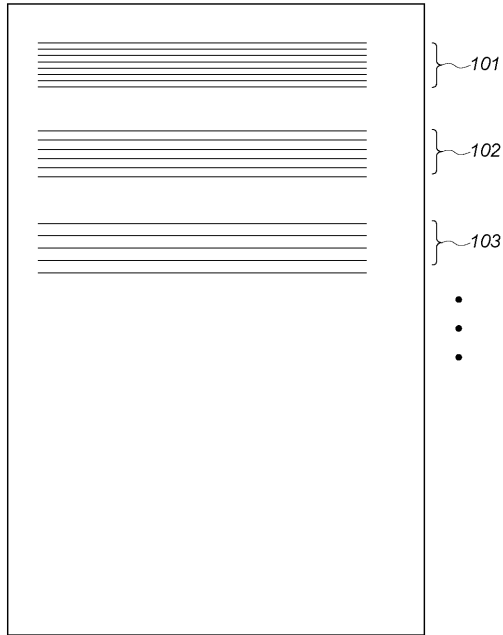
210 は光学系である。

211 は電子写真像形成部である。

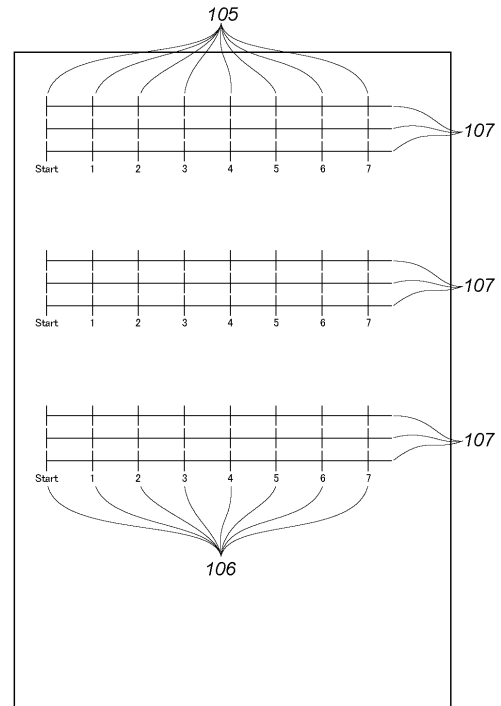
212 は搬送系である。

50

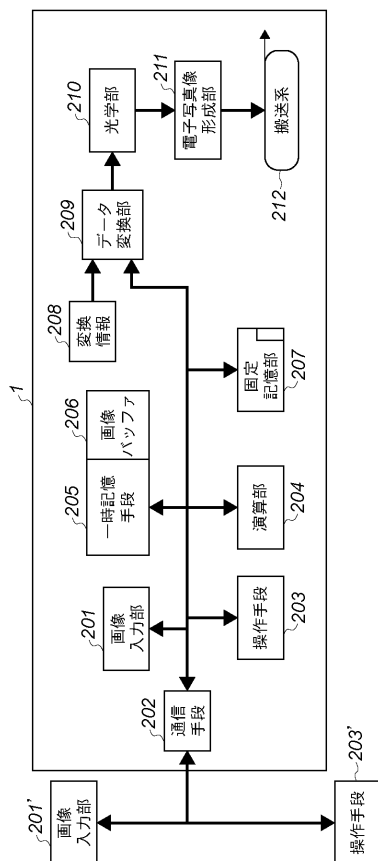
【図 1】



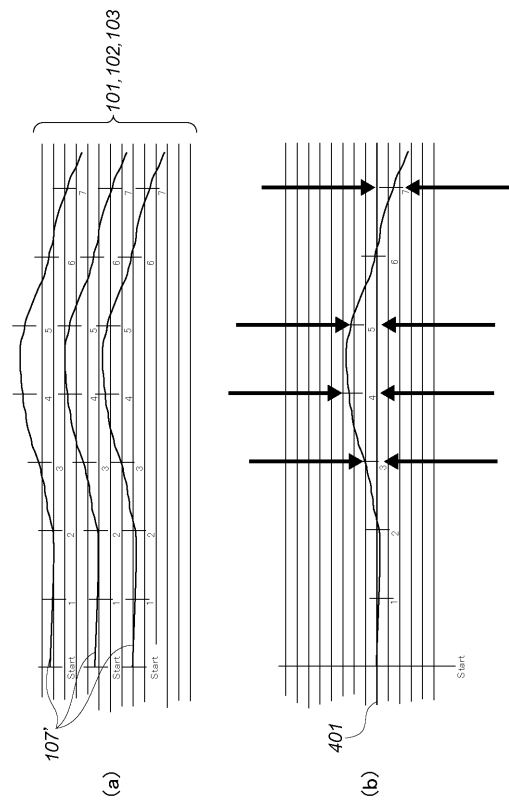
【図 2】



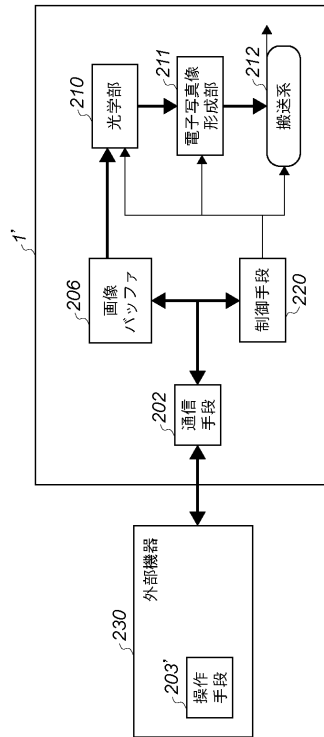
【図 3】



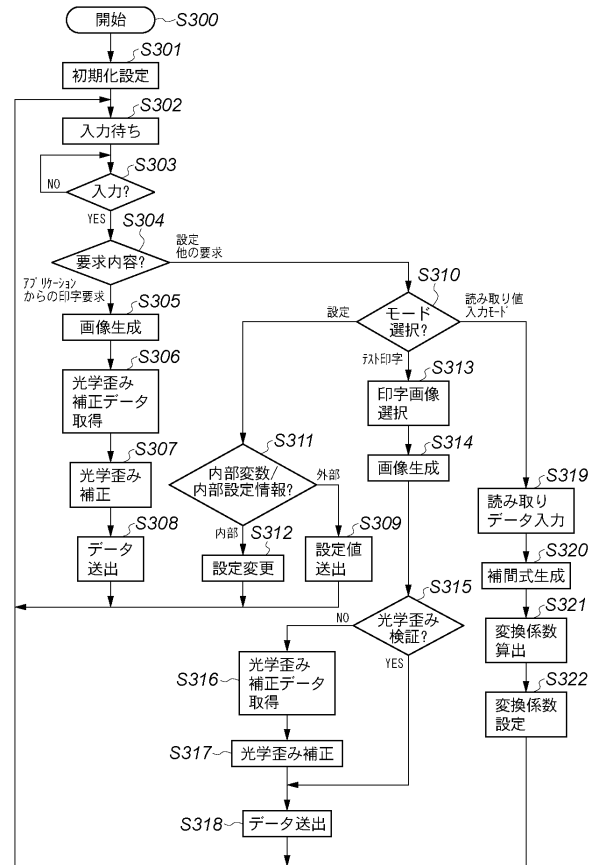
【図 4】



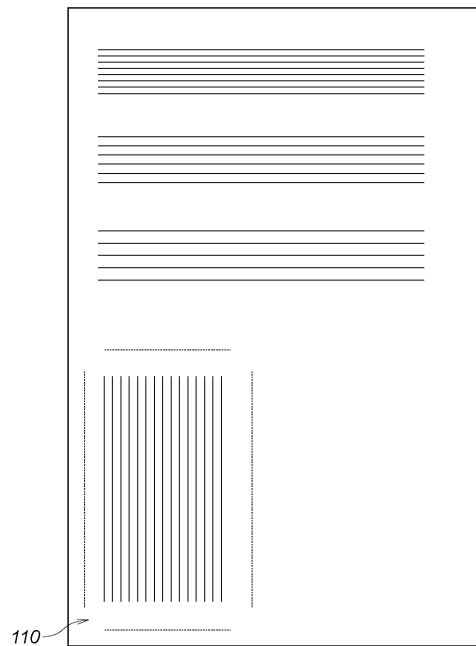
【 図 5 】



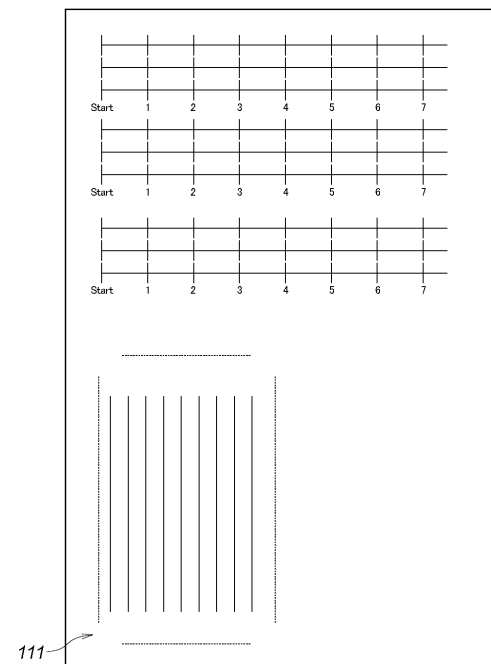
【 図 6 】



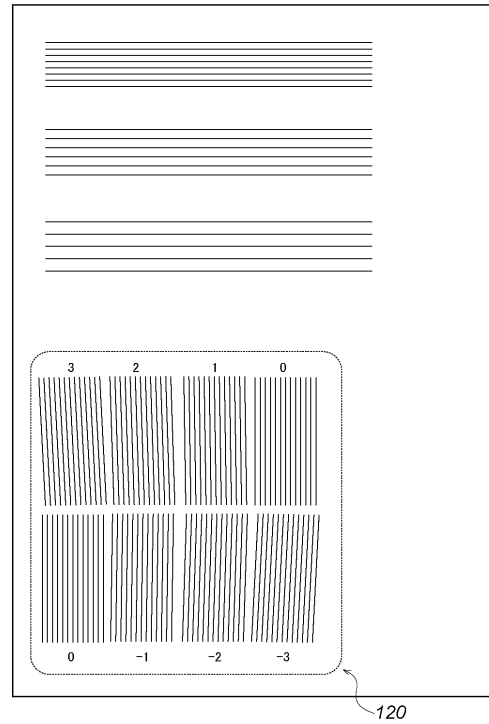
【圖 7】



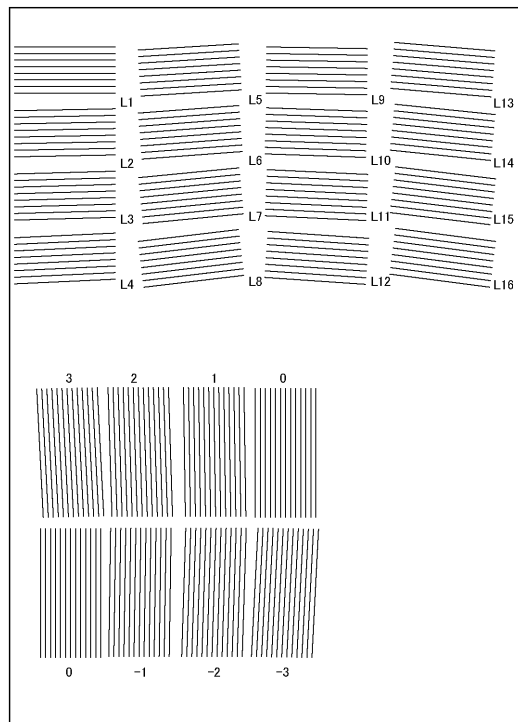
【 図 8 】



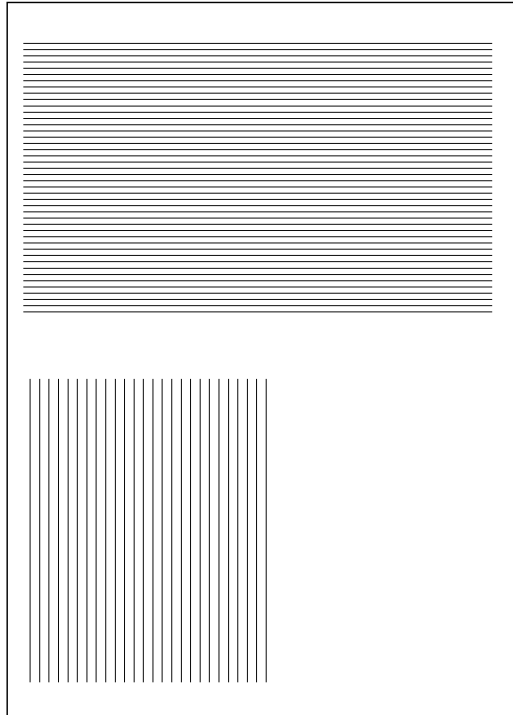
【 図 1 0 】



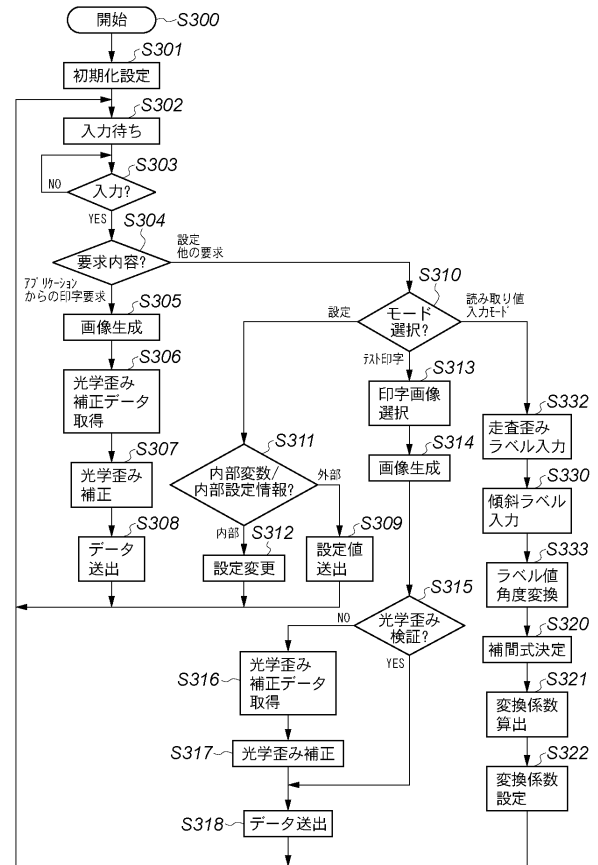
【 図 1 2 】



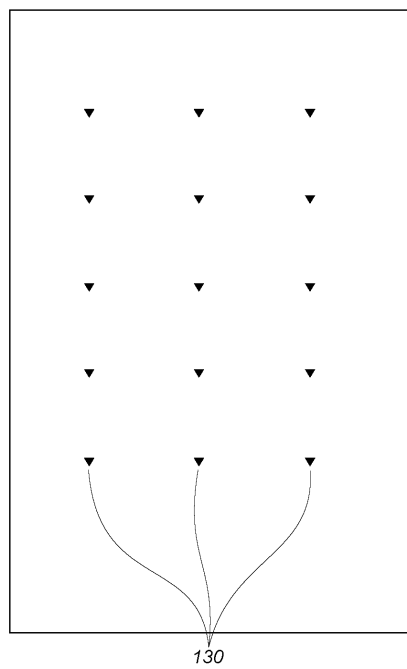
【図 13】



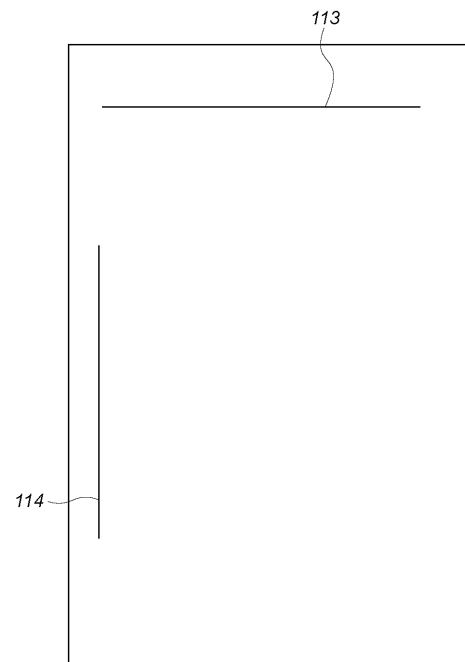
【図 14】



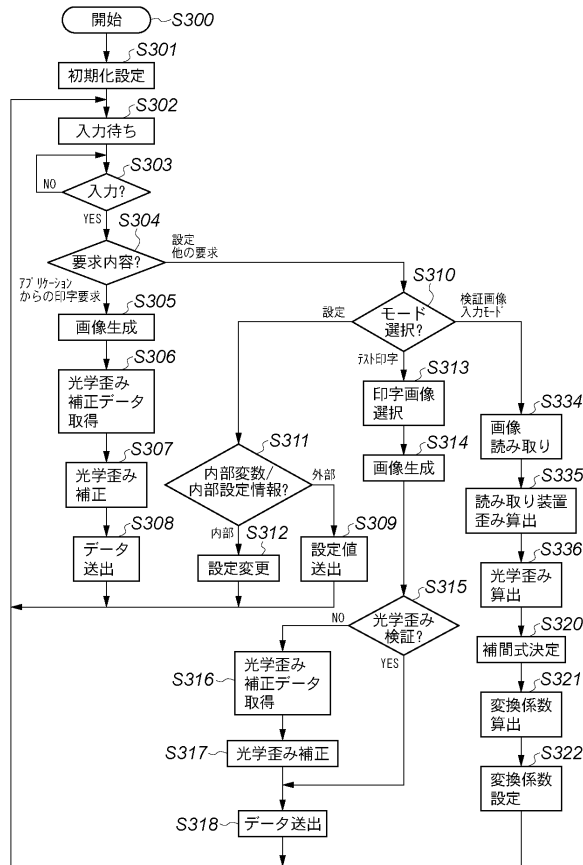
【図 15】



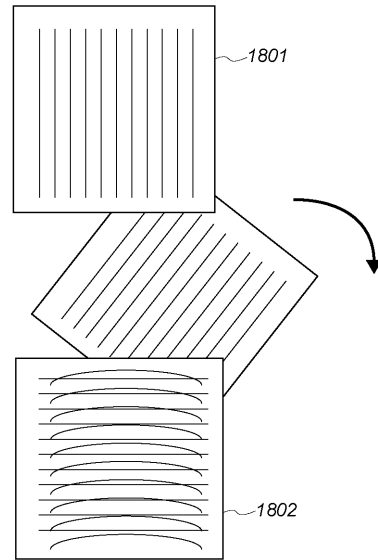
【図 16】



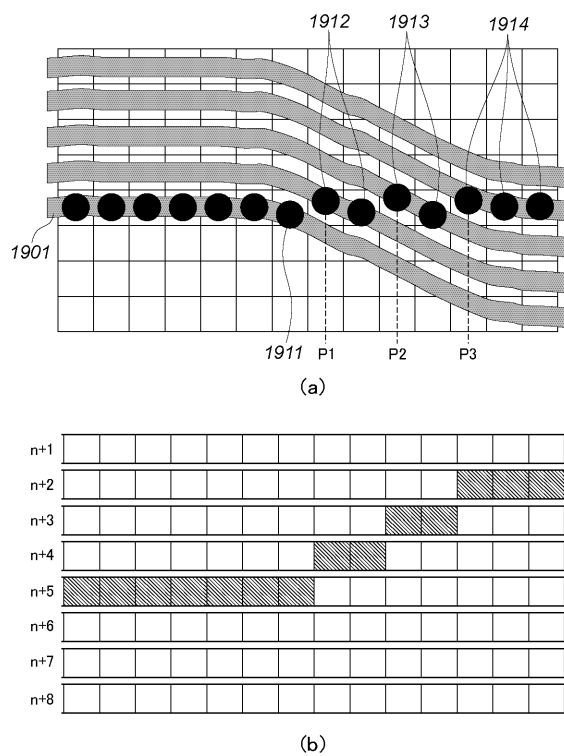
【図 17】



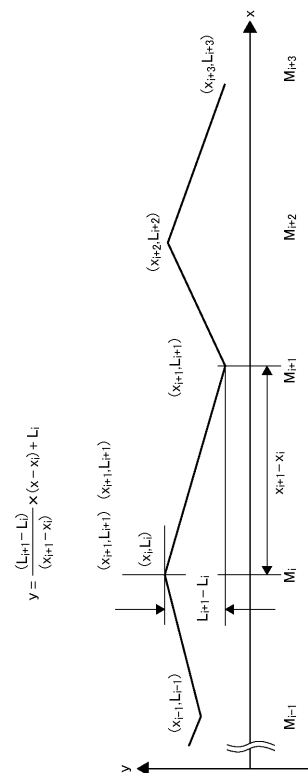
【図 18】



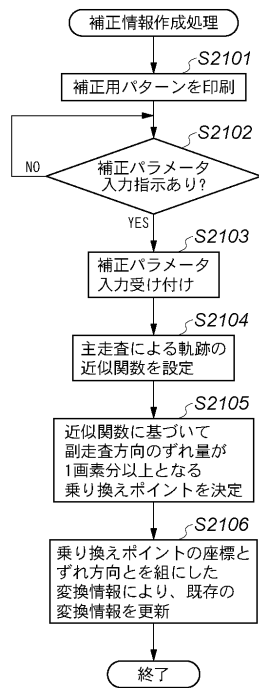
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 G 15/01 (2006.01) G 0 3 G 15/01 Y

(72)発明者 庄司 篤之
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 柳澤 智也

(56)参考文献 特開2005-297392(JP,A)
特開2007-203590(JP,A)
特開2007-163679(JP,A)
特開2006-044097(JP,A)
特開2000-006502(JP,A)
特開2000-250285(JP,A)
特開2004-287403(JP,A)
特開2004-246208(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 2 / 4 4
B 4 1 J 2 9 / 4 6
G 0 3 G 1 5 / 0 1
G 0 3 G 2 1 / 1 4
G 0 6 T 3 / 0 0
H 0 4 N 1 / 3 8 7