

(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2008-77066  
(P2008-77066A)

(43) 公開日 平成20年4月3日(2008.4.3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>GO3G 15/01 (2006.01)</b>	GO3G 15/01 Y	2H300
	GO3G 15/01 114B	
	GO3G 15/01 114A	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2007-204086 (P2007-204086)  
 (22) 出願日 平成19年8月6日 (2007.8.6)  
 (31) 優先権主張番号 特願2006-223976 (P2006-223976)  
 (32) 優先日 平成18年8月21日 (2006.8.21)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000006747  
 株式会社リコー  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 (71) 出願人 302057199  
 リコープリンティングシステムズ株式会社  
 東京都港区港南二丁目15番1号  
 (74) 代理人 100110319  
 弁理士 根本 恵司  
 (72) 発明者 池田 博昭  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号株式会社リコー内

最終頁に続く

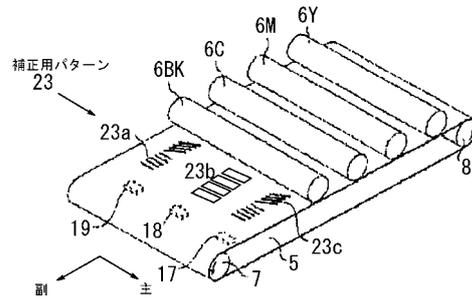
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成制御方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 画像形成装置において、位置（色）ずれ補正、濃度補正等、複数の補正用パターンの形成・検出処理に要する時間をより短縮化し、画像形成系の補正処理を迅速、効率化する。

【解決手段】 転写紙の搬送ベルト5に4色成分の感光ドラム9Y、9M、9C、9BKで形成した補正用パターン23を転写し、このパターンをセンサ17～19で検出することにより、位置（色）ずれ、濃度（階調）状態を検知でき、検知結果から位置ずれ補正、濃度補正を行い、適正画像を得る。補正用パターン23は、ベルト両端側に位置ずれ用のパターン列23a、23cとベルト中央に濃度補正用のパターン（パッチ）列23bと主走査方向に分けて形成し、各パターン列を対応したセンサ17～19で検出する、パターン形成、検知、補正処理のプロセスを同時・並行して行うことで、補正処理を迅速、効率化し得る。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

感光面を有し、色成分画像を色ごとに担持し得る第 1 像担持体と、  
 各色成分の画像データに基づき発生される光ビームを主走査させ、第 1 像担持体を副走査させる、主・副 2 次元走査により、各色の第 1 像担持体の感光面を露光する走査露光手段と、

前記第 1 像担持体の感光面に生成された潜像を各色成分画像として現像する現像手段と

、  
 前記各色成分画像から合成し、形成されるカラー画像を担持し得る第 2 像担持体と、  
 前記第 1 像担持体から、第 1 像担持体の副走査と同期し搬送される前記第 2 像担持体へ  
 前記各色成分画像を転写する手段と、

前記走査露光手段を制御し、色成分ごとの画像形成条件を補正するための補正用パターンを副走査方向に並ぶパターン列として形成する補正用パターン形成手段と、

前記補正用パターン形成手段によって前記第 2 像担持体上に形成されたパターン列を検出するパターン検出手段と、

前記パターン検出手段の検出結果に応じて各色成分の画像形成条件を補正し、画像形成プロセスを制御するプロセス制御手段を有する画像形成装置であって、

前記補正用パターン形成手段は、前記補正用パターン列を異なる画像形成条件に対応する複数種類のパターン列とし、この複数種類のパターン列をそれぞれ主走査方向に区分した領域に形成する手段であり、

前記パターン検出手段が、前記補正用パターン形成手段によって形成された前記複数種類のパターン列をそれぞれ検出する手段であることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載された画像形成装置において、

前記補正用パターン形成手段により形成される前記複数種類のパターン列が、各色成分画像間の位置ずれを検出するための位置ずれ補正用パターン列及び各色成分画像の濃度を検出するための濃度補正用パターン列であることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載された画像形成装置において、

前記補正用パターン形成手段により形成される 1 パターン列が、各色成分画像間の位置ずれを検出するための位置ずれ補正用パターンと各色成分画像の濃度を検出するための濃度補正用パターンに兼用できる位置ずれ / 濃度補正兼用パターン列であることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載された画像形成装置において、

前記位置ずれ / 濃度補正兼用パターン列を構成するパターンは主走査方向に対し斜めの線を有することを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 5】

請求項 2 に記載された画像形成装置において、

前記補正用パターン形成手段は、前記位置ずれ補正用パターン列及び濃度補正用パターン列のそれぞれを、各色成分を 1 セットとするとともに、それぞれのパターン列のセット数が可変であることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 6】

請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載された画像形成装置において、

前記補正用パターン形成手段は、前記濃度補正用パターン列を、各色成分を 1 セットとし、現像バイアスを変更することによって濃度を各々異ならせた複数セットのパターン列として形成するとともに、この濃度補正用パターン列の各セットと同じ副走査方向の領域であり、かつ主走査方向に区分した領域に、位置ずれ補正用パターン列セットを形成する手段であることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 7】

10

20

30

40

50

請求項 6 に記載された画像形成装置において、

前記パターン検出手段が、副走査方向の領域各々に形成された位置ずれ補正用パターン列を検出する際の閾値を該当する領域の濃度レベルに応じて変更する手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 2 乃至 7 のいずれかに記載された画像形成装置において、

前記プロセス制御手段は、前記パターン検出手段の検出結果に基づいて、位置ずれ補正、濃度補正各々の補正処理の良否を判定する補正良否判定手段を備え、

前記補正良否判定手段の判定結果に応じた補正処理を行い、画像形成動作を制御することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 9】

動作モードを設定する動作モード設定手段を有する請求項 2 乃至 8 のいずれかに記載された画像形成装置において、

前記動作モード設定手段は、画像形成条件の補正動作として、位置ずれ補正、濃度補正のどちらか一方または両方を実行動作モードとして選択し、設定し得る手段であり、

前記プロセス制御手段が、前記動作モード設定手段により設定された動作モードに従い補正処理を実行することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

色ごとに備えた第 1 像担持体の感光面を、各色成分の画像データに基づき発生される光ビームの主走査と第 1 像担持体の副走査により、2 次元走査露光する走査露光手段、第 1 像担持体の感光面に生成された潜像を各色成分画像として現像する現像手段、現像された各色成分画像を第 1 像担持体から第 2 像担持体に転写し、この過程で各色成分画像を合成し、カラー画像を形成し得る転写手段を有する画像形成装置における、各色成分画像の画像形成条件を補正することにより、各色成分画像をずれの無い状態のカラー画像に合成し得るように制御する画像形成制御方法であって、

20

前記走査露光手段を制御し、色成分ごとの画像形成条件を補正するための補正用パターンを異なる画像形成条件に対応する複数種類のパターン列とし、この複数種類のパターン列をそれぞれ主走査方向に区分した領域に形成する補正用パターン形成工程と、

前記補正用パターン形成工程によって前記第 2 像担持体上に形成された前記複数種類のパターン列をそれぞれ検出するパターン検出工程と、

30

前記パターン検出工程で複数種類のパターン列からそれぞれ検出された結果に基づいて、色成分の各画像形成条件を補正することにより、並行して画像形成プロセスを制御するプロセス制御工程を備えたことを特徴とする画像形成制御方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載された画像形成制御方法において、

前記補正用パターン形成工程により形成される前記複数種類のパターン列が、各色成分画像間の位置ずれを検出するための位置ずれ補正用パターン列及び各色成分画像の濃度を検出するための濃度補正用パターン列であることを特徴とする画像形成制御方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載された画像形成制御方法において、

40

前記補正用パターン形成工程により形成される 1 パターン列が、各色成分画像間の位置ずれを検出するための位置ずれ補正用パターンと各色成分画像の濃度を検出するための濃度補正用パターンに兼用できる位置ずれ / 濃度補正兼用パターン列であることを特徴とする画像形成制御方法。

【請求項 13】

請求項 11 に記載された画像形成制御方法において、

前記位置ずれ / 濃度補正兼用パターン列を構成するパターンは主走査方向に対し斜めの線を有することを特徴とする画像形成制御方法。

【請求項 14】

請求項 11 に記載された画像形成制御方法において、

50

前記補正用パターン形成工程は、前記位置ずれ補正用パターン列及び濃度補正用パターン列のそれぞれを、各色成分を1セットとするとともに、それぞれのパターン列のセット数を可変設定する工程を有することを特徴とする画像形成制御方法。

【請求項15】

請求項11又は12に記載された画像形成制御方法において、

前記補正用パターン形成工程は、前記濃度補正用パターン列を、各色成分を1セットとし、現像バイアスを変更することによって濃度を各々異ならせた複数セットのパターン列として形成するとともに、この濃度補正用パターン列の各セットと同じ副走査方向の領域であり、かつ主走査方向に区分した領域に、位置ずれ補正用パターン列セットを形成する工程であることを特徴とする画像形成制御方法。

10

【請求項16】

請求項15に記載された画像形成制御方法において、

前記パターン検出工程が、副走査方向の領域各々に形成された位置ずれ補正用パターン列を検出する際の閾値を該当する領域の濃度レベルに応じて変更する工程を備えたことを特徴とする画像形成制御方法。

【請求項17】

請求項11乃至16のいずれかに記載された画像形成制御方法において、

前記プロセス制御工程は、前記パターン検出工程の検出結果に基づいて、位置ずれ補正、濃度補正各々の補正処理の良否を判定する補正良否判定工程を備え、前記補正良否判定工程の判定結果に応じた補正処理を行い、画像形成動作を制御することを特徴とする画像形成制御方法。

20

【請求項18】

動作モードを設定する動作モード設定工程を有する請求項11乃至17のいずれかに記載された画像形成制御方法において、

前記動作モード設定工程は、画像形成条件の補正動作として、位置ずれ補正、濃度補正のどちらか一方または両方を実行動作モードとして選択し、設定し得る工程であり、

前記プロセス制御工程が、前記動作モード設定工程により設定された動作モードに従い補正処理を実行することを特徴とする画像形成制御方法。

【請求項19】

コンピュータを請求項1乃至9のいずれかに記載された画像形成装置における補正用パターン形成手段及びパターン検出手段を動作させるための制御手段、並びにプロセス制御手段として機能させるためのプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所謂タンデム型の画像形成装置に関し、より詳細には、色成分ごとに設けた感光体へ光書込によって生成される色成分画像間の画像形成条件を調整するためのテストパターンの形成・検知処理に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真法により画像形成を行うプリンタ、デジタル複写機、ファクシミリ装置等の画像形成装置では、近年、レーザービーム走査により感光体への画像書込みを行う方式が主流である。この方式は、ビデオ(ライン画像)信号によって点灯制御されるレーザーをポリゴンミラー等よりなるビーム走査光学系で周期的に走査(主走査)させ、感光体の被走査面に投射するとともに、感光体を普通、主走査に直交する方向に移動(副走査)させ、こうした露光走査により感光体上に2次元像を書込む。

40

露光走査により感光体上に作成された静電潜像は、その後、トナーによる現像、記録(転写)用紙への直接転写、或いは中間転写体を介する転写、および定着の各工程を経て、画像形成プロセスを完了する。

カラー画像を上記のような光ビームの走査露光工程をへて形成する場合に、カラー画像

50

の色成分ごとに感光体への露光走査が行われ、各色成分の合成処理を通してカラー画像となる。この過程は、従来から、単一の感光体を各色成分に共通に使い、カラー合成は露光走査（書込み）工程又は転写工程で行う方式と、色成分ごとに感光体を備えて各感光体にそれぞれの色成分画像を書込み、カラー合成はその後の転写工程で行う、所謂タンデム型と呼ばれる方式が知られている。

タンデム型では、各色成分の感光体にそれぞれ露光走査を行い、カラー合成を行うので、合成した各色成分画像間に位置ずれや濃度ずれが生じ易く、これらのずれが起きないように、画像形成工程を管理する必要がある。このために、各色成分の画像形成系の状態を検知し、状態変化に応じて画像形成条件や系を調整することにより、適正な画像出力を得る必要がある。

#### 【0003】

タンデム型において採用される画像形成系の状態を検知する方法として従来から知られている方法は、実際に各色成分の画像形成系を所定の条件で動作させてテストパターンを形成し、形成される各色成分のテストパターンを読み取り、その読取結果からずれ量を求める方法である。この状態の検知後に、求めたずれ量に基づいて、制御量を補正し、画像形成系が適正に動作するように制御する。なお、以下で「補正用パターン」という場合、上記テストパターンを指す。

補正用パターンを形成し、画像形成系の状態を検知する上記の方法による従来例の1つは、系が適正に動作する場合、主・副走査方向に所定位置関係に形成される条件で各色の補正用パターンを転写紙の搬送ベルト或いは中間転写ベルトに形成し、補正用パターンに現れる所定位置からのずれ量から誤差を求める方法である。例えば、搬送ベルト上の主走査方向における2箇所の検出位置に主走査、副走査それぞれの方向のずれ量を検出し得る補正用のトナーマーク列を形成する方式を採用したものと、下記特許文献1、特許文献2を例示することができる。これらの特許文献には、各色成分画像間に生じる位置ずれの原因となる、傾き（スキュー）、副走査レジスト、主走査レジスト及び主走査倍率の誤差をそれぞれ検知し、検知結果に応じて画像書出しタイミング等の制御量を調整し、画像形成系を適正に動作させる方法が示されている。

また、下記特許文献3、特許文献4には、特許文献1、2と基本的に同様の方法によるが、より検知精度を向上させることを意図し、搬送ベルト上の主走査方向における3箇所の検出位置に主走査、副走査それぞれの方向のずれ量を検出し得る補正用のトナーマーク列を形成する方式を採用した例が示されている。

さらに、特許文献3では、位置ずれ補正用のトナーマーク列の検出以外に、各色の濃度補正用トナーマーク（パッチ）を形成し、このマークの検出に位置ずれ補正用の検出手段を共用する構成としている。ここでは、位置ずれの検出量に応じて、露光走査部では、画像の書込みタイミング、感光体の駆動、露光量等を調整し、濃度ずれの検出量に応じて、トナー現像部では、現像バイアスや帯電バイアスを調整する。

【特許文献1】特開平11-249380号公報

【特許文献2】特開2004-287403号公報

【特許文献3】特許第3644923号公報

【特許文献4】特開2004-101567号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0004】

しかしながら、位置ずれ補正用と、濃度補正用の各パターンを検出することにより、画像形成系の状態を検知する従来方式は、上記特許文献3に示されるように、各補正用パターンの形成、パターンの検出プロセスは、それぞれ別個に行われている。

つまり、一方の補正動作を行っている間は、補正用パターンを形成する搬送ベルト或いは中間転写ベルト等をその補正に専用としている。このために、要処理時間として、位置ずれ補正、濃度補正それぞれの処理分を加えた時間がかかってしまう。したがって、この従来方式は、高速処理にとって負の要因になり、処理時間の短縮化が強く求められている

10

20

30

40

50

が、現状では、未だユーザの要求に応える解決案が提示されていない。

本発明は、所謂タンドム型のカラー画像形成装置が画像形成系を適正状態に制御するために行う補正用パターンの形成・検出処理における上記した従来技術の問題に鑑みてなされたもので、その解決すべき課題は、複数の補正用パターンの形成・検出処理に要する時間をより短縮化し、ユーザの要求に応えることにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1の発明は、感光面を有し、色成分画像を色ごとに担持し得る第1像担持体と、各色成分の画像データに基づき発生される光ビームを主走査させ、第1像担持体を副走査させる、主・副2次元走査により、各色の第1像担持体の感光面を露光する走査露光手段と、前記第1像担持体の感光面に生成された潜像を各色成分画像として現像する現像手段と、前記各色成分画像から合成し、形成されるカラー画像を担持し得る第2像担持体と、前記第1像担持体から、第1像担持体の副走査と同期し搬送される前記第2像担持体へ前記各色成分画像を転写する手段と、前記走査露光手段を制御し、色成分ごとの画像形成条件を補正するための補正用パターンを副走査方向に並ぶパターン列として形成する補正用パターン形成手段と、前記補正用パターン形成手段によって前記第2像担持体上に形成されたパターン列を検出するパターン検出手段と、前記パターン検出手段の検出結果に応じて各色成分の画像形成条件を補正し、画像形成プロセスを制御するプロセス制御手段を有する画像形成装置であって、前記補正用パターン形成手段は、前記補正用パターン列を異なる画像形成条件に対応する複数種類のパターン列とし、この複数種類のパターン列をそれぞれ主走査方向に区分した領域に形成する手段であり、前記パターン検出手段が、前記補正用パターン形成手段によって形成された前記複数種類のパターン列をそれぞれ検出する手段であることを特徴とする。

10

20

請求項2の発明は、請求項1に記載された画像形成装置において、前記補正用パターン形成手段により形成される前記複数種類のパターン列が、各色成分画像間の位置ずれを検出するための位置ずれ補正用パターン列及び各色成分画像の濃度を検出するための濃度補正用パターン列であることを特徴とする。

請求項3の発明は、請求項2に記載された画像形成装置において、前記補正用パターン形成手段により形成される1パターン列が、各色成分画像間の位置ずれを検出するための位置ずれ補正用パターンと各色成分画像の濃度を検出するための濃度補正用パターンに兼用できる位置ずれ/濃度補正兼用パターン列であることを特徴とする。

30

請求項4の発明は、請求項3に記載された画像形成装置において、前記位置ずれ/濃度補正兼用パターン列を構成するパターンは主走査方向に対し斜めの線を有することを特徴とする。

請求項5の発明は、請求項2に記載された画像形成装置において、前記補正用パターン形成手段は、前記位置ずれ補正用パターン列及び濃度補正用パターン列のそれぞれを、各色成分を1セットとするとともに、それぞれのパターン列のセット数が可変であることを特徴とする。

請求項6の発明は、請求項2乃至4のいずれかに記載された画像形成装置において、前記補正用パターン形成手段は、前記濃度補正用パターン列を、各色成分を1セットとし、現像バイアスを変更することによって濃度を各々異ならせた複数セットのパターン列として形成するとともに、この濃度補正用パターン列の各セットと同じ副走査方向の領域であり、かつ主走査方向に区分した領域に、位置ずれ補正用パターン列セットを形成する手段であることを特徴とする画像形成装置。

40

請求項7の発明は、請求項6に記載された画像形成装置において、前記パターン検出手段が、副走査方向の領域各々に形成された位置ずれ補正用パターン列を検出する際の閾値を該当する領域の濃度レベルに応じて変更する手段を備えたことを特徴とする。

請求項8の発明は、請求項2乃至7のいずれかに記載された画像形成装置において、前記プロセス制御手段は、前記パターン検出手段の検出結果に基づいて、位置ずれ補正、濃度補正各々の補正処理の良否を判定する補正良否判定手段を備え、前記補正良否判定手段

50

の判定結果に応じた補正処理を行い、画像形成動作を制御することを特徴とする。

請求項 9 の発明は、動作モードを設定する動作モード設定手段を有する請求項 2 乃至 8 のいずれかに記載された画像形成装置において、前記動作モード設定手段は、画像形成条件の補正動作として、位置ずれ補正、濃度補正のどちらか一方または両方を実行動作モードとして選択し、設定し得る手段であり、前記プロセス制御手段が、前記動作モード設定手段により設定された動作モードに従い補正処理を実行することを特徴とする。

請求項 10 の発明は、色ごとに備えた第 1 像担持体の感光面を、各色成分の画像データに基づき発生される光ビームの主走査と第 1 像担持体の副走査により、2 次元走査露光する走査露光手段、第 1 像担持体の感光面に生成された潜像を各色成分画像として現像する現像手段、現像された各色成分画像を第 1 像担持体から第 2 像担持体に転写し、この過程で各色成分画像を合成し、カラー画像を形成し得る転写手段を有する画像形成装置における、各色成分画像の画像形成条件を補正することにより、各色成分画像をずれの無い状態のカラー画像に合成し得るように制御する画像形成制御方法であって、前記走査露光手段を制御し、色成分ごとの画像形成条件を補正するための補正用パターンを異なる画像形成条件に対応する複数種類のパターン列とし、この複数種類のパターン列をそれぞれ主走査方向に区分した領域に形成する補正用パターン形成工程と、前記補正用パターン形成工程によって前記第 2 像担持体上に形成された前記複数種類のパターン列をそれぞれ検出するパターン検出工程と、前記パターン検出工程で複数種類のパターン列からそれぞれ検出された結果に基づいて、色成分の各画像形成条件を補正することにより、並行して画像形成プロセスを制御するプロセス制御工程を備えたことを特徴とする。

10

20

請求項 11 の発明は、請求 10 に記載された画像形成制御方法において、前記補正用パターン形成工程により形成される前記複数種類のパターン列が、各色成分画像間の位置ずれを検出するための位置ずれ補正用パターン列及び各色成分画像の濃度を検出するための濃度補正用パターン列であることを特徴とする。

請求項 12 の発明は、請求項 11 に記載された画像形成制御方法において、前記補正用パターン形成工程により形成される 1 パターン列が、各色成分画像間の位置ずれを検出するための位置ずれ補正用パターンと各色成分画像の濃度を検出するための濃度補正用パターンに兼用できる位置ずれ / 濃度補正兼用パターン列であることを特徴とする。

請求項 13 の発明は、請求項 11 に記載された画像形成制御方法において、前記位置ずれ / 濃度補正兼用パターン列を構成するパターンは主走査方向に対し斜めの線を有することを特徴とする。

30

請求項 14 の発明は、請求項 11 に記載された画像形成制御方法において、前記補正用パターン形成工程は、前記位置ずれ補正用パターン列及び濃度補正用パターン列のそれぞれを、各色成分を 1 セットとするとともに、それぞれのパターン列のセット数を可変設定する工程を有することを特徴とする。

請求項 15 の発明は、請求項 11 又は 12 に記載された画像形成制御方法において、前記補正用パターン形成工程は、前記濃度補正用パターン列を、各色成分を 1 セットとし、現像バイアスを変更することによって濃度を各々異ならせた複数セットのパターン列として形成するとともに、この濃度補正用パターン列の各セットと同じ副走査方向の領域であり、かつ主走査方向に区分した領域に、位置ずれ補正用パターン列セットを形成する工程であることを特徴とする。

40

請求項 16 の発明は、請求項 15 に記載された画像形成制御方法において、前記パターン検出工程が、副走査方向の領域各々に形成された位置ずれ補正用パターン列を検出する際の閾値を該当する領域の濃度レベルに応じて変更する工程を備えたことを特徴とする。

請求項 17 の発明は、請求項 11 乃至 16 のいずれかに記載された画像形成制御方法において、前記プロセス制御工程は、前記パターン検出工程の検出結果に基づいて、位置ずれ補正、濃度補正各々の補正処理の良否を判定する補正良否判定工程を備え、前記補正良否判定工程の判定結果に応じた補正処理を行い、画像形成動作を制御することを特徴とする。

請求項 18 の発明は、動作モードを設定する動作モード設定工程を有する請求項 11 乃至

50

至 17 のいずれかに記載された画像形成制御方法において、前記動作モード設定工程は、画像形成条件の補正動作として、位置ずれ補正、濃度補正のどちらか一方または両方を実行動作モードとして選択し、設定し得る工程であり、前記プロセス制御工程が、前記動作モード設定工程により設定された動作モードに従い補正処理を実行することを特徴とする。

請求項 19 の発明は、コンピュータを請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載された画像形成装置における補正用パターン形成手段及びパターン検出手段を動作させるための制御手段、並びにプロセス制御手段として機能させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、各色成分の画像形成系の状態を検知するための位置ずれ補正および濃度補正、といった複数の補正用パターンの形成・検出処理に要する時間の短縮化、延いては、検出結果に応じて画像形成条件や系を調整するために要する制御時間の短縮化を図ることができ、早急な処理を求めるユーザの要求に応えることが可能になる。

また、補正用パターンを位置ずれ補正と濃度補正に兼用すること、その兼用補正パターンを主走査及び副走査方向の位置ずれの補正に用いること、及び濃度補正用パターン列の各セットと同じ副走査方向の領域で、かつ主走査方向に区分した領域に、位置ずれ補正用パターン列セットを形成することによって、処理の効率化を図ることを可能とする。この構成をとるときに、補正用パターン列を検出する際の閾値を該当する領域の濃度レベルに応じて変更することにより、ずれ検出を高精度に保つことができる。

また、複数の補正用パターンの形成・検出処理を必要に応じて行うことを可能にするように、補正良否判定及び動作モードの選択を可能にしたので、装置を最適な動作状態で使用することができる。

さらに、位置ずれ補正 / 濃度補正時間の短縮や、位置ずれ補正 / 濃度補正精度の向上ができるように、位置ずれ補正用パターン、濃度補正用パターンのセット数を可変設定可能としたので、ユーザの要求に応じた補正処理を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明に係わる、所謂タンデム型の画像形成装置を以下の実施形態に基づき説明する。以下に示す実施形態は、本発明を主・副走査方式で感光体上に 2 次元像の LD (Laser Diode) 光書込みを行う電子写真方式のカラー画像形成装置に適用した例を示す。

また、本例では、此の種の装置として典型的な、各色の感光体ドラムを転写紙の搬送ベルトの搬送方向に定ピッチで配置し、ベルトにより搬送される転写紙上で各色の感光体からの転写を受ける際にカラー画像の合成を行う装置を示す。ただ、感光体から転写紙に直接転写する方式に限らず、中間転写体を介して行う方式においても、本例と同様に実施可能である。

【0008】

図 1 は、本実施形態のタンデム型カラー画像形成装置の概略構成を示す。

図 1 に示すように、画像記録媒体としての転写紙 1 を搬送する搬送ベルト 5 の移動方向に沿って上流から順に、カラー画像を構成する各色成分 (イエロー : Y、マゼンタ : M、シアン : C、ブラック : BK) の画像を形成する画像形成部 6 Y, 6 M, 6 C, 6 BK が一列に配置されている。

搬送ベルト 5 は、駆動回転する駆動ローラ 7 と従動回転する従動ローラ 8 とに巻回されたエンドレス (無端) のベルトであり、駆動ローラ 7 により図中の矢印方向に回転駆動される。搬送ベルト 5 の下部には、転写紙 4 が収納された給紙トレイ 1 が備えられている。給紙トレイ 1 に収納された転写紙 4 のうち最上位置にある転写紙は、画像形成時に給紙され、静電吸着によって搬送ベルト 5 上に吸着される。吸着された転写紙 4 は、第 1 の画像形成部 (イエロー) 6 Y に搬送され、ここで形成されたイエローの画像が転写される。

第 1 の画像形成部 (イエロー) 6 Y は、感光体ドラム 9 Y と感光体ドラム 9 Y の周囲に配置された帯電器 10 Y、露光器 11、現像器 12 Y、感光体クリーナ 13 Y から構成さ

10

20

30

40

50

れている。なお、各色の画像形成部 6 Y, 6 M, 6 C, 6 B K は、形成するトナー画像が異なるだけで、同じ構成要素を備えているので、第 1 の画像形成部 (イエロー) 以外の色についての構成の説明は省略する。

#### 【0009】

感光体ドラム 9 Y へのレーザービームによる画像の書込みは、次のように行われる。感光体ドラム 9 Y の感光面は、帯電器 10 Y で一様に帯電された後、露光器 11 によりイエローの画像信号で駆動されるレーザー光 14 Y で露光され、感光面に静電潜像が形成される。ここに、露光器 11 は、主走査方向のライン同期信号で LD 光源 (不図示) の駆動を制御することにより、発生された光を所定周期で走査ビームとして感光面に投射するとともに、主走査方向に交わる副走査方向に感光体ドラム 9 Y をモータ制御で駆動し、移動 (回転) させることにより該走査ビームによる 2 次元像の走査露光を行う。

10

感光面に形成された静電潜像は、現像器 12 Y でイエローのトナーで現像され、感光体ドラム 9 Y 上にトナー像が形成される。このトナー像は、感光体ドラム 9 Y と搬送ベルト 5 上の転写紙とが接する位置 (転写位置) で転写器 15 Y によって転写され、転写紙 4 上にイエロー単色の画像を形成する。

転写が終わった感光体ドラム 6 Y は、ドラム表面に残った不要なトナーを感光体クリーナ (図示しない) によってクリーニングされ、次の画像形成に備えることとなる。このように、第 1 の画像形成部 6 Y でイエローを転写された転写紙 4 は、搬送ベルト 5 によって第 2 の画像形成部 (マゼンタ) 6 M に搬送される。ここでも、感光体ドラム 9 M 上に第 1 の画像形成部 (イエロー) 6 Y におけると同様にトナー像が形成され、形成されたトナー像 (マゼンタ) は、第 2 の画像形成部 6 M でイエローを転写された転写紙 4 上に重ねて転写される。転写紙 4 は、さらに第 3 の画像形成部 (シアン) 6 C、第 4 の画像形成部 (ブラック) 6 B K に搬送され、これまでに行われたと同様に、形成されたトナー像が転写・合成されて、カラー画像を形成してゆく。第 4 の画像形成部 6 B K を通過してカラー画像が形成された転写紙 4 は、搬送ベルト 5 から剥離され、定着器 16 にて定着された後、排紙される。

20

#### 【0010】

また、本実施形態のカラー画像形成装置は、カラー画像の画像形成条件を最適化し、高画質の出力を得るために、テスト (補正用) パターン検知方式による補正手段を備える。本例では、各色の画像形成部 6 Y, 6 M, 6 C, 6 B K を実際に動作させて、各色成分画像間の位置ずれ及び色成分画像の濃度変動をそれぞれ検知する補正用パターンをトナー像として搬送ベルト 5 に形成し、各色の画像形成部 6 Y, 6 M, 6 C, 6 B K の持つ機器条件・特性の違いに因り起きる補正用パターンの移動を検出し、動作状態を把握する。この補正用パターンを検出するために、搬送ベルト 5 上には、検知センサ 17, 18, 19 が取り付けられ、以下に示す方法により、位置ずれ及び濃度変動を検出する。

30

##### 「位置ずれ検出」

図 1 の装置構成において、各色の画像形成部 6 Y, 6 M, 6 C, 6 B K は、搬送ベルト 5 の搬送方向に一列に所定の関係で配置されている。ただ、感光体ドラム 9 Y、9 M、9 C、9 B K の軸間距離の誤差、感光体ドラム軸の平行度誤差、露光器 11 内でレーザー光を偏向する偏向ミラー (図示せず) の設置誤差、感光体ドラムへの書込みタイミング誤差等により、本来重ならなければならない位置に色成分のトナー画像が重ならず、色成分画像間で位置ずれが生ずるといった問題が発生することがある。

40

そこで、ずれが生じた場合には、感光体ドラム 9 Y、9 M、9 C、9 B K への各色成分画像の書込みタイミングを調整することにより、各色成分画像が搬送ベルト 5 上の転写位置で、ずれなく重なるようにする。また、このずれを生む上記機器条件は、温度変化等の影響で経時的に変化し、一旦調整しても、再びずれが生じ得る。従って、例えば、電源 ON 等の休止状態からの立上げ時、前回の調整から所定枚数以上のプリント出力が行われた時、或いは所定の温度変化が生じた時等の、機器条件の変動が想定されるタイミングで、動作状態を補正用パターン検知方式により検知し、得られた結果に従い動作条件を補正する。

50

色成分画像間に生じる位置ずれは、副走査レジスト、傾き（スキュー）、主走査レジスト及び主走査倍率をそれぞれ調整することにより補正するので、これらを成分とするずれ量を求め、それぞれの補正量を得るための位置ずれ補正用パターンを形成し、このパターンをセンサで検知する。

#### 【0011】

図2は、搬送ベルト5上に形成された補正用パターン23の一部を概略図にて示す。補正用パターン23は、同図に示すように、主走査方向に区分した3領域に形成される。その中の端部側の2領域に、各色の横線（主走査方向に平行なライン）4本、斜め線（傾斜したライン）4本よりなる1組（セット）のパターン列を位置ずれ補正用パターン23a、23cとし、副走査方向に複数組を連ねる。なお、中央の領域には、濃度補正用のパターン列23bが形成される。濃度補正に関しては、後記で詳述する。また、位置ずれ補正用と濃度補正用のパターン列を組合せて、構成する本案の特徴となる補正用パターンに関する詳細についても、後記で図6を参照して説明する。

10

補正用パターンの検知センサ（以下単に「センサ」と記す）17～19は、主走査方向に区分した3領域に形成した補正用パターン列の連なりに合わせて、3箇所に配設する。図3は、センサ17～19と補正用パターン23のこの関連構成を斜視図にて説明するものである。同図に示すように、搬送ベルト5の両端部2箇所に形成される位置ずれ補正用パターン23a、23cと中央部に形成される濃度補正用パターン23bにそれぞれ対向するように、センサ17、18、19が配置される。

20

図4は、センサ17～19の詳細構成を示す。同図に示すように、センサ17～19は、発光部20と、スリット21と、受光部22と備え、搬送ベルト5上に形成された補正用パターン23を検出する。位置ずれ補正用パターン23a、23cを検出するセンサ17、19のスリット21は、図5（A）に示すように、主走査方向に平行なラインとそのラインに対して傾斜したラインそれぞれを検知するために、これらのラインと平行の開口部21n、21mを持ち、開口部21n、21mを通して、センサ位置を通過する際、搬送ベルト5上に形成されたパターン23を検出する。なお、濃度補正用パターン23bのセンサ18は、基本的に同一構成であるが、傾斜したラインの検出は不要であるから、主走査方向に平行なラインだけに対応する開口部21nを有する図5（B）に示すスリットを用いるほうが良い。

#### 【0012】

30

図2に示したK、M、Y、Cそれぞれ平行ラインと傾斜ラインとにより構成された位置ずれ補正用パターン23a、23cは、センサの開口部21n、21mとの関係を考慮して、各ラインを所定の形状及びピッチdを目標として形成する（後記の図6、参照）。このようにすることで、色ずれの補正用パターン23に対向して設置された各パターンセンサ17、18、19のスリットにラインが来た際の検知信号は、ライン位置を示すきれいな波形となり、検出精度を上げることができる。

ライン位置を求める方法は、いくつかの異なる方式が提案されている。1つは、ラインのエッジがセンサを通過する際のスリットの透過光量の変化を検出し、この検出値を所定の閾値で処理することにより、ラインのエッジを検知し、エッジ検知時の位置カウント値を位置検知信号として得る方式（以下、「エッジ検知方式」という）である。この方式では、得たエッジ位置検知信号をそのまま各色成分間のずれ量の検知に用いる方法、或いはラインの両側のエッジ位置検知信号からライン中央の位置信号を求めるといった方法により、ライン位置を求める。

40

また、他の方法として、ラインの幅とスリットの幅を等しくして、ラインがセンサを通過する際に変化するセンサの検出信号のピーク（山）もしくはボトム（谷）を検知信号として得る方式（以下、「ピーク検知方式」という）である。この方式では、ラインとセンサが重なり合ったときに、信号がピークもしくはボトムの極値になるので、この点をライン中央を検知し、ライン中央検知時の位置カウント値を位置検知信号として求める。

#### 【0013】

ところで、上記したように、複数組のパターン列を副走査方向に複数組を連ねて、位置

50

ずれ補正用パターン 23a, 23c を形成するが、この理由は、副走査方向に走行する搬送ベルト 5 の速度変動等に因るパターンの書込・検出誤差を、複数組の検出結果の平均を算出することにより抑え、検出精度を上げるためである。

また、位置ずれ補正用パターン 23a, 23c の Y, BK, C, M の横線、斜め線をセンサ 17, 19 によりそれぞれ検出し、検出信号をもとにライン位置を検知し、得られたライン位置信号をもとに基準色（普通 BK とする）に対する各色成分のライン間隔を求めることによって、基準色（普通 BK とする）に対するスキュー、副走査レジストずれ、主走査レジストずれ、主走査倍率誤差を求めることができる。

求めたずれや誤差を打ち消すように走査露光装置の動作や画像の書込を制御し、画像をシフトさせることにより、ずれや誤差を補正することが可能となる。スキューに関しては、例えば露光器 11 内の偏向ミラー若しくは露光器 11 自体をアクチュエーターによって傾きを加えることなどが考えられる。副走査方向のレジストずれに対しては、例えばラインの書き出しタイミングおよびポリゴンミラーの面位相制御によって行われる。主走査方向の倍率誤差に関しては例えば書き込み画周波数の変更することによって行う。主走査方向のレジストずれに関しては、主走査ラインの書き出しタイミングの補正によって行うことができる。

なお、補正量の算出及び補正処理方法は、基本的には、従来技術（例えば、上記特許文献 1、特許文献 4、参照）を適用することにより実施し得るので、ここでは、詳細な説明は、省略する。

#### 【0014】

「濃度検出」

図 1 の装置構成に示すように、タンデム型の装置では、色ごとに画像形成部 6Y, 6M, 6C, 6BK を備えるので、形成される画像の濃度についても、色間で現像バイアス等の濃度制御手段の特性にばらつきがあり、設定した制御目標値に対し、実際の濃度にずれが発生することがある。

そこで、ずれが生じた場合には、画像形成部 6Y, 6M, 6C, 6BK の現像バイアス等を調整することにより、所定の濃度、延いては所定の色合いが得られるようにする。このずれを生む機器条件としては、現像バイアスのほか、帯電バイアス、レーザー露光パワー等の変動等が考えられるので、これらの機器条件の変動が想定されるタイミングで、動作状態を補正用パターン検知方式により検知し、得られた結果に従い、動作条件を補正する。

濃度補正用パターンは、複数のステップで濃度変化を与えたパターンとするので、濃度変化のステップに応じた所定の現像バイアスを設定して、それぞれの補正量を得るための濃度補正用パターンを形成し、このパターンをセンサで検知する。

#### 【0015】

濃度補正用パターンは、図 2 に示した補正用パターン 23 の例では、搬送ベルト 5 上の主走査ラインの中央に、4 色成分 Y, BK, C, M それぞれのパッチとして副走査方向に所定の幅を持つパッチを形成する。このパッチは、図 2 には示していないが、4 色成分を 1 組（セット）とし、異なる濃度のパッチを複数組、副走査方向に連ねたパターン列とし、つまり、複数階調の濃度補正用パターン 23b を形成する。なお、位置ずれ補正用と濃度補正用のパターン列を組合せて、構成する本案の特徴となる補正用パターンに関する詳細については、後記で図 6 を参照して説明する。

濃度補正用のパターン 23 のパッチ列を主走査ラインの中央に形成するのは、トナーの供給動作との関係で、主走査ラインの手前と奥、即ち、搬送ベルト 5 の両端部では、平均的な濃度が出にくいので、濃度調整を適切に行うためには、中央で中間的な濃度が得られるところで補正を行うことが望ましいからである。したがって、図 3 の斜視図にて濃度補正用パターン 23b とセンサ 18 の関係を示すように、主走査ラインの中央の領域に副走査方向に連なるパターン列を形成し、このパターン列に対応して配設されたセンサ 18 によりパターンを検出する。

濃度補正用パターン 23b を検出するセンサは、位置ずれ補正用パターンのセンサとし

て、先に図4に示したセンサと基本的に同一構成でよい。ただ、濃度補正用パターン23bの場合、パターン23bの各パッチからの光を所定の大きさの開口部を持つスリットを通して1パッチあたり複数回のサンプリングができるように、パッチと開口部の関係を定めればよく、矩形形状のパッチに対し図5(B)に示すような開口部21nをスリット21に設ける、という単純な設計で十分である。

センサ18の検出結果に従い、濃度調整を行う際の制御は、現像バイアスを制御することにより、実施することができるが、帯電バイアス、レーザー露光パワー等を制御する方法を採用することも可能である。

#### 【0016】

次に、本案の特徴となる補正用パターンの構成について、詳細に説明する。

位置ずれ補正用及び濃度補正用のパターン(パッチ)は、従来、パターンの形成・検出のプロセスが、それぞれ別々に行われていた。つまり、一方の補正動作を行っている間は、補正用パターンを形成する搬送ベルト或いは中間転写ベルト等を、位置ずれであれば、位置ずれ補正用に専用としており、このため、それぞれの処理に要する分をプラスした時間がかかってしまっていた。

そこで、本案では、この処理時間を短縮するために、位置ずれ補正用及び濃度補正用のパターン(パッチ)の形成・検出のプロセスを並行して行うようにする。

具体的には、上記で概略を示したように、位置ずれ補正用、濃度補正用パターンそれぞれを搬送ベルト5上、主走査方向に区分した各々の領域に同時に形成し、各領域に形成したパターンをそれぞれ対応するセンサで検出することにより、形成・検出のプロセスを並行して行うことを可能にする。実施形態では、主走査方向の区分を3領域とし、その中の搬送ベルト5の端部側の2領域に位置ずれ補正用パターンを、また中央の領域には、濃度補正用のパターン(パッチ)をそれぞれ組合せて形成する。

#### 【0017】

図6は、位置ずれ補正用、濃度補正用それぞれのパターンを組合せ、同時に形成する補正用パターンの実施例を示す。

主走査方向の区分を3領域とした図6に示すパターンの構成において、搬送ベルト5の端部側の2領域に形成する位置ずれ補正用パターン23a, 23cは、4色成分Y, BK, C, Mの横線(主走査方向に平行なライン)4本、斜め線(傾斜したライン)4本よりなる1組(セット)のパターン列を構成する。また、搬送ベルト5の中央の領域に形成する濃度補正用のパターン(パッチ)23bは、所定の濃度を設定した4色成分Y, BK, C, Mのパッチよりなる1組(セット)のパターン列を構成する。

濃度補正用のパターン23bは、各組で階調に応じて濃度を変化させるので、この実施形態では、現像バイアスを同濃度の設定として4色成分Y, BK, C, Mの矩形形状のパッチよりなる1組のパターンを形成し、次の組のパターンを形成する場合には、現像バイアスを変更して、濃度を変化させる。こうした動作条件で濃度補正用のパターン23bを形成するので、同時に形成する4色成分の横線4本、斜め線4本を1組とする位置ずれ補正用パターン23a, 23cに影響し、濃度補正用のパターン23bの動作と関係なく、位置ずれパターン列を形成すると、1組のパターン列の途中で濃度が変化してしまうために、位置ずれの検出誤差の原因となる。このため、図6の1組目, 2組目, ...として示した領域内に、それぞれ1組のパターンを形成するように、各組の位置ずれ補正用パターン23a, 23cと濃度補正用のパターン23bの副走査方向の書込み領域を合わせる。

#### 【0018】

上記のように、各組の位置ずれ補正用パターン23a, 23cと濃度補正用のパターン23bの副走査方向の書込み領域を合わせることにより、1つの組の中で位置ずれ補正用パターンの濃度が変化することを避けることができ、これらのパターンを検出するセンサ17, 19が検出光量の閾値処理(上記[0012]のエッジ検知方式に関する説明、参照)を行う場合に、濃度の異なるパターン間で生じるばらつきを押さえることができるので、精度を維持することが可能になる。

ただ、上記の組合せパターンを使用する場合に、組ごとにパターン濃度が変化するので

10

20

30

40

50

、センサ 17, 19 が検出した光量に対し閾値処理を行う際に、各組で同じ閾値を用いると、組間でばらつきが生じる可能性がある。

組間のばらつきを改良するためには、センサ 17, 19 の検出光量に対し変動閾値を用いる。つまり、閾値を該当する領域の濃度レベルに応じて変更する。適用する閾値は、あらかじめ実験的に濃度レベルに対する最適値を求めておき、パターン形成時に設定される濃度レベルに応じて求めておいた最適閾値を用いるという方法を採用することができる。このようにすることで、組間で生じるばらつきを抑えることが可能になり、さらに精度の向上を図ることができる。

#### 【0019】

また、濃度補正用パターン 23b は、位置ずれ補正用の検出も行なう。即ち、濃度補正用パターン 23b は、位置ずれ補正用と濃度補正用パターンに兼用できるパターン列である。

4色のパッチで1組のパターンを構成する濃度補正用パターン 23b は、図6に示すように、矩形形状のパッチとする例を示した。パッチを矩形形状とするのは、センサ 18 のスリットを通して1パッチあたり複数回のサンプリングができるように、スリットの開口部との関係を定めたことによる。

このように、4色の矩形形状パッチでパターンを構成する場合、パッチは、副走査方向のエッジを持つ。したがって、このエッジを利用することにより、4色の矩形形状パッチを、位置ずれ補正用パターン 23a, 23c における4色の横線（主走査方向に平行なライン）のパターン列と同様の位置ずれ補正用のパターンとして機能させることができる。

ここで、センサ 18 の検知特性については、エッジを検知可能とするとともに、位置ずれ補正用パターンを検出するセンサ 17, 19 のエッジ検知特性との整合が条件となる。この特性の整合を図るためには、センサ 18 のスリット 21 の開口 21n をセンサ 17, 19 と同じ構成にすることが必要となる。

このように、濃度補正用パターン 23b として位置ずれ補正用と濃度補正用パターンに兼用できるパターン列を採用することにより、位置ずれ補正用パターン 23a, 23c の検出結果のみにより位置ずれを補正する場合よりも、濃度補正用パターン 23b での位置ずれ検出をも加えた位置ずれ補正量を演算することにより、より位置ずれ精度の向上を図ることができる。

図7～9は位置ずれ補正用、濃度補正用それぞれのパターンを組合せ、同時に形成する補正用パターンの別の実施例を示す。これらの実施例では、いずれも濃度補正用パターン 23b の輪郭が主走査方向に斜めの線を有することで、主、副両走査方向の位置ずれ量を検出できる。

即ち図7では、濃度補正用パターン 23b の1組目を横線、2組目を斜め線に形成することで、センサ 18 の位置における、主走査及び副走査方向それぞれの位置ずれ量が検出できる。図8では、濃度補正用パターン 23b の全ての組において斜め線のみで構成することで、センサ 18 の位置における、主走査及び副走査方向それぞれの位置ずれ量が検出できる。図9では、1組目に横線、2組目に位置ずれ補正用パターン 23a, 23c と同形状のパターンを形成することで、主走査及び副走査方向それぞれの位置ずれ量が検出できるようになり、位置ずれ補正と濃度補正を並行して行なっても、位置ずれ補正精度の鈍化を抑えることができる。

#### 【0020】

上記した位置ずれ検出用及び濃度検出用のパターン（パッチ）列を搬送ベルト 5 上に形成し、形成したパターン（パッチ）列をセンサ 17, 18, 19 で検出し、検出結果に従い画像形成条件を最適化する補正機能は、画像形成装置の制御システムに組み込まれる。

図10は、本実施形態の位置ずれ補正及び濃度補正に係わる制御システム（ハードウェア）の概略構成を示すブロック図である。

図10の構成において、CPU（Central Processing Unit）31、RAM（Random Access Memory）32及びROM（Read Only Memory）33は、画像形成装置全体を制御するシステム制御部として機能し、この機能を実現するために、CPU 31は、RAM 32

10

20

30

40

50

、及びROM 33に格納された、各種の制御用プログラム及び制御用データを必要に応じて使用することにより、各種I/Oデバイス（入出力装置）を含む各構成部を制御するための制御動作を実行する。その中には、上記位置ずれや濃度の補正を行うための一連の補正動作に必要な後記の処理フロー（図11、12）を実行することが含まれる。

また、システムのハードウェア構成として、CPU 31は、RAM 32及びROM 33との間、さらにI/Oポート29を介して各種I/Oデバイスとの間で、処理対象の画像データ、制御データ等のデータをやり取りするためのデータバス及びアドレスバスを備える。

また、各種I/Oデバイスの一部には、書込制御基板37、発光量制御部35、FIFO（First-In First-Out）28、サンプリング制御部27及びレーザービーム書込（露光走査）の制御に関するアクチュエーターや各種モータ（いずれも図示せず）等が含まれる。

書込制御基板37は、通常印刷モードの動作を行うための回路と、これとは別に位置ずれ補正及び濃度補正モードの動作を行うために、補正用パターン23を形成するための回路を備える。

発光量制御部35は、補正用パターン23を検出するためのパターンセンサ17, 18, 19には、パターン検出用の発光部を有するタイプのパターンセンサを採用しており、この発光部の発光量を制御するデバイスである。また、FIFO 28及びサンプリング制御部27は、パターンセンサ17, 18, 19から検出データを取得するためのデバイスである。

#### 【0021】

CPU 31の実行命令に従って、実際に補正用パターン23を形成し、パターン検出を行って、補正量を求める動作を行う時には、各色の画像形成部6Y, 6M, 6C, 6BKを動作させて搬送ベルト5に補正用パターン23を形成した後、パターンセンサ17, 18, 19の受光部22によって検出されたパターン23のライン（パッチ濃度）検出信号は、増幅器（AMP）24によって増幅され、フィルタ25によって必要としている周波数以上の周波数成分がカットされる。

次に、ライン（パッチ濃度）検出信号は、A/D変換器26によってアナログデータからデジタルデータへと変換される。データのサンプリングは、サンプリング制御部27によって制御される。サンプリングされたデータは、順次FIFOメモリ28に格納される。

1組のライン（パッチ）列の検知が終了した後、格納されていたデータはI/Oポート29を介し、データバスによりCPU 31およびRAM 32にロードされ、ROM 33に格納されたプログラムに従い、画像形成条件を最適化する上記した各種の位置ずれ量及び濃度のずれ量とずれを補正するための補正量を算出するための演算処理を行う。

算出された補正量は、画像形成部6Y, 6M, 6C, 6BKそれぞれの走査露光装置の動作条件、書込タイミング、現像バイアス等の画像形成条件の設定値を補正するために用いられる。この補正值は、次に補正処理を行うまでは、必要なデータであるから、記憶部に格納し、管理される。

#### 【0022】

次に、上記制御システム（図10）のCPU 31が実行する位置ずれ補正/濃度補正に係わる処理プロセスについての実施形態を示す。

本実施形態による補正処理は、以下の（1）～（5）に示す条件に従って処理を行う。（1）位置ずれ補正/濃度補正を同時に行うか、それぞれの補正のみを行うか、を設定条件とし、補正動作モードの選択を可能とすること。

この補正動作モードの選択は、装置が自動的に設定する方法とユーザが図示しない操作パネルから入力することで設定する方法を採用することができる。

前者の場合、システム制御部は、印刷要求に従い、画像形成動作を行うときに、機器が予め定めた動作モードの実行条件を満たすか、否かをチェックし、チェック結果により、動作モードを選択する。なお、実行条件を満たさない場合には、補正動作を行わない。

10

20

30

40

50

実行条件として、位置ずれ補正、濃度補正それぞれに、例えば、次に示す条件を用いることができる。

位置ずれ補正：

- ・ 前回の位置ずれ補正の実行後、所定枚数の印刷が行われたとき
- ・ 前回の位置ずれ補正の実行時から所定の温度変化が生じたとき
- ・ 機器のドアが開閉された（機器条件の変化が予測される）とき

濃度補正：

- ・ 前回の濃度補正の実行後、所定枚数の印刷が行われたとき
- ・ 前回の濃度補正の実行時から所定の温度変化が生じたとき
- ・ 機器のドアが開閉された（機器条件の変化が予測される）とき

10

他方、操作パネルからマニュアルで設定する場合、設定画面に設けた選択キー等で位置ずれ補正 / 濃度補正を同時に行うか、それぞれの補正のみを行うかを指示しうるようにして、指示されたモードの補正動作を行うようにする。

また、自動とマニュアルの設定を併用しても良く、この場合、自動による動作をマニュアルで補間することが可能になる。

【 0 0 2 3 】

( 2 ) 位置ずれ補正 / 濃度補正を同時に行う場合、副走査方向の領域各々に形成された位置ずれ補正用パターンのエッジを検知する際の閾値を該当する領域の濃度レベルに応じて変更すること。

上記 [ 0 0 1 8 ] で述べたように、副走査方向にパターン（パッチ）列の組ごとに濃（階調）を変化させるので、位置ずれ量を得るためのパターンのエッジ検知にとっては、副作用として、組間でばらつきが生じる可能性があり、この点を改良するために、センサ 1 7 , 1 9 の検出光量に対し、該当する領域の濃度レベルに応じて、変動する閾値を用いて、エッジを検知する。適用する閾値は、あらかじめ実験的に濃度レベルに対する最適値を求めておき、パターン形成時に設定される濃度レベルに応じて求めておいた最適閾値を用いるという方法を採用する。

20

( 3 ) 補正パターンの検出結果に基づいて求めた補正量に対し、補正動作の実行の良否を判定し、判定結果に従い位置ずれ補正 / 濃度補正それぞれの動作を実行するか、止めるかを定めるようにすること。

位置ずれ補正 / 濃度補正それぞれにおいて、補正パターン検出結果に基づいて補正量を求め、求めた補正量が、予め適正として定めた規定範囲を超える場合に、処理が失敗であるとみなす、という判定を行う。この判定に従い、失敗とみなされた処理のみの補正動作の実行を止めることができ、他方、有効な処理については、実行することができるので、有効な処理を無駄にせず、画質の低下も防ぐことが可能になる。

30

( 4 ) 位置ずれ補正 / 濃度補正時間を短縮する機能を有し、選択を可能とすること

この機能の選択は図示しない操作パネルから入力することで設定する方法を採用することができる。本来、位置ずれ補正 / 濃度補正を同時並行して処理することで制御時間の短縮化を狙った本発明であるが、さらに時間短縮化を必要とするユーザにとっては、位置ずれ補正 / 濃度補正制御に先立って、これらの制御を実施するために作成する位置ずれ補正用パターン、および位置ずれ補正 / 濃度補正兼用パターンのセット数を通常より少ない（例えば通常より半分）数に設定して補正を実施する機能を選択することができる。

40

( 5 ) 位置ずれ補正 / 濃度補正精度を向上する機能を有し、選択を可能とすること

この機能の選択は図示しない操作パネルから入力することで設定する方法を採用することができる。本来、位置ずれ補正 / 濃度補正を同時並行して処理することで制御時間の短縮化を狙った本発明であるが、さらには位置ずれ補正 / 濃度補正精度の制度を向上させ画質が極めて優れた印刷物を得たいときに有効な機能である。具体的には、位置ずれ補正 / 濃度補正制御に先立って、これらの制御を実施するために作成する位置ずれ補正用パターン、および位置ずれ補正 / 濃度補正兼用パターンのセット数を通常より多い（例えば通常より 2 倍）数に設定して補正を実施する機能を選択することができる。作成するパターンのセット数を多くすることにより、パターンをサンプリングするポイント数が増加し、大

50

量のデータを基に補正演算行うので、位置ずれ補正 / 濃度補正の補正精度が向上する。

【 0 0 2 4 】

以下に、上記 ( 1 ) ~ ( 5 ) に示す条件に従って行う本実施形態による位置ずれ補正 / 濃度補正に係わる処理プロセスを、図 1 1 及び 1 2 の処理フローを参照して、説明する。

システム制御部の CPU 3 1 は、印刷要求に従い、画像形成動作を行うとき、或いは電源オン時等の機器状態の変動が予測される適当なタイミングで、この補正 ( 制御 ) にかかわる処理フローを実行するプログラムを起動する。

処理フローの始めに、濃度補正を行なうか、否かをチェックする ( ステップ S 1 0 1 ) 。このチェックは、濃度の実行条件として予め定められた条件 ( 上記 ( 1 ) 、参照 ) によるチェックをかけるか、或いは、ユーザ設定による場合には操作パネルの設定画面への入力状態により、濃度補正のモード設定をチェックすることにより行う。

このチェックの結果、濃度補正の実行条件を満たすか、或いは、ユーザによる濃度補正の実行が指示されている場合には ( ステップ S 1 0 1 -YES ) 、濃度補正を行なう。ただ、この処理フローでは、濃度補正に位置ずれ補正も加えて実行する場合、同時に位置ずれ補正、濃度補正それぞれの補正用パターンの形成、パターンの検出等を行うので、ここで位置ずれ補正を行なうか、否かについても、チェックする ( ステップ S 1 0 2 ) 。チェックの方法は、位置ずれの実行条件として予め定められた条件 ( 上記 ( 1 ) 、参照 ) によるチェックをかけるか、或いは、ユーザ設定による場合には操作パネルの設定画面への入力状態により、位置ずれ補正のモード設定をチェックすることによる。

【 0 0 2 5 】

チェックの結果、濃度補正に位置ずれ補正も加えて実行する場合 ( ステップ S 1 0 2 -YES ) 、これらの補正を同時・並行に行う処理を開始する。次には、短縮モード / 精度向上モードの選択状態に応じて、作成するパターンのセット数を設定する処理を開始する ( 図 1 2 参照 ) 。まず前述した短縮モードあるいは精度向上モードが選択されているかをチェックする。短縮モードが選択されているときは作成するパターンのセット数を通常時の半分に設定し、精度向上モードが選択されているときは、パターンセット数を通常時の 2 倍に設定し、それ以外のときはパターンセット数を通常時のセット数に設定する。 ( ステップ S 1 1 5 ~ S 1 1 9 ) 。これまでがパターンセット数を設定する処理である。処理の始めに、補正用パターンの走査露光を行なう。この場合、搬送ベルト 5 上に形成する補正用パターン 2 3 は、位置ずれ補正、濃度補正それぞれの補正用パターンを組合せて 3 パターン列とし、また、前述したように、現像バイアスを 1 組 ( セット ) ごとに所定の階調に従って変更しながら、パターン形成処理を進める ( ステップ S 1 0 3 ) 。

ステップ S 1 0 3 で形成した各補正パターンは、搬送ベルト 5 と共に移動し、搬送路上に 3 列の補正パターン 2 3 に対向して設けたセンサ 1 7 , 1 8 , 1 9 によって検出される。このために、補正パターン 2 3 がセンサ 1 7 , 1 8 , 1 9 の手前まで到達しているかどうかをチェックする ( ステップ S 1 0 4 ) 。例えば、補正パターン 2 3 の露光開始からスタートさせたタイマが、該パターンのセンサ 1 7 , 1 8 , 1 9 の手前への到達時間として算出した時間カウント ( 装置のレイアウト寸法、動作条件等から求めた ) に到達したか、否かをチェックするような方法でよい。

タイマにより補正パターンがセンサの手前まで到達したことを確認したところで ( ステップ S 1 0 4 -YES ) 、センサ 1 7 , 1 8 , 1 9 による 1 組 ( セット ) 分の補正パターン 2 3 の検出・処理を開始する ( ステップ S 1 0 5 ) 。検出方法は、位置ずれ補正用パターンについては、エッジ検知方式の場合、エッジ信号を検出する範囲、またピーク検知方式の場合、極値を検出する範囲で信号をサンプリングする。また、濃度補正用パターン ( パッチ ) については、複数の濃度信号を検出する範囲で信号をサンプリングする。

この補正用パターン 2 3 の検出信号は、位置ずれ補正、濃度補正それぞれのデータを得るための基礎になる検出信号として処理される。前者については、パターンの位置信号として、ラインエッジ或いはライン中心の位置信号を求める。なお、この位置ずれ補正 / 濃度補正の同時処理において、位置ずれ補正パターンは、同じ副走査方向の領域に属する濃度パターンの濃度レベルの設定で形成されるので、ラインエッジ信号を検出する際に行う

10

20

30

40

50

閾値（スレッシュレベル）処理は、該当する領域の濃度レベルに応じて、変動する閾値を用いて行う。また、濃度補正については、サンプリングした複数の濃度信号の平均値を求める処理を行う。

#### 【0026】

位置ずれ補正 / 濃度補正の同時処理では、現像バイアスを1組（セット）ごとに所定の階調に従って変更しながら、パターン形成処理を行うので、処理を組ごとに管理する必要がある。特に、この処理フローでは、ラインエッジ信号を検知する際に行う閾値（スレッシュレベル）処理は、当該組の濃度レベルに応じて、変動する閾値を用いて行うので、この処理に対応して処理を管理する。

したがって、処理フローにおいては、1組の補正パターン23がセンサ17, 18, 19を通過したか、否かをチェックする（ステップS106）。このチェックにより、1組の補正パターン23が通過したことを確認して、次に処理すべき組の補正パターンをセンサで検出する前に、位置ずれ補正パターンの検出信号を基にラインエッジ信号を検知する際に行う閾値処理のスレッシュレベルをパターン濃度に応じて変更する（ステップS107）。

1組ごとにスレッシュレベルを変更して、処理プロセスを管理しながら、上記のステップS104～107の処理を全ての組（セット）の補正パターン23に対する処理の完了が確認できるまで、繰り返す。

全組（セット）の補正パターン23の検出処理の完了が確認できれば（ステップS108-YES）、次に、前段で得た検出信号に基づいて、補正量の算出処理を行う（ステップS109、S110）。

位置ずれ補正量は、図6に示した補正パターン23a, 23cのライン間隔の変化をもとにずれや誤差を求め、求めたずれや誤差を打ち消すように走査露光装置の動作や画像の書込を制御し、画像をシフトさせる制御量を補正データとして算出する演算処理を行なう。なお、図6に示した濃度補正と兼用の補正パターン23bを位置ずれ補正用のパターンとして用いた場合には、センサ18より検出したパターンエッジ位置信号も取込んだ補正量の算出が行なわれ、更なる位置ずれ補正の精度向上が図れる。

濃度補正量は、前段で濃度補正用パターンの濃度パッチからサンプリングされたセンサ出力電圧値とそれに対応する現像バイアス値から、適切な現像バイアスの制御量を補正データとして算出する演算処理を行なう。

#### 【0027】

位置ずれ補正、濃度補正それぞれの補正量を算出した後、算出した補正量によりこれまでの制御量を補正する処理を行う。ただ、この処理フローでは、算出結果として得た補正量の全てを無条件に用いるようにすることはしないで、得られた補正量に誤りが無いとみなせる範囲（以下「適正範囲」と記す）を定め、その範囲の補正量だけを使用して処理を実行する。処理フローでは、算出した位置ずれ補正量が、規定した適正範囲内であるか、否かをチェックし（ステップS111）、この範囲内に入る補正量のみを用いることによって、これまで設定されていた制御量を更新し、適正化する（ステップS112）。

濃度補正量についても同様に、現像バイアスが規定した適正範囲内であるか、否かをチェックし（ステップS113）、この範囲内に入る現像バイアス値のみを用いることによって、これまで設定されていた制御値を更新し、適正化する（ステップS114）。他方、算出した補正量が適正範囲に入らず、エラーが生じたとみなされた場合には、位置ずれ補正、濃度補正は、それぞれ実行せず、これまでの設定で制御をする。

したがって、上記の補正量の設定処理により誤った補正動作が実行されることはなく、正常に動作する。

補正量の設定処理の後、この処理フローを終了する。

#### 【0028】

この処理フローのステップS101に説明を戻すと、濃度補正を行なうか、否かのチェックの結果、濃度補正を行わない場合には（ステップS101-NO）、次に、位置ずれ補正を行なうか、否かをチェックする（ステップS131）。このチェックも、位置ずれ補

10

20

30

40

50

正の実行条件として予め定められた条件（上記（１）、参照）によるチェックをかけるか、或いは、ユーザ設定による場合には操作パネルの設定画面への入力状態により、設定された動作モードをチェックすることにより行う。

このチェックの結果、位置ずれ補正も行わない場合には（ステップ S 1 3 1 -NO）、補正処理は行わずに、この処理フローを抜ける。

他方、位置ずれ補正を行う場合（ステップ S 1 3 1 -YES）、ここでは濃度補正は行わないので、位置ずれ補正のみを実行する（ステップ S 1 3 2）。よって、このときには、図 6 に示した補正用パターン 2 3 の中の濃度補正用パターン 2 3 b は、不要であるから、このパターンを形成しないようにすることが望ましい。また、位置ずれ補正用パターン 2 3 a、2 3 c には濃度変化をつける必要が無いので、全組を所定の濃度で形成する。なお、

パターンの濃度を一定とした場合には、後段のエッジ検知の閾値も不変とする。

ただ、濃度補正と兼用の補正用パターン 2 3 b を位置ずれ補正用のパターンとして用いるようにするときには、兼用の補正用パターン 2 3 b も形成する。

ステップ S 1 3 2 の位置ずれ補正の実行は、基本的には、上記でステップ S 1 0 3 ~ S 1 0 9 の位置ずれ補正にかかわる処理を同様に進行。

位置ずれ補正の実行後、上記でステップ S 1 1 1、S 1 1 2 に示した処理と同様に、算出した位置ずれ補正量が、規定した適正範囲内であるか、否かをチェックし（ステップ S 1 3 3）、この範囲内に入る補正量のみを用いることによって、これまで設定されていた制御量を更新し、適正化する（ステップ S 1 3 4）。

補正量の設定処理の後、この処理フローを終了する。

#### 【 0 0 2 9 】

この処理フローのステップ S 1 0 2 に説明を戻すと、濃度補正を行うか、否かのチェックの結果、濃度補正を行う場合には（ステップ S 1 0 1 -YES）、次に、位置ずれ補正を行なうか、否かのチェックをする（ステップ S 1 0 2）。

このチェックの結果、位置ずれ補正も行わない場合には（ステップ S 1 0 2 -NO）、濃度補正のみを実行する（ステップ S 1 2 1）。よって、このときには、図 6 に示した補正用パターン 2 3 の中の位置ずれ補正用パターン 2 3 a、2 3 c は、不要であるから、このパターンを形成しないようにすることが望ましい。

ステップ S 1 2 1 の濃度補正の実行は、基本的には、上記でステップ S 1 0 3 ~ S 1 1 0 の濃度補正にかかわる処理を同様に進行。

濃度補正の実行後、上記でステップ S 1 1 3、S 1 1 4 に示した処理と同様に、補正すべき現像バイアス値として算出した値が、規定した適正範囲内であるか、否かをチェックし（ステップ S 1 2 2）、この範囲内に入る現像バイアス値のみを用いることによって、これまで設定されていた制御値を更新し、適正化する（ステップ S 1 2 3）。

現像バイアスの制御値の設定処理をした後、この処理フローを終了する。

#### 【 0 0 3 0 】

上述した実施形態は、本発明の好適な実施形態であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において、種々変形して実施することが可能である。

例えば、上述した実施形態では補正用パターン 2 3 を搬送ベルト 5 に形成し、搬送ベルト 5 に形成した該パターンをセンサで検出する構成について説明したが、中間転写ベルトに画像を形成する方式の画像形成装置の場合には、中間転写ベルトに形成したに形成した補正用パターンを検出する構成であってもよい。

また、センサにスリットが用いられているが、補正用パターンを検知することができれば、この構成に限定されず、スリットを用いない、例えばラインセンサのような構成を採用してもよい。また、位置ずれ補正用パターンが直線エッジを持つライン状に描かれることとして説明しているが、位置ずれを検知することができればこのものに限定されず、山形のライン状パターン等のものであってもよい。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 3 1 】

【 図 1 】本発明の実施形態に係わるタンデム型カラー画像形成装置の概略構成図を示す。

【図 2】搬送ベルト上に形成された各色の位置ずれ補正・濃度補正用パターンの一部を概略図にて示す。

【図 3】パターンセンサと補正用パターンの関連構成を斜視図にて示す。

【図 4】補正用パターンの検知センサの構成をより詳細に示す。

【図 5】図 4 に示したセンサの異なる開口を有するスリットの構成をそれぞれ ( A ) ( B ) にて示す。

【図 6】位置ずれ補正 / 濃度補正の同時処理を可能とする、位置ずれ補正、濃度補正それぞれに用いるパターンを組合せた例を示す。

【図 7】濃度補正用パターンの 1 組目を横線、2 組目を斜め線に形成することで、主走査及び副走査方向それぞれの位置ずれ量を検出可能にしたパターンを示す。

【図 8】濃度補正用パターンの全ての組において斜め線のみで構成することで、主走査及び副走査方向それぞれの位置ずれ量を検出可能にしたパターンを示す。

【図 9】濃度補正用パターンの 1 組目に横線、2 組目に位置ずれ補正用パターンと同形状のパターンを形成することで、主走査及び副走査方向それぞれの位置ずれ量を検出可能にしたパターンを示す

【図 10】位置ずれ補正及び濃度補正に係わる制御システム ( ハードウェア ) の概略構成のブロック図を示す。

【図 11】位置ずれ補正 / 濃度補正の同時処理を可能とする本実施形態の処理フローを示す。

【図 12】図 11 の処理フローにおけるパターンセット数の設定処理を示す。

【符号の説明】

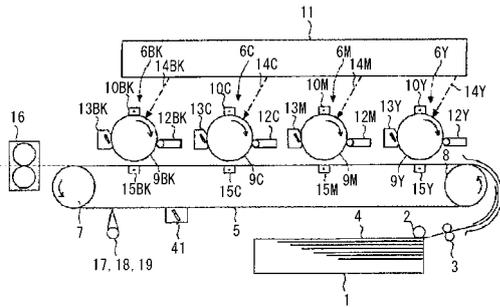
【 0 0 3 2 】

4 ・ ・ 転写紙、5 ・ ・ 搬送ベルト、6 Y , 6 M , 6 C , 6 B K ・ ・ 画像形成部 ( 各色成分用 )、9 Y , 9 M , 9 C , 9 B K ・ ・ 感光体ドラム ( 各色成分用 )、1 1 ・ ・ 露光器、1 2 Y , 1 2 M , 1 2 C , 1 2 B K ・ ・ 現像器 ( 各色成分用 )、1 4 Y , 1 4 M , 1 4 C , 1 4 B K ・ ・ レーザ光 ( 各色成分用 )、1 5 Y , 1 5 M , 1 5 C , 1 5 B K ・ ・ 転写器 1 5 Y ( 各色成分用 )、1 7 , 1 8 , 1 9 ・ ・ パターン検知用センサ、2 3 ・ ・ 補正用パターン、2 3 a , 2 3 c ・ ・ 位置ずれ補正用パターン、2 3 b ・ ・ 濃度補正用パターン、3 1 ・ ・ C P U ( Central Processing Unit )、3 7 ・ ・ 書込制御基板。

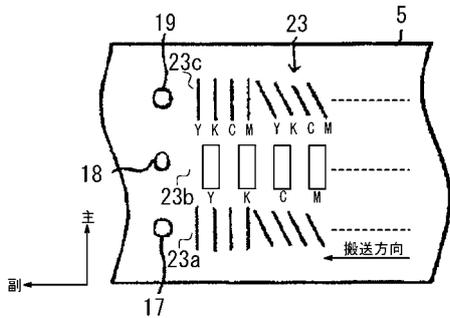
10

20

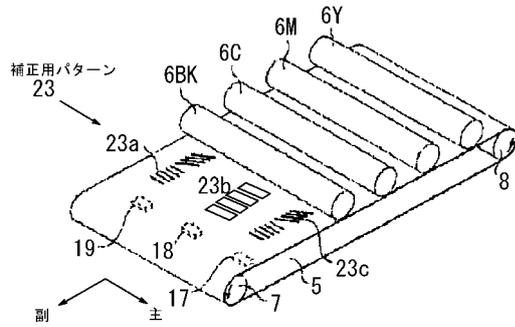
【 図 1 】



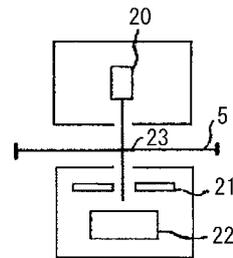
【 図 2 】



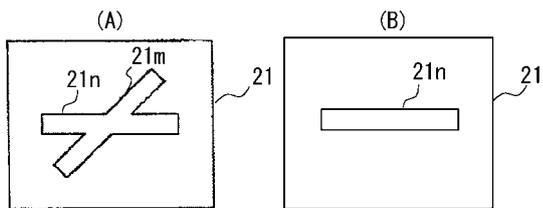
【 図 3 】



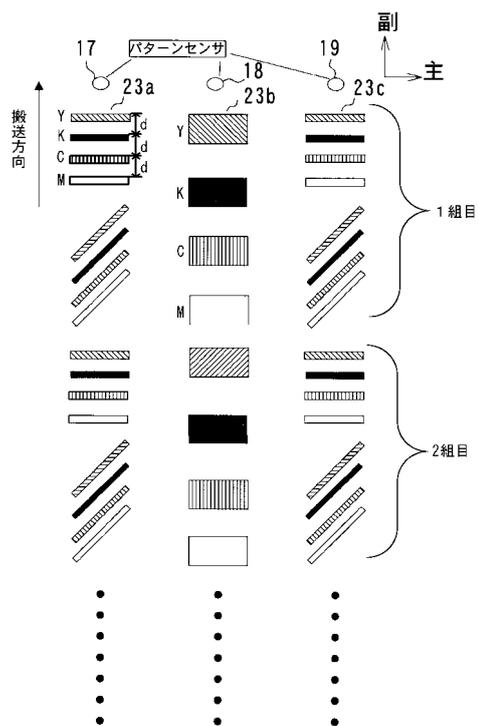
【 図 4 】



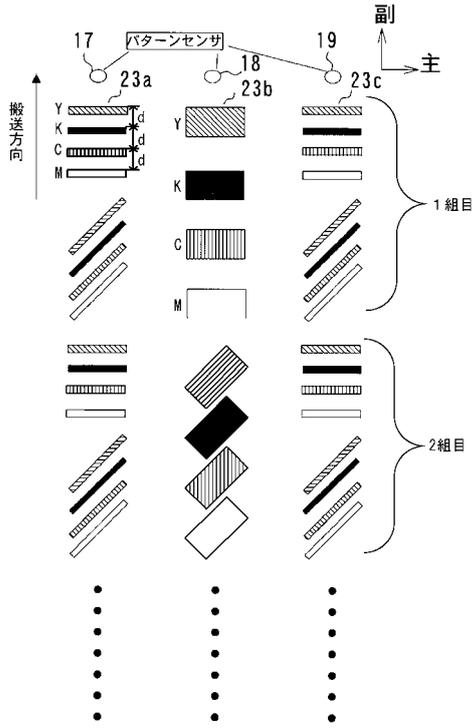
【 図 5 】



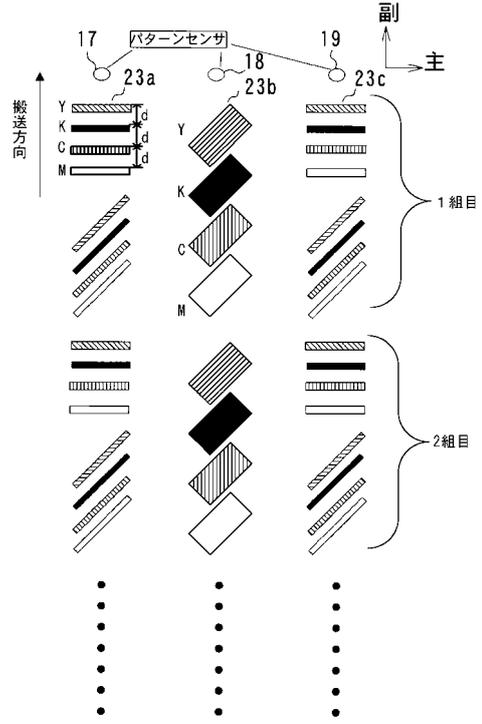
【 図 6 】



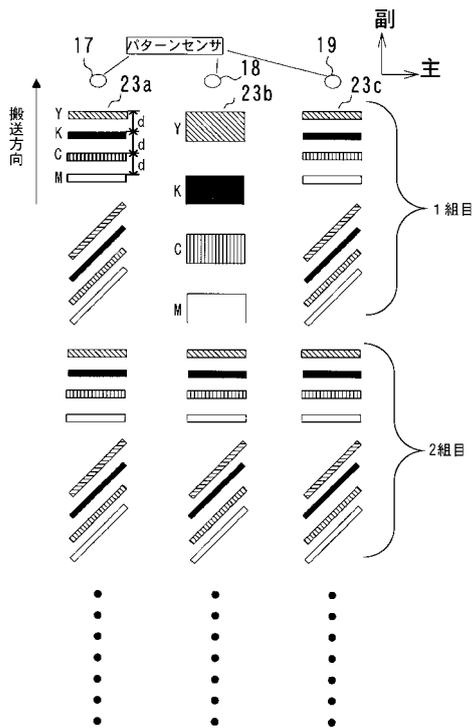
【 図 7 】



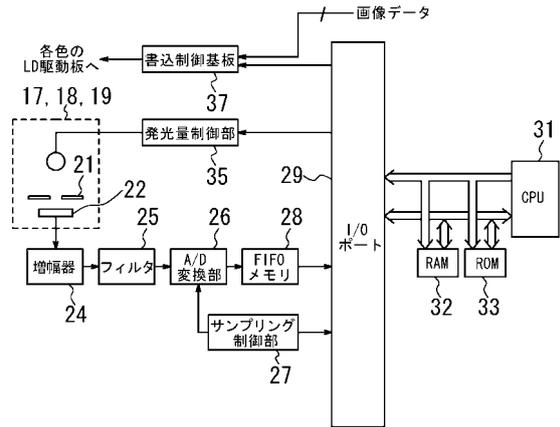
【 図 8 】



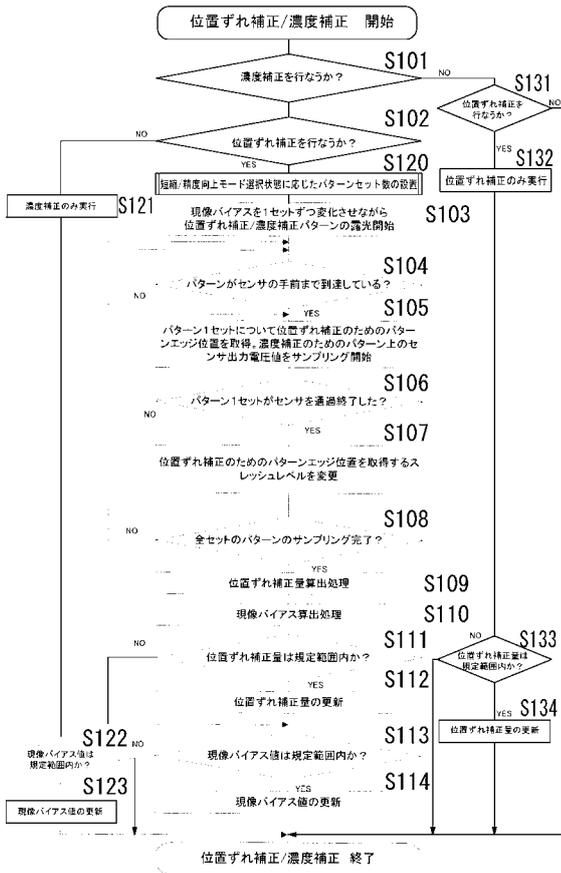
【 図 9 】



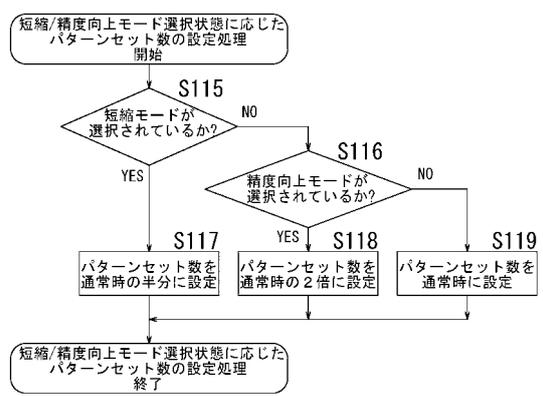
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H300 EB04 EB07 EB12 EC02 EC05 EC15 EF02 EF08 EF16 EG03  
EH16 EJ09 EJ39 EJ47 EK03 FF15 GG01 GG02 GG03 GG22  
GG23 GG27 GG31 QQ04 QQ10 QQ13 QQ32 RR37 RR38 RR39  
RR40 RR45 RR50 TT03 TT04