

(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2005-53167
(P2005-53167A)

(43) 公開日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	2 C O 5 6
B 4 1 J 2/21	B 4 1 J 29/46 A	2 C O 6 1
B 4 1 J 29/46	B 4 1 J 3/04 1 O 1 A	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2003-288510 (P2003-288510)	(71) 出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂二丁目17番22号
(22) 出願日	平成15年8月7日(2003.8.7)	(74) 代理人	100079049 弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995 弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279 弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025 弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	松崎 好樹 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

最終頁に続く

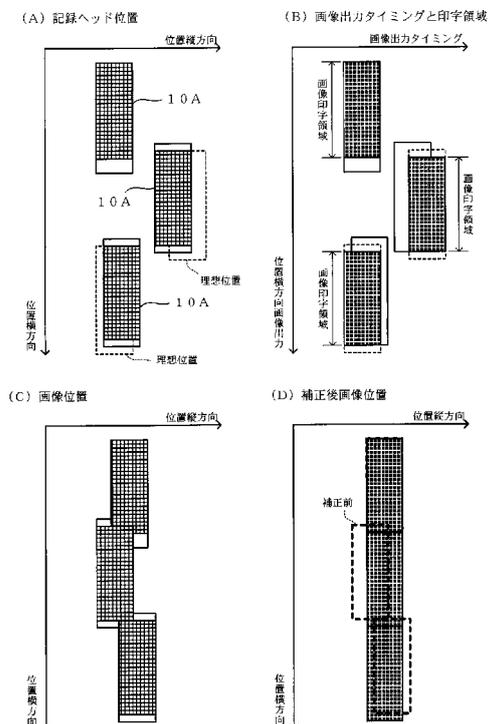
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 単位記録ヘッドを複数備えた記録ヘッドにおいて、各単位記録ヘッド間の記録ずれを防止することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 複数の単位記録ヘッド10Aが記録用紙の略全幅に沿って配置されると共に、記録用紙の幅方向及び記録用紙の搬送方向にそれぞれずれて配置された千鳥配置とされ、隣り合う単位記録ヘッド10Aが記録用紙の幅方向で重複した領域(オーバーラップ領域)を有するように配置された記録ヘッドを用いて、各単位記録ヘッド10Aの繋ぎ目の位置に対応する位置に“⌈”状のテストパターンを記録し、センサで検出することにより、各テストパターンの記録位置を検出する。そして、センサの検出結果に基づいて、各単位記録ヘッド10Aの画像印字領域を変更することにより、記録用紙搬送方向と直交する方向の記録ずれを補正し、画像出力タイミングを変更することによって、記録用紙搬送方向の記録ずれを補正する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録媒体の移動方向と直交する方向に分割された複数の単位記録ヘッドを具備する記録ヘッドと、

少なくとも複数の前記単位記録ヘッド間によって記録された画像のずれを検出する検出手段と、

前記検出手段の検出結果に基づいて、前記記録ヘッドの記録ずれを補正する補正手段と

を備えた画像形成装置。

【請求項 2】

前記補正手段は、記録媒体の移動方向と直交する方向の各前記単位記録ヘッドの記録ずれを補正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】

前記補正手段は、記録媒体の移動方向の各前記単位記録ヘッドの記録ずれを補正することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記記録ヘッドは、複数色の画像を記録する単位記録ヘッドを含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記補正手段は、前記単位記録ヘッドの記録領域を変更することによって記録媒体の移動方向と直交する方向の記録ずれを補正することを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記補正手段は、前記単位記録ヘッドの記録タイミングを変更することによって、記録媒体の移動方向の記録ずれを補正することを特徴とする請求項 3 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記補正手段は、前記単位記録ヘッドの傾きによる画像記録位置の傾きを相殺するように、前記単位記録ヘッドの記録タイミングを変更することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記記録ヘッドの記録媒体移動方向と直交する方向の分割数を N としたとき、前記検出手段を $(N - 1)$ 個備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記記録ヘッドの記録媒体移動方向と直交する方向の分割数を N としたとき、前記検出手段を $(N + 1)$ 個備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記記録ヘッドは、所定数の前記単位記録ヘッドをユニットとして、複数の前記ユニットで構成されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置にかかり、特に、複数の単位記録ヘッドを記録媒体の搬送方向と直交する方向に配列した記録ヘッドを有する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、インクジェット方式で知られている記録ヘッドは、インクを吐出するノズル

10

20

30

40

50

を複数備え、 piezo素子の振動や発熱素子等の発熱を利用してノズルからインクを吐出する。そして、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック等の各色のインクをと出す記録ヘッドを複数備えて、それぞれの記録ヘッドで各色毎を重ねて記録することでカラー画像を記録する。

【0003】

しかしながら、現在、主に普及しているインクジェット記録装置は、記録紙を搬送しながら記録ヘッドを往復運動させて1ラインずつ記録するシリアルスキャンと呼ばれる記録方式のものである。この方式では、小型・低コストであるが、記録媒体全体に渡って画像を記録するために記録ヘッドのスキャンが複数回必要となり、記録速度が遅いという欠点がある。記録速度を向上させるためにはスキャン回数を低減させる必要があり、記録ヘッドの長尺化が必須となる。これを極限まで推し進めたものが記録幅とほぼ同一の長さで記録する非走査の記録方式である。この記録方式は、記録媒体の幅とほぼ同一の長さにわたって多数のノズルを配列した記録媒体幅対応の記録ヘッドを備えたインクジェット記録装置であり、固定された記録ヘッドに対して記録媒体が移動することによって記録が行われる。

10

【0004】

また、このような非走査の記録方式としては、この他に、シリアルスキャン方式で用いられるような記録ヘッドを単位記録ヘッドとして記録媒体の幅にそって複数千鳥状等に配列したものなどが提案されており、当該インクジェット記録装置でも記録速度を向上することができる。

20

【0005】

このように、記録速度を向上させてオフィスユースに対応するために、記録媒体幅対応の非走査型の記録ヘッドによって記録媒体を連続搬送しつつ記録するインクジェット記録装置が提案されている。

【0006】

一方、カラー画像は、上述のように複数の記録ヘッドの各色を重ねて記録することによって形成されるが、各記録ヘッドによる記録位置ずれが発生すると色ずれとなり、画質が悪化する。そこで、特許文献1に記載の技術などが提案されている。

【0007】

特許文献1に記載の技術では、記録媒体の記録域の全幅にわたって複数の吐出口を備えたフルラインタイプの記録ヘッドを有するインクジェット記録装置において、各色のノズルの傾きによって副走査ずれ及びノズルの反りによって発生する色ずれを、用紙上のパターンを読み取ることによって検出し、書き込みタイミングを変更することで色ずれを補正している。

30

【特許文献1】特開平04-193542号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、特許文献1に記載の発明のように、記録媒体の記録域の全幅にわたって複数の吐出口を備えたフルラインタイプの記録ヘッドを備えた画像形成装置では、上述のように書き込みタイミングを変更するだけで、色ずれを補正することができる。

40

【0009】

しかしながら、単位記録ヘッドを複数備えた記録ヘッドでは、各単位記録ヘッドの組み付け位置ずれ等によって書き込みタイミングを変更するだけでは、記録位置のずれを補正することができない、という問題がある。

【0010】

本発明は、上記問題を解決すべく成されたもので、単位記録ヘッドを複数備えた記録ヘッドにおいて、各単位記録ヘッド間の記録ずれを防止することができる画像形成装置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】

50

【0011】

上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、記録媒体の移動方向と直交する方向に分割された複数の単位記録ヘッドを具備する記録ヘッドと、少なくとも複数の前記単位記録ヘッド間によって記録された画像のずれを検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に基づいて、前記記録ヘッドの記録ずれを補正する補正手段と、を備えることを特徴としている。

【0012】

請求項1に記載の発明によれば、記録ヘッドは、記録媒体の移動方向と直交する方向に沿って複数の単位記録ヘッドに分割されて構成されている。すなわち、記録ヘッドは複数の単位記録ヘッドによって記録媒体の移動方向と直交する方向を記録することができる。例えば、記録ヘッドは、記録媒体の幅方向に沿って千鳥状に配列した記録ヘッドを適用することができる。

10

【0013】

検出手段では、少なくとも複数の単位記録ヘッド間によって記録された画像のずれが検出される。例えば、各単位記録ヘッド間、すなわち各単位記録ヘッドの両端付近を用いて所定のテストパターンを予め定めた間隔で記録媒体等に記録し、当該テストパターンを検出することによって、単位記録ヘッド間によって記録された画像のずれを検出することができる。

【0014】

そして、補正手段では、検出手段の検出結果に基づいて、記録ヘッドの記録ずれが補正される。すなわち、補正手段は、検出手段の検出結果から各単位記録ヘッド間の記録ずれを補正することができる。従って、単位記録ヘッドを複数備えた記録ヘッドにおいて、各単位記録ヘッド間の記録ずれを防止することができる。

20

【0015】

なお、補正手段は、請求項2に記載の発明のように、記録媒体の移動方向と直交する方向の各単位記録ヘッドの記録ずれを補正するようにしてもよいし、請求項3に記載の発明のように、記録媒体の移動方向の各単位記録ヘッドの記録ずれを補正するようにしてもよい。

【0016】

また、記録ヘッドは、請求項4に記載の発明のように、複数色の画像を記録する単位記録ヘッドを含むようにしてもよい。

30

【0017】

また、補正手段は、請求項5に記載の発明のように、単位記録ヘッドの記録領域を変更することによって、記録媒体の移動方向と直交する方向の記録ずれを補正するようにしてもよいし、請求項6に記載の発明のように、単位記録ヘッドの記録タイミングを変更することによって、記録媒体の移動方向の記録ずれを補正するようにしてもよい。

【0018】

さらに、補正手段は、請求項7に記載の発明のように、単位記録ヘッドの傾きによる画像記録位置の傾きを相殺するように、単位記録ヘッドの記録タイミングを変更するようにしてもよい。

40

【0019】

一方、検出手段は、請求項8に記載の発明のように、記録ヘッドの記録媒体移動方向と直交する方向の分割数を N としたとき、 $(N - 1)$ 個備えるようにしてもよいし、請求項9に記載の発明のように、記録ヘッドの記録媒体移動方向と直交する方向の分割数を N としたとき、 $(N + 1)$ 個備えるようにしてもよい。

【0020】

また、記録ヘッドは、請求項10に記載の発明のように、所定数の単位記録ヘッドをユニットとして、複数のユニットで構成するようにしてもよい。

【発明の効果】

【0021】

50

以上説明したように本発明によれば、少なくとも記録ヘッドを構成する複数の単位記録ヘッド間によって記録された画像のずれを検出する検出手段と、検出手段の検出結果に基づいて、記録ヘッドの記録ずれを補正する補正手段を備えているので、単位記録ヘッドを複数備えた記録ヘッドにおいて、各単位記録ヘッド間の記録ずれを防止することができる、という効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態の一例を詳細に説明する。

【0023】

まず、本発明の実施の形態に係わる画像形成装置の記録ヘッドの基本構成について説明する。 10

【0024】

図1は、本発明の実施の形態に係わる画像形成装置における記録ヘッドの基本構成を示す図である。

【0025】

画像形成装置は、記録用紙の略全幅の記録ヘッド10を有しており、記録ヘッド10は、インクを吐出する複数のノズルを配列して構成した複数の単位記録ヘッド10Aによって構成されている。換言すれば、記録ヘッド10は、複数の単位記録ヘッド10Aに分割されて構成されている。

【0026】

詳細には記録ヘッド10は、複数の単位記録ヘッド10Aが記録用紙の略全幅に沿って配置され、記録用紙の搬送方向及び記録用紙の幅方向（記録用紙搬送方向と直交する方向）にそれぞれずれて配置された千鳥配置とされている。また、隣り合う単位記録ヘッド10Aは、記録用紙の幅方向で重複した領域（オーバーラップ領域）を有するように配置されている。なお、オーバーラップ領域を設けない構成としてもよい。 20

【0027】

また、画像形成装置には、各単位記録ヘッド10Aの組付精度等による位置ずれを検出するためのセンサ12が設けられている。センサ12は、単位記録ヘッド10A間に対応して設けられており、詳細には、少なくとも各単位記録ヘッド10A間のオーバーラップ領域に対応するノズルによって記録された画像を検出する位置に設けられている。なお、センサ12は、CCDセンサ等を適用することが可能である。また、センサ12は、記録ヘッド10に設けるようにしてもよい。 30

【0028】

画像形成装置は、各単位記録ヘッド10Aの位置ずれを補正するためにテストパターンを記録し、当該テストパターンをセンサ12によって検出することによって、各単位記録ヘッド10Aの位置ずれを補正するようになっている。

【0029】

なお、記録ヘッド10は、例えば、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色のインクを吐出するように各色毎に設けるようにしてもよい。各色毎に記録ヘッドを設けることによってカラー画像を形成することが可能となる。 40

【0030】

図2は、画像形成装置の制御系の基本構成を示すブロック図である。

【0031】

画像形成装置は、コントローラ14によって記録用紙への画像記録の各種制御が行われるようになっており、コントローラ14は、CPU、ROM、RAM及び周辺機器等を備えたマイクロコンピュータで構成されている。

【0032】

コントローラ14には、画像形成装置の各種設定や画像記録開始指示等の各種指示を行うための入力装置16、記録用紙を搬送する用紙搬送手段18、画像形成装置の動作させるためのクロックを発生するクロック発生器20、コントローラ14に入力される画像デ 50

ータ22に基づいて各単位記録ヘッド10Aからインクを吐出するための制御を行う単位記録ヘッド記録制御部24などが接続されており、入力装置16によって例えば画像記録開始が指示されると、外部の機器やコンピュータ等から入力される画像データ22に基づいて記録用紙へ画像の記録を行うようになっている。すなわち、記録用紙への画像の記録を行う際には、コントローラ14は、記録用紙を記録ヘッド10に搬送するように用紙搬送手段18を制御すると共に、順次単位記録ヘッド10Aによって画像を記録するように、単位記録ヘッド記録制御部24を制御する。単位記録ヘッド記録制御部24は、各単位記録ヘッド10Aのノズルからのインク吐出を制御すると共に、各ノズルからのインク吐出タイミング(記録タイミング)を制御する。これによって記録用紙上に画像が記録される。

10

【0033】

また、コントローラ14には、上述のセンサ12が接続されており、センサ12の検出結果が入力されるようになっている。コントローラ14は、センサ12の検出結果に基づいて、各単位記録ヘッド10Aの記録タイミングや各単位記録ヘッド10Aの使用するノズル位置等を制御して画像の位置ずれを補正するようになっている。

【0034】

ここで、上述のように構成された記録ヘッド10で画像を記録した場合の記録位置ずれについて説明する。

【0035】

上述のように記録ヘッド10は、上述したように、記録用紙搬送方向と直交する方向に分割され、かつ記録用紙搬送方向に分割されている。記録ヘッド10を構成する単位記録ヘッド10A間は製造・組み付け時の誤差を持って記録位置が決定される。図3中の点線は各単位記録ヘッド10Aの理想位置を示し、実線は誤差を持って取り付けられた単位記録ヘッド10Aの位置を示す。この誤差を考慮しないで、一定の記録タイミング或いは画像データで記録処理を行うと、図3に示すように記録位置が各単位記録ヘッド10A間で異なり、画像のエッジのギザツキ、濃度すじ、記録の隙間による白すじ等が発生してしまう。また、図4に示すように、傾きを持って組み付けられても、上記同様に、画像のエッジのギザツキ、濃度すじ、記録の隙間による白すじ等が発生してしまう。さらに、各色毎に記録ヘッド10を備える場合には、各色毎に誤差を持って組み付けられると、各色毎に記録位置が異なり、色ずれ(以下、カラーレジずれという)となってしまう。

20

30

【0036】

そこで、本実施形態に係わる画像形成装置では、テストパターンを記録して、当該テストパターンの位置を検出することによって、画像の記録位置ずれ量を検出し、検出した位置ずれ量に基づいて記録位置を補正する。

【0037】

続いて、上述のように構成された画像形成装置における、各単位記録ヘッド10A間の記録位置ずれの検出について説明する。

【0038】

図1に示すように、“**「**”状のテストパターン30を各単位記録ヘッド10A毎に記録する。記録位置は、各単位記録ヘッド10Aのつなぎ目の位置に記録し、予め定めた間隔でテストパターン30を記録する。

40

【0039】

そして、記録したテストパターン30をセンサ12で検出することにより、各テストパターン30の記録位置を検出する。ここで、理想位置からの絶対位置ずれを検出できれば問題ないが、センサ12の取り付け精度や検出タイミングやテストパターン30の移動速度変動等から絶対位置を把握することは精度的に誤差が大きく難しいこともある。そこで、予め定めた単位記録ヘッド10Aを基準として、基準とした単位記録ヘッド10Aに対する相対的なずれを検出する。例えば、基準とした単位記録ヘッド10Aと他の単位記録ヘッド10Aの記録用紙搬送方向と直交する方向に延びる線の時間(距離)を検出し、理想的な間隔からのずれ分を記録用紙搬送方向の基準とした単位記録ヘッド10Aに対する

50

ずれとする。また、同様に記録用紙の幅方向のずれは、記録用紙搬送方向に延びる線分のずれを検出し、記録用紙幅方向の基準とした単位記録ヘッド10Aに対するずれとする。

【0040】

なお、各色毎に記録ヘッド10を設けた場合にも同様に、基準とした単位記録ヘッド10Aに対するずれを検出することで同様に相対位置ずれを検出することができる。

【0041】

次に、上述のように検出された位置ずれの補正について説明する。

【0042】

図5(A)は、補正前の単位記録ヘッド10A位置と画像印字領域を示す図であり、図5(B)は、画像出力タイミングと画像印字領域補正を示す図であり、図5(C)は、補正前の画像位置を示す図であり、図5(D)は、補正後の画像位置を示す図である。 10

【0043】

例えば、図1の一番上に位置する単位記録ヘッド10Aを基準の単位記録ヘッド10Aとして、上述のようにテストパターン30を記録して、基準の単位記録ヘッド10Aに対する画像の位置ずれ量を検出したときに、図5(A)に示すように、基準の単位記録ヘッドに対して他の単位記録ヘッド10Aがずれていた場合、画像位置を補正せずに記録を行うと、図5(C)に示すように、各単位記録ヘッド10Aのずれに応じた画像の位置ずれが発生する。なお、図5(A)の点線が理想の単位記録ヘッド10Aの位置を示す。

【0044】

この場合、記録用紙搬送方向と直交する方向(横方向)の画像位置ずれは、各単位記録ヘッド10Aの画像出力領域(ノズル)を変更することにより補正する。すなわち、図5(B)に示すように、各単位記録ヘッド10Aの印字領域を変更することによって、各単位記録ヘッド間に生じる画像の重なりや画像の隙間をなくすることができる。 20

【0045】

また、記録用紙搬送方向(縦方向)の画像位置ずれは、各単位記録ヘッド10Aの画像出力タイミングを変更することにより補正する。すなわち、図5(B)に示すように、各単位記録ヘッド10Aの記録タイミングを変更して画像を記録することによって、各単位記録ヘッド10A間の縦方向の画像のがたつきをなくすることができる。

【0046】

すなわち、上述のようにセンサ12によって検出した画像の位置ずれに応じて、各単位記録ヘッド10Aの印字領域を変更することによって、記録用紙搬送方向と直交する方向の画像のずれを補正することができ、各単位記録ヘッド10Aの記録タイミングを変更することによって、記録用紙搬送方向の画像のずれを補正することができる。なお、図5(D)に補正後の画像位置を示す。 30

【0047】

続いて、単位記録ヘッドの傾きずれの補正について説明する。

【0048】

図6(A)は、補正前の単位記録ヘッド10Aの位置と画像印字領域を示す図であり、図6(B)は、画像出力タイミング補正と画像印字領域補正を示す図であり、図6(C)は、補正後の画像位置を示す図である。 40

【0049】

例えば、図1の一番上の単位記録ヘッド10Aを基準の単位記録ヘッド10Aとして、上述のように、テストパターン30を記録して、基準の単位記録ヘッド10Aに対する画像の位置ずれ(傾き)を検出したとき、基準の単位記録ヘッド10Aに対して他の単位記録ヘッド10Aが、図6(A)に示すように傾いていた場合、画像位置を補正せずに記録を行うと、画像が傾いてしまう。

【0050】

この場合の画像の傾きは、各単位記録ヘッド10Aの印字領域を分割し、各分割領域の画像記録タイミングを段階的に変更することによって画像の傾きを補正する。すなわち、図6(B)に示すように、単位記録ヘッド10Aの印字領域を画像の傾きに応じて分割し 50

て、分割した各分割領域の画像記録タイミングを段階的に変更することによって、図6(C)に示すように、画像の傾きを補正することができる。なお、画像記録タイミングの変更は、変更ステップを1画素として傾きずれ量に応じて分割数を変更してもよいし、分割数固定で変更ステップの画素数を変更するようにしてもよい。

【0051】

このように、センサ12の検出結果に基づいて、各单位記録ヘッド10Aの画像出力領域(ノズル)を変更したり、記録タイミングを制御することで、各单位記録ヘッド10Aによる相対的な画像の記録位置を補正することができる。

【0052】

次に、上述のように構成された記録ヘッドを応用した本発明の実施の形態に係わる画像形成装置について説明する。 10

【0053】

図7は、本発明の実施の形態に係わる画像形成装置の記録ヘッドの構成を示す図である。

【0054】

図7に示すように、記録ヘッド11は、複数の単位記録ヘッド10Aによって構成されている。また、各单位記録ヘッド10Aは、イエローの画像を記録する単位記録ヘッド10A(図7に示すY0、Y1)と、マゼンタの画像を記録するための単位記録ヘッド10A(図7に示すM0、M1)と、シアンの画像を記録するための単位記録ヘッド10A(図7に示すC0、C1)、及びブラックの画像を記録するための単位記録ヘッド10A(図7に示すK0、K1)を含んでいる。 20

【0055】

4色の単位記録ヘッド10Aが、記録用紙搬送方向に沿って配列されており、当該4色の単位記録ヘッド10Aを1つのブロックとして、記録用紙搬送方向と直交する方向に沿って千鳥状に各ブロックが配列されて記録ヘッド11が構成されている。記録ヘッド10は、記録用紙搬送方向と直交する方向に配列された2列のブロック列で構成され、図7の右側のブロック列を0群、図7の左側のブロック列を1群する。

【0056】

また、隣り合うブロックは、記録用紙の幅方向で重複した領域(オーバーラップ領域)を有するように配置されている。なお、オーバーラップ領域を設けない構成としてもよい 30

【0057】

すなわち、記録用紙の幅に沿って配置されたそれぞれの単位記録ヘッド10Aの記録タイミングを記録用紙の搬送に伴って制御することで各色の画像を重ねてカラー画像を記録することができるように構成されている。

【0058】

また、記録ヘッド10は、上述の基本構成と同様に、各单位記録ヘッド10Aの組付精度等による位置ずれを検出するためのセンサ12が設けられており、センサ12は、各ブロック間に対応する位置に設けられており、詳細には、少なくとも各单位記録ヘッド10A間のオーバーラップ領域に対応するノズルによって記録された画像を検出する位置に設けられている。なお、センサ12は、上述したようにCCDセンサ等を適用することが可能である。 40

【0059】

本発明の実施の形態に係わる画像形成装置は、上述の基本構成と同様に、各单位記録ヘッド10Aの位置ずれを補正するためにテストパターン30を記録し(図8(A)参照)、当該テストパターン30をセンサ12によって検出することによって、各单位記録ヘッド10Aの位置ずれを補正するようになっている。

【0060】

なお、本実施の形態に係わる画像形成装置の制御系は、上述した制御系の基本構成と略同一であり、単位記録ヘッド記録制御部24に接続される単位記録ヘッド10Aがそれぞ 50

れ各色毎に設けられている点が異なるのみであるため、詳細な説明を省略する。

【0061】

次に、各単位記録ヘッド10A間の記録位置ずれの検出について説明する。

【0062】

図8(A)に示すように、各単位記録ヘッド10Aにつき1つの“**Γ**”状のテストパターンを縦方向(記録用紙搬送方向)及び横方向(記録用紙搬送方向と直交する方向)に向きを変えて記録する。記録位置は、各単位記録ヘッド10Aのつなぎ目の位置に記録する。記録間隔は、各色間の単位記録ヘッド10A(例えば、図8に示すY0-1とY1-1)、或いは異なる色間の単位記録ヘッド10A(例えば、図8に示すY0-1とM0-1)のずれ量(ずれ量は、各単位記録ヘッド10Aの製造・取り付け公差から把握することができる)を考慮して、許容できるずれ量分以上の間隔を空けて重なり合わないよう

10

【0063】

図9には、テストパターン30で縦横方向にずれが発生した状態を示す。図9中左側のテストパターン30が単位記録ヘッドY0-1で記録したY0-1テストパターンを示し、図9中右側のテストパターン30が単位記録ヘッドY1-1で記録したY1-1テストパターンを示す。

【0064】

なお、以下では単位記録ヘッド10A(Y0-1)で記録したテストパターンをY0-1テストパターン、単位記録ヘッド10A(Y1-1)で記録したテストパターンをY1-1テストパターンという。また、以下の説明では、各単位記録ヘッド10Aは個々の単位記録ヘッド10Aを識別して説明する場合には、図8に示すように、例えば、単位記録ヘッドY0-1とする。各単位記録ヘッドの符号は、アルファベットが色(Y:イエロー、M:マゼンタ、C:シアン、K:ブラック)を示し、次の数字が0群に位置するか1群に位置するかを示し、ハイフンの後の数字は記録ヘッド10の端から何番目に位置するかを示す。

20

【0065】

また、図9における点線は、Y1-1テストパターンの理想状態を示しており、図8に示す縦方向ずれと横方向ずれ量分ずれてY1-1テストパターンが記録されている。ここで、理想位置からの絶対位置ずれを検出できれば問題ないが、センサ12の取り付け精度や検出タイミングやテストパターンの移動速度変動などから絶対位置ずれを把握するのは精度的に難しいこともある。そこで、Y0-1テストパターンを基準として相対的なずれを検出する。例えば、Y0-1テストパターンとY1-1テストパターンのずれ、すなわち、単位記録ヘッドY0-1と単位記録ヘッドY1-1との縦方向ずれとする。また同様に横方向ずれは、縦方向に延びる線分のずれを測定し、単位記録ヘッド10A間の横方向ずれとする。

30

【0066】

これまで同一色間の単位記録ヘッド10A間のずれ量(Y0-1テストパターンとY1-1テストパターンのずれ)を検出することを説明したが、イエロー以外の単位記録ヘッド10Aについても、単位記録ヘッドM0-1と単位記録ヘッドM1-1、単位記録ヘッドC0-1、単位記録ヘッドC1-1、及び単位記録ヘッドK0-1と単位記録ヘッドK1-1も同様に位置ずれを検出することが可能である。また、異なる色間のずれ量もY0-1テストパターンとM0-1テストパターン、Y0-1テストパターンとC0-1テストパターン、Y0-1テストパターンとK0-1テストパターンの相対位置ずれを把握するようにすれば、検出が可能となる。ここでは、Y0-1テストパターンを基準としたが、Y1-1テストパターンを基準としてY0-1テストパターンのずれを検出するようにしてもよいし、イエロー以外の色を基準として相対位置ずれを検出するようにしてもよい。単位記録ヘッド10A間での相対位置ずれ検出について説明したが、センサ12に対する各単位記録ヘッド10Aのテストパターンの絶対位置ずれを検出するようにしてもよい

40

50

。各単位記録ヘッド10Aの絶対位置ずれを検出しそのずれを補正できれば、記録用紙に対する画像レジストレーションを低下することができる。

【0067】

また、これまで横方向（記録用紙搬送方向と直交する方向）端部の単位記録ヘッドY0-1とY1-1の同色単位記録ヘッド10A間のずれ、あるいは異なる色の単位記録ヘッド10A間のずれ（単位記録ヘッドY0-1と単位記録ヘッドM0-1のずれ）の検出について説明したが、同色単位記録ヘッド10A間では単位記録ヘッドY1-1と単位記録ヘッドY0-2、単位記録ヘッドY0-2と単位記録ヘッドY1-2間のずれ検出（以降、隣り合う同色の単位記録ヘッド10A間で同様に位置ずれを検出）や、異なる色の単位記録ヘッド10A間では、単位記録ヘッドY1-1と単位記録ヘッドM1-1、単位記録ヘッドY2-0と単位記録ヘッドM2-0間のずれ検出（以降、シアン及びブラックについても同様にずれを検出）を行うことにより、各単位記録ヘッド10Aの画像の位置ずれを検出することができる。

10

【0068】

なお、図8（B）に示すように、別のテストパターン31を用いても各単位記録ヘッド10Aの位置ずれを検出することが可能である。テストパターンの形状が異なるだけで、テストパターンの縦方向及び横方向のずれ量を検出することは同じである。この場合には、Y0-1テストパターンとY1-1テストパターン（他の色でも同様）のテストパターン31の記録を縦方向で同じ位置としているので、縦方向での記録位置変動がある場合には、図8（A）に示すテストパターン30よりも高精度の検出が可能である。また同一色間の単位記録ヘッド10A（Y0とY1）のオーバーラップ領域の一定の隙間を空け、そのギャップ間隔を測定することにより、同色隣接する単位記録ヘッド10A間のずれを高精度に検出することが可能である。

20

【0069】

なお、図8（A）、（B）では、各単位記録ヘッド10Aについて1つのテストパターン30、31を記録する例を示すが、周期的変動がある場合や1つのテストパターン検出で検出誤差が大きい場合には、各単位記録ヘッド10Aについて数個のテストパターンを記録して、検出値の平均化処理を行うことで検出精度を向上することができる。

【0070】

また、周期変動がある場合には、少なくともその周期分の長さでのレジストレーション変動を把握できるようにテストパターンの周期やテストパターンの記録長を考慮する必要がある。例えば、150mmの周期変動がある場合には、テストパターン記録長を少なくとも1周期（150mm）或いはその周期の整数倍（例えば、300mmや450mm等）とした方がよい。テストパターン周期は、変動1周期範囲に多くテストパターンを記録できる場合（少なくとも2つ）には整数個（偶数個）記録できる周期（2個ならば75mm周期）、変動1周期範囲にテストパターンを少なくとも2つ記録できない場合には変動周期と同期しないような周期（変動周期とは半周期ずらした225mmや整数分の1周期ずらした周期等）で少なくとも変動2周期分（整数分の1周期ずらした場合はその整数周期分）とすればよい。

30

【0071】

次に同一色単位記録ヘッド10A間のずれ補正について説明する。図10は、隣接する同一色単位記録ヘッド10Aの記録位置ずれ補正を説明するための図である。

40

【0072】

図10（A）に示すように単位記録ヘッドK0-1、K1-1、K0-2がずれを持っている状態での画像記録位置は図10（C）に示すようになる。図10（C）中のcが横方向（記録用紙搬送方向と直交する方向）の画像位置ずれを示し、dが縦方向（記録用紙搬送方向）のずれを示す。

【0073】

横方向の画像位置ずれcは各単位記録ヘッド10A画像出力領域（ノズル）を変更することにより補正する。図10（A）中の補正前画像記録領域であった画像記録領域を図1

50

0 (B) の補正後画像記録領域に変更することで、単位記録ヘッド K 0 - 1 と K 1 - 0 の画像の重なりや単位記録ヘッド K 1 - 0 と K 0 - 2 の画像の隙間をなくすることができる。

【 0 0 7 4 】

縦方向の画像位置ずれ D は各単位記録ヘッド 1 0 A の画像出力タイミングを変更することにより補正する。図 1 0 (A) 中の補正前画像出力タイミングから図 1 0 (B) 中の b 分画像出力タイミングを補正し、図 1 0 (B) 中の補正後画像出力タイミングとすることで、単位記録ヘッド 1 0 A 間の縦方向のがたつきをなくすることができる。

【 0 0 7 5 】

図 1 0 (D) は、上記横方向と縦方向のずれを補正した後の画像出力位置を示す。この例では、基準単位記録ヘッド K 0 - 1 の記録領域は変更してないが、単位記録ヘッド K 0 - 1 と K 1 - 1 とのずれの補正量を単位記録ヘッド K 0 - 1 と K 1 - 1 で分散させて補正するようにしてもよい。この場合、単位記録ヘッド K 1 - 1 の単位記録ヘッド K 0 - 1 側の記録領域変更量は半分で済む。

10

【 0 0 7 6 】

また、図 1 0 の例では、各単位記録ヘッド 1 0 A の出力ノズル配列を $m \times n$ の 2 次元配列として示すが、この配列だけでなく $m \times 1$ の 1 次元配列でも同様に画像の位置ずれの検出及び補正を行うことができる。

【 0 0 7 7 】

図 1 1 は、異なる色の単位記録ヘッド 1 0 A 間のずれ補正を説明するための図である。補正方法は、上述の同一色の単位記録ヘッド 1 0 A 間のずれ補正と同様で、横方向ずれは画像出力領域を変更し、縦方向ずれは画像出力タイミングを変更することで補正することができる。

20

【 0 0 7 8 】

続いて、単位記録ヘッド 1 0 A の傾きずれの補正について説明する。図 1 2 は、単位記録ヘッド 1 0 A の傾きによる画像傾き (スキュー) ずれ補正を説明するための図である。

【 0 0 7 9 】

図 1 2 (A) に示すようにマゼンタの単位記録ヘッド M 0 - 1 が基準色であるブラックの単位記録ヘッド K 0 - 1 に対して縦方向に傾きを持っていた場合、画像出力位置は、図 1 2 (C) に示すようになる。図 1 2 (C) 中の c が画像のスキューずれである (単位記録ヘッド 1 0 A の傾きによる縦方向ずれも発生している)。補正は単位記録ヘッド 1 0 A を複数に分割 (図 1 2 では 4 分割) して、図 1 2 (B) に示すように、画像出力タイミングを段階的に変更する。この画像出力タイミング変更後の画像出力位置は、図 1 2 (D) に示すようになる。画像出力タイミングの変更は、変更ステップを 1 画素として、傾きずれ量に応じて分割数を変更するようにしてもよいし、分割数を固定して変更ステップ画素数を変更するようにしてもよい。同一単位記録ヘッド 1 0 A 内でのエッジギザツキを小さくするためには、変更ステップ 1 画素固定で、傾きずれ量に応じて分割数を変える方がよい。

30

【 0 0 8 0 】

なお、上述してきた画像出力タイミングの変更は、画像メモリ上のデータは変更せずに出力時に読み出すデータ格納位置を変更しながら出力してもよいし、画像メモリ上 (バッファメモリを設けてもよい) で画像データを変更して読み出すデータ位置を変更せずに画像出力するようにしてもよい。これらの方法で特定の画像データの出力タイミングを変更制御することが可能となる。

40

【 0 0 8 1 】

続いて、上述した同色間、異なる色間、及び傾きのそれぞれのずれが合わさったときの画像ずれ検出補正の処理について説明する。

【 0 0 8 2 】

図 1 3 には、ブラックとイエローの単位記録ヘッド 1 0 A で記録したときの補正前後のずれを示す。センサ 1 2 は各単位記録ヘッド 1 0 A が隣接する位置に複数個 (図 1 3 では

50

単位記録ヘッド10Aが横方向12個に分割されているのでセンサ12を11個)配置する。上述したように基準単色(この例ではブラック)の隣接部分のずれをなくすように補正し、それぞれの縦方向同位置の被補正色(この例では、イエロー)を基準色にそれぞれの単位記録ヘッド10Aの出力画像を合わせるように補正する。

【0083】

しかしながら、この例では、補正後の画像は、図13の補正後画像に示すように、基準色Kの単位記録ヘッドK0-1の傾きによっては、画像スキューが発生することがある。この画像スキューは、センサ12個々の取り付けばらつきなどのセンサ12自体の傾きにより、基準色Kの単位記録ヘッドK0-1の傾きの絶対的なずれが把握できないことにより生じる。

10

【0084】

図14は、この問題に対する改善例を示す。図13のように分割したセンサ12を用いるのではなく、横方向の単位記録ヘッド10Aの出力画像を全て検出できるようなフルラインタイプのセンサ13を用いることにより、各単位記録ヘッド10Aの傾きを同一の基準で補正することが可能となり、図13に示す画像スキューずれは図14の補正後画像1に示すように、ある程度抑制することができる。

【0085】

また、図13に示すように複数のセンサ12を用いた場合でも、センサ12毎の製造取り付け時のずれを把握することができれば、各単位記録ヘッド10Aの傾きも検出可能となる。センサ12のずれを検出する方法としては、以下のような方法がある。

20

【0086】

(1)記録用紙や記録用紙を搬送するためのベルト等に予め記録されたマーク(例えば、センサ12の配列方向に沿った直線等)をセンサ12で検出して各センサ12のずれを検出して、単位記録ヘッド10Aのずれを補正する際に同時に補正する。

【0087】

(2)記録用紙の端部をセンサ12で検出して、上記同様に、単位記録ヘッド10Aのずれを補正する際に同時に補正する。

【0088】

(3)記録用紙に記録されたテストパターン30をセンサ12で検出して、同じテストパターンを外部の測定器で測定し、その誤差を単位記録ヘッド10Aのずれを補正する際に同時に補正する。

30

【0089】

このような方法を適用することにより、図14の補正後画像2のように記録ずれを補正することができ、センサ12自体の取り付け公差に起因する検出ずれを補正することができる。また、フルラインタイプのセンサ12を用いた場合にも、上述のような方法を適用することにより、センサ12自体の取り付け公差に起因する検出ずれを補正することができ、画像の記録ずれを高精度に補正することが可能となる。

【0090】

次に、同色間、異なる色間、及び傾きのそれぞれのずれが合わさった時の画像ずれ検出及び補正のその他の例について説明する。

40

【0091】

図15には、画像ずれ検出補正のその他の例における、ブラックとイエローの単位記録ヘッド10Aで記録したときの補正前後のずれを示す図である。この例では、隣接する単位記録ヘッド10Aの端々を合わせるのではなく、図15中のブラックの一番端の単位記録ヘッドK0-1基準で、ブラックの他の単位記録ヘッド10Aとイエロー(マゼンタ及びイエローも同様)の単位記録ヘッド10Aの出力画像を位置を合わせるものである。

【0092】

図16は、図15の例における検出・補正の処理の流れを示すフローチャートである。

【0093】

まず、入力装置16や外部のコンピュータ等からレジストレーション調整の指示が画像

50

形成装置に入力されると、まずステップ100では、記録用紙等が記録ヘッド10の位置に搬送され、上述したテストパターン30が順次記録される。

【0094】

ステップ102では、記録されたテストパターン30が画像形成装置に設けられたセンサ12によって順次検出される。図17は、この時の単位記録ヘッド10A間のずれ量を示す図である。検出ずれ量は、基準色ブラックが隣接する単位記録ヘッド10Aの出力パターンの相対的なずれ量（図17中E-K11やE-K12など）、またイエローのずれは隣接する基準色単位記録ヘッド10Aの出力パターンとのずれ、また縦方向に同一の基準色単位記録ヘッド10Aの出力パターンとの相対ずれ（図17中のE-YK11AやE-YK11Bなど）がある。

10

【0095】

そして、ステップ104では、センサ12によって検出されたテストパターン30の位置に基づいて、上述したように基準色同一色間のずれが算出され、ステップ106では、基準色（同一色）間ずれ補正值が算出される。また、ステップ108では、異なる色間のずれ補正值が算出される。

【0096】

例えば、図18に示すように、基準色の端の単位記録ヘッドK0-1を基準とした場合（基準はブラックの端の単位記録ヘッド10Aだけではなく、他の色を基準としてもよいし、中央など他の単位記録ヘッド10Aとしてもよい）のブラックとイエローの各単位記録ヘッド10Aの出力パターンのずれを算出する（図17中のE-K111、E-K112やE-YK111A、E-YK111Bなど）。各単位記録ヘッド10Aのずれ量は図18に示すようになる。なお、図18（A）は、隣り合う単位記録ヘッド10Aのうち基準色ブラックの単位記録ヘッドK0-1に近い方の単位記録ヘッド10Aを基準としたときのずれを示し、図18（B）は、基準色ブラックの単位記録ヘッドK0-1を全ての基準としたときのずれを示す。また、基準色ブラックに対するイエローのスキューずれ量は、図18（C）中に示すように算出される。この例では、補正量は、算出したずれ量とは正負を逆にして、図19に示すよう算出される。

20

【0097】

次に、ステップ110では、補正処理が行われる。すなわち、算出されたそれぞれの補正值に従って上述したように画像印字領域及び出力タイミングの変更が行われる。これによって、図15の補正後画像のように各単位記録ヘッド10Aのそれぞれのずれを補正することができる。

30

【0098】

ところで、上記では単位記録ヘッド10Aの位置のずれによる画像出力位置ずれは、装置の組み立て時の初期的なずれ（以下、出荷時ずれという）や、装置の搬送時の変動や設置した床面のゆがみなどで発生するずれ（以下、設置時ずれという）などがある。

【0099】

出荷時ずれや設置時ずれは、出荷時や設置時に上述のテストパターン30を記録して、それぞれの単位記録ヘッド10Aの出力画像の位置を補正（レジストレーション調整）すればよい。また、これ以外にも装置の電源オン時、省電力モードからの復帰時、装置のトラブルからの復帰後、装置メンテナンス終了時、装置のモジュール（単位記録ヘッド10Aやベルトやセンサ等を含む）を交換した時等に、レジストレーション調整すればよい。

40

【0100】

なお、上記の実施の形態では、単位記録ヘッド10Aの横方向分割数12個に対して、センサ12は、11個配置した例を説明したが、これでは、横方向両端（Y0-1とY1-1）のスキューずれが検出できない。そこで、図20に示すように、両端にセンサ12を追加して全部のスキューずれ量を検出できるようにしてもよい。これによって、図20に示すように、記録ヘッド10の両端の単位記録ヘッド10Aについてもスキューずれを補正することができる。この時の補正前後の画像位置を図20の補正後画像として示す。従って、本発明の実施の形態に係わる記録ヘッド10は、単位記録ヘッド10Aに分割す

50

る際に、記録用紙の移動方向と直交する方向の分割数を N としたとき、センサ12を $(N - 1)$ 個又は $(n + 1)$ 個設けることで、各単位記録ヘッド10A間の記録ずれを補正することができる。

【0101】

また、記録ヘッド10の構成は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、複数の単位記録ヘッド10Aをユニット化して、そのユニットを装置本体に組み付ける構成としてもよい。この場合、ユニット内の単位記録ヘッド取り付け公差は、ユニット毎の公差に比べれば小さいものとなる。また、記録ヘッドユニット内の公差は製造組み立て時のものがほとんどとなり、その後の変化量を小さくすることができる。従って、記録ヘッドユニット製造出荷時にユニット内の単位記録ヘッド10Aのずれを測定し、その量を記憶しておき、装置組み上げ後はその量分常に画像出力を補正するようにすれば、ユニット内の単位記録ヘッド10Aの公差を低減することができる。また、この場合、装置組み上げ後は記録ヘッドユニット毎のずれ量を検出して補正すればよい。

10

【0102】

図21にユニット化した例を3例示す。図21(A)は、横方向の単位記録ヘッド、すなわち同色の単位記録ヘッドを列単位でユニット化した例(例えば、単位記録ヘッドY0-1~Y0-6を1つのユニット50とする)を示し、図21(B)は単位記録ヘッドを4色単位でユニット化した例(例えば、単位記録ヘッドY0-1、M0-1、C0-1、K0-1を1つのユニット50とする)を示し、図21(C)は単位記録ヘッドを4色かつ横方向列単位でユニット化した例(例えば、単位記録ヘッドY0-1~Y0-6、M0-1~M0-6、C0-1~C0-6、K0-1~K0-6を1つのユニットとする)を示す。各ユニット50単位での画像位置ずれを検出するためのセンサ12の配置についても各図に示す。

20

【0103】

図21(A)では、各ユニット50間のずれを検出するために、両端に合計4個のセンサ12を配置する。片側に2個配置しているのは、ユニット50間のずれを精度よく検出することを目的とし、片側1個でも十分の場合もある。また、両側にセンサ12を配置しているのはユニット50単位での傾きずれ(スキュー)を検出するためである。ユニット50単位での傾きずれを検出する必要がなければ、中央部に1個のみのセンサ12を配置するだけでもよい。また、図21(B)では、各ユニット50間のずれを検出するために、各ユニット50間にセンサ12を配置し、ユニット50毎のずれを検出して補正する。さらに、図21(C)では、単位記録ヘッドを4色かつ予行方向列単位でユニット化しているため、それぞれのユニットのずれを検出するためのセンサ12は2つで済む。

30

【0104】

また、上記の実施の形態では、ブラック色を基準として他の3色をブラックの単位記録ヘッド10Aに合わせるように補正する例を説明したが、例えば、イエローとブラック、マゼンタとブラック、シアンとブラックの3種類のずれ量の最大と最小の平均値を合わせるようにしてもよい。これにより補正量が少なくなる。例えば、スキュー補正の際の使用するバッファメモリが少なくなるという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

40

【0105】

【図1】本発明の実施の形態に係わる画像形成装置における記録ヘッドの基本構成を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態に係わる画像形成装置の制御系の基本構成を示すブロック図である。

【図3】単位記録ヘッドの記録ずれを説明するための図である。

【図4】単位記録ヘッドの傾きによる記録ずれを説明するための図である。

【図5】単位記録ヘッドの記録ずれの補正を説明するための図である。

【図6】単位記録ヘッドの傾きによる記録ずれの補正を説明するための図である。

【図7】本発明の実施の形態に係わる画像形成装置の記録ヘッドの概略構成を示す図であ

50

る。

【図 8】単位記録ヘッドの記録ずれを検出するためのテストパターンを説明するための図である。

【図 9】テストパターンで縦横方向にずれが発生した状態を示す図である。

【図 10】隣接する同一色単位記録ヘッドの記録位置ずれ補正を説明するための図である。

【図 11】異なる色の単位記録ヘッド間のずれ補正を説明するための図である。

【図 12】単位記録ヘッドの傾きによる画像傾き（スキュー）ずれ補正を説明するための図である。

【図 13】ブラックとイエローの単位記録ヘッドで記録したときの補正前後のずれを示す 10

【図 14】センサの傾きによる弊害を改善した例における補正前後のずれを示す図である。

【図 15】画像ずれの検出及び補正のその他の例における、ブラックとイエローの単位記録ヘッドで記録したときの補正前後のずれを示す図である。

【図 16】図 15 の例における検出及び補正の処理の流れを示すフローチャートである。

【図 17】単位記録ヘッド間のずれ量を示す図である。

【図 18】単位記録ヘッドのずれ量の算出結果を示す表である。

【図 19】算出された補正量を示す表である。

【図 20】両端にセンサを追加した例を示す図である。 20

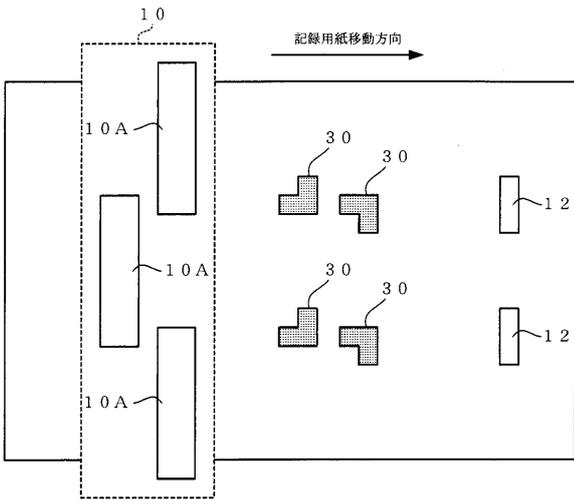
【図 21】単位記録ヘッドをユニット化した例を示す図である。

【符号の説明】

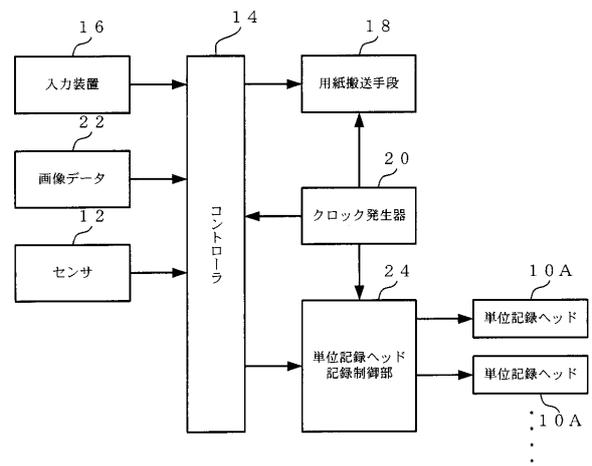
【0106】

10	記録ヘッド
10A	単位記録ヘッド
12、13	センサ
14	コントローラ
20	クロック発生器
24	単位記録ヘッド記録制御部

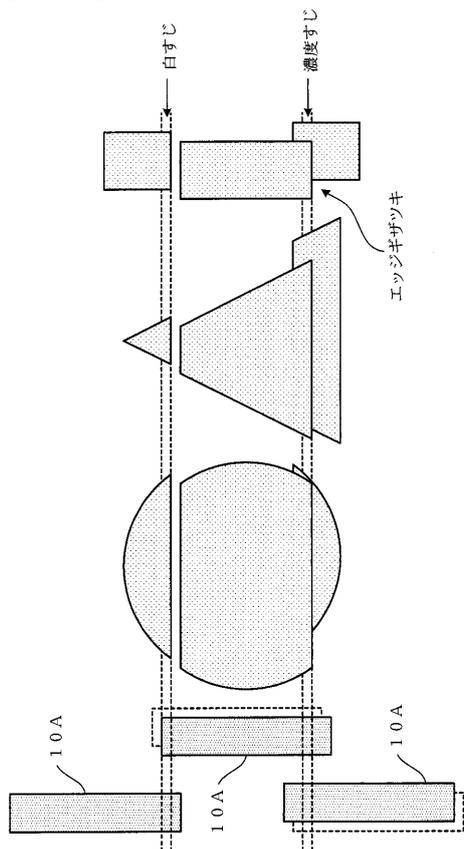
【図 1】



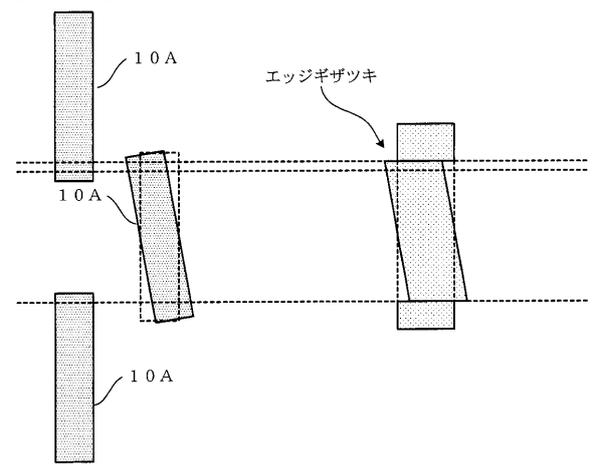
【図 2】



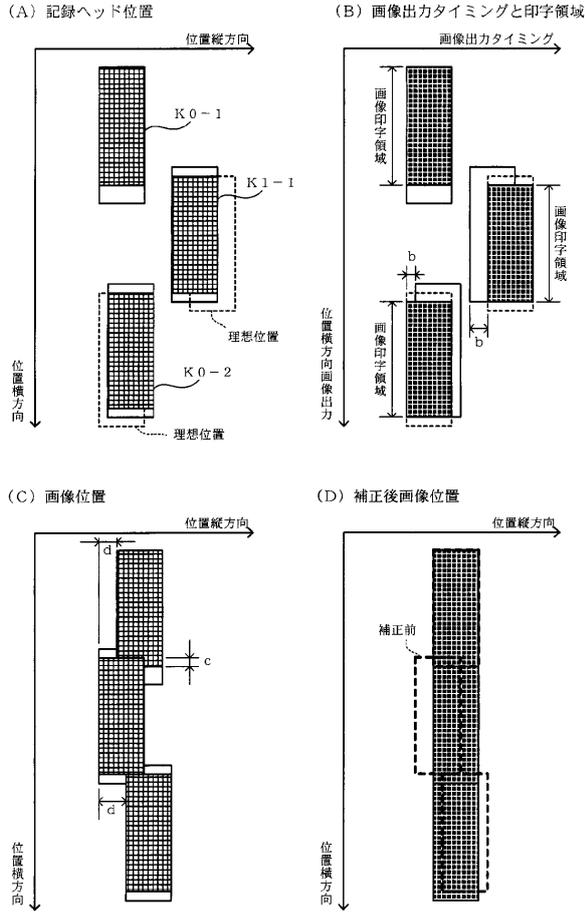
【図 3】



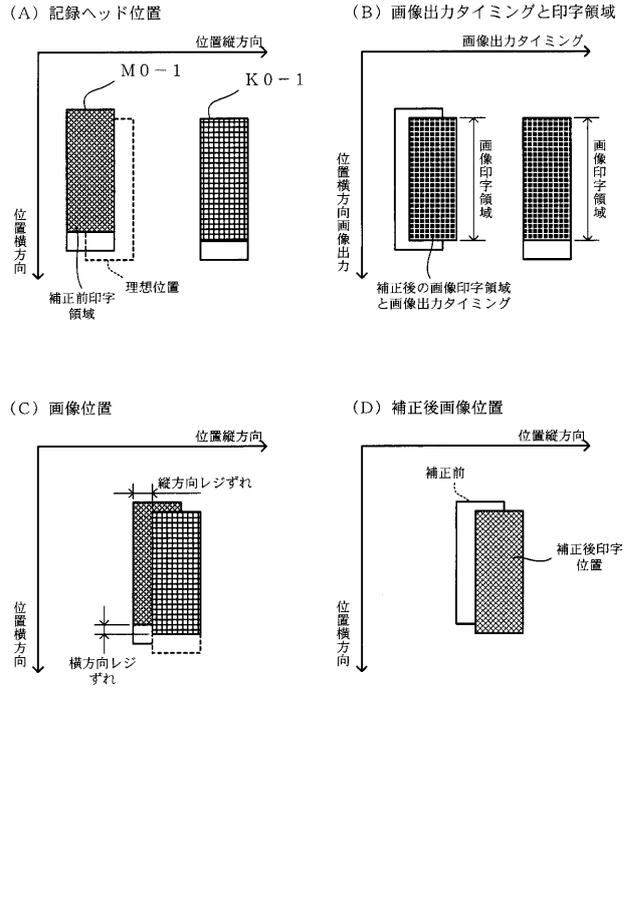
【図 4】



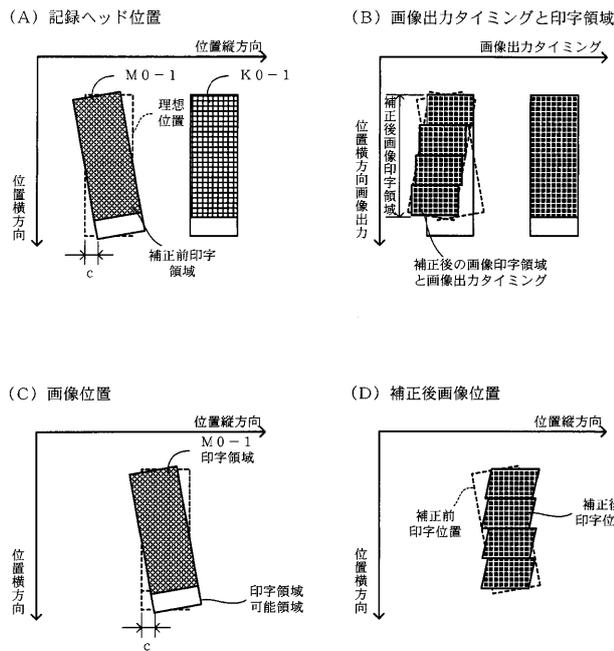
【図 10】



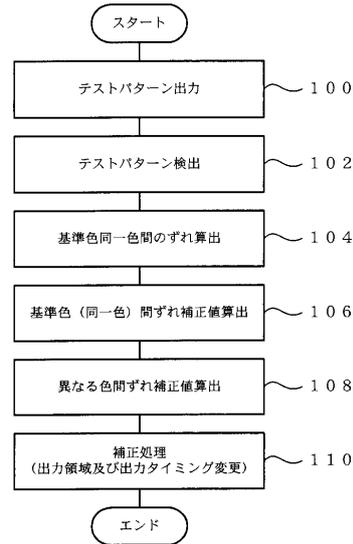
【図 11】



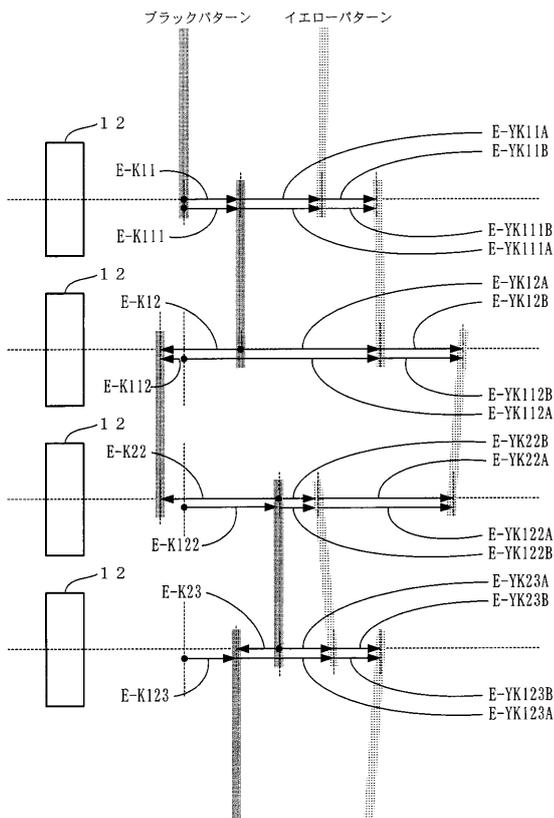
【図 12】



【図 16】



【図 17】



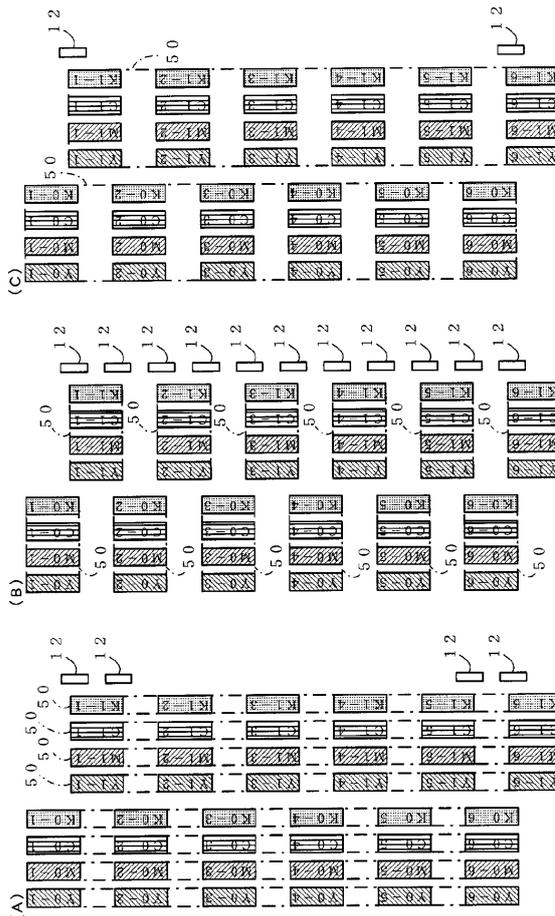
【図 18】

センサ	K 字列 (K0-1に 対応する 方向)	Y 字列A (基準K)	Y 字列B (基準Y)	K0-1基準		スキュー Y
				K 字列	Y 字列B	
s11	E-K11	E-YK11A	E-YK11B	E-K111	E-YK111A	SE-YK-11
s12	E-K12	E-YK12A	E-YK12B	E-K112	E-YK112A	SE-YK-02
s22	E-K22	E-YK22A	E-YK22B	E-K122	E-YK122A	SE-YK-12
s23	E-K23	E-YK23A	E-YK23B	E-K123	E-YK123A	SE-YK-03
s33	E-K33	E-YK33A	E-YK33B	E-K133	E-YK133A	SE-YK-13
s34	E-K34	E-YK34A	E-YK34B	E-K134	E-YK134A	SE-YK-04
s44	E-K44	E-YK44A	E-YK44B	E-K144	E-YK144A	SE-YK-14
s45	E-K45	E-YK45A	E-YK45B	E-K145	E-YK145A	SE-YK-05
s55	E-K55	E-YK55A	E-YK55B	E-K155	E-YK155A	SE-YK-15
s56	E-K56	E-YK56A	E-YK56B	E-K156	E-YK156A	SE-YK-06
s66	E-K66	E-YK66A	E-YK66B	E-K166	E-YK166A	SE-YK-06

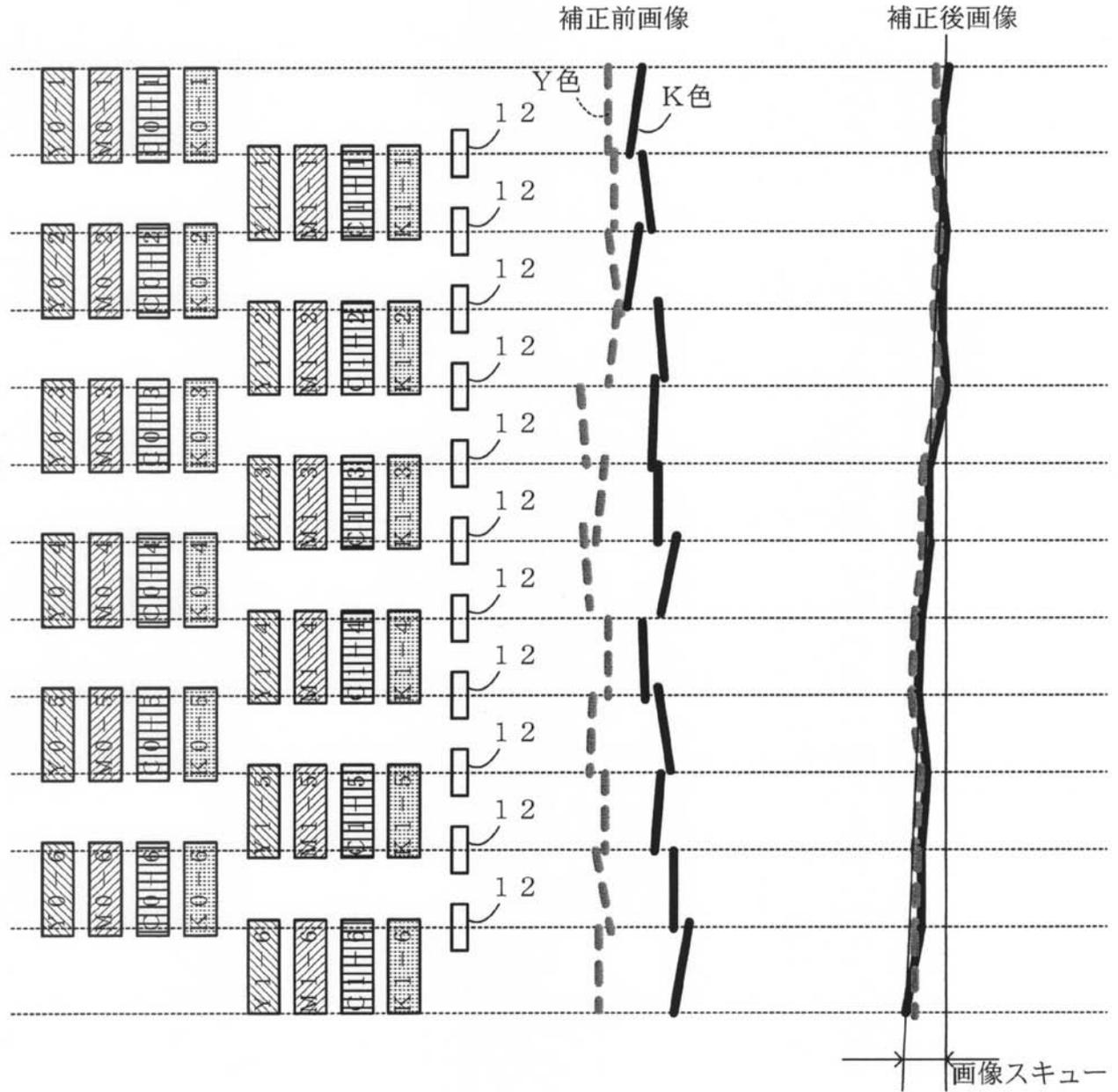
【図 19】

単位記録 ヘッド	K 縦方向	補正量	
		縦方向	スキュー
0群-1番目	基準	-(E-YK111A)	-
1群-1番目	-(E-K111)	-(E-YK111B)	-(SE-YK-11)
0群-2番目	-(E-K112)	-(E-YK112B)	-(SE-YK-02)
1群-2番目	-(E-K122)	-(E-YK122B)	-(SE-YK-12)
0群-3番目	-(E-K123)	-(E-YK123B)	-(SE-YK-03)
1群-3番目	-(E-K133)	-(E-YK133B)	-(SE-YK-13)
0群-4番目	-(E-K134)	-(E-YK134B)	-(SE-YK-04)
1群-4番目	-(E-K144)	-(E-YK144B)	-(SE-YK-14)
0群-5番目	-(E-K145)	-(E-YK145B)	-(SE-YK-05)
1群-5番目	-(E-K155)	-(E-YK155B)	-(SE-YK-15)
0群-6番目	-(E-K156)	-(E-YK156B)	-(SE-YK-06)
1群-6番目	-(E-K166)	-(E-YK166B)	-

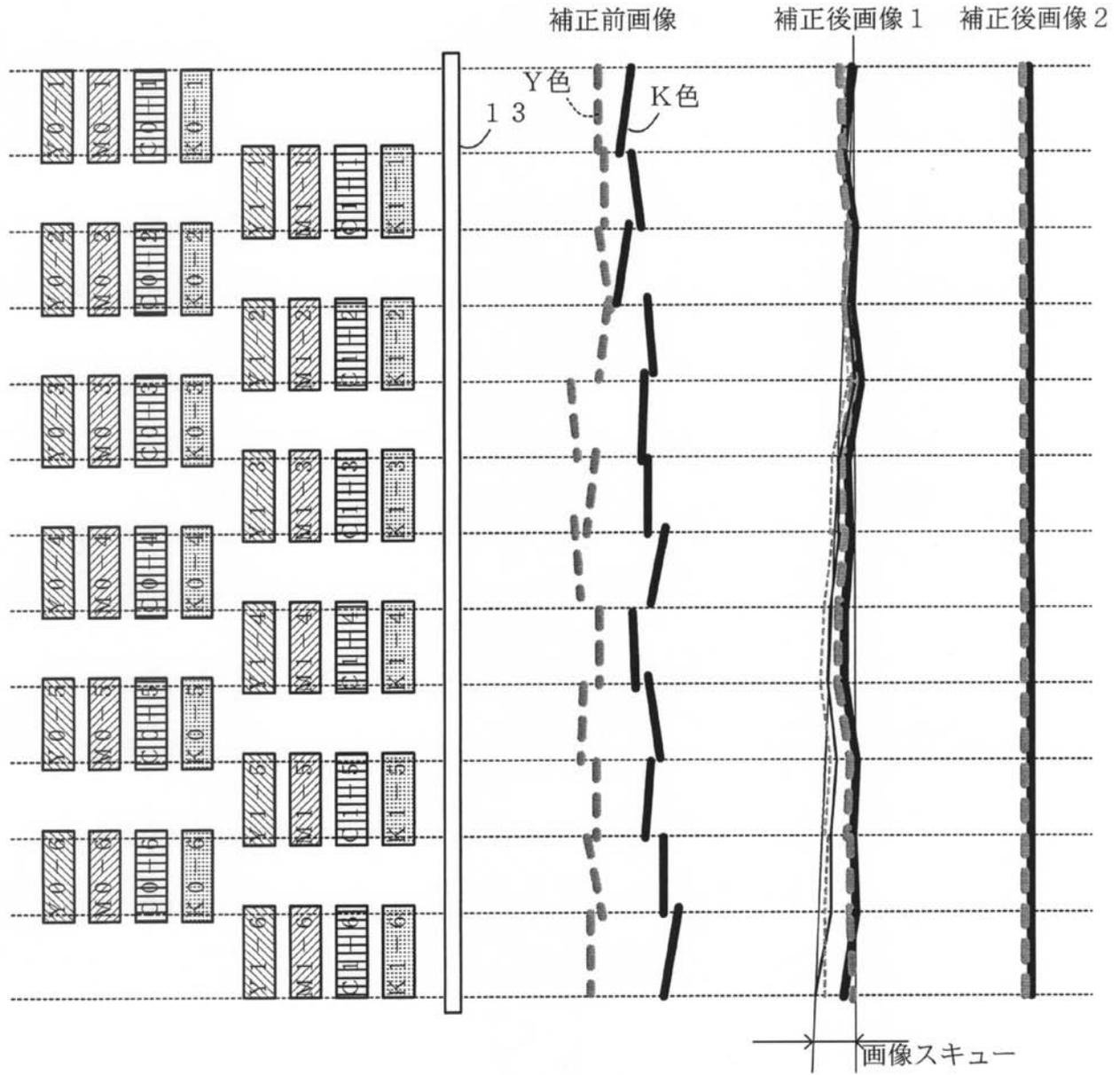
【図 21】



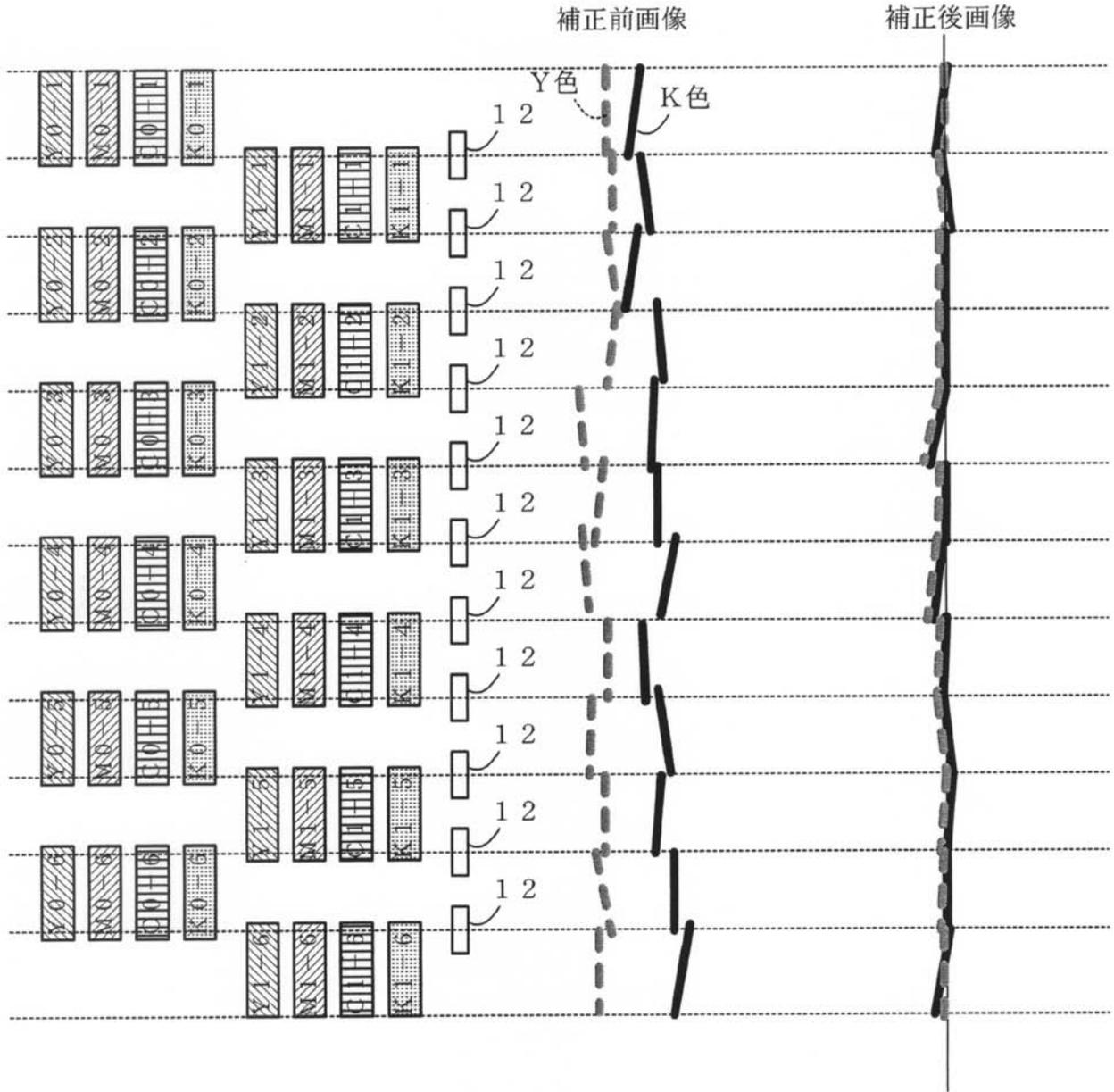
【図 13】



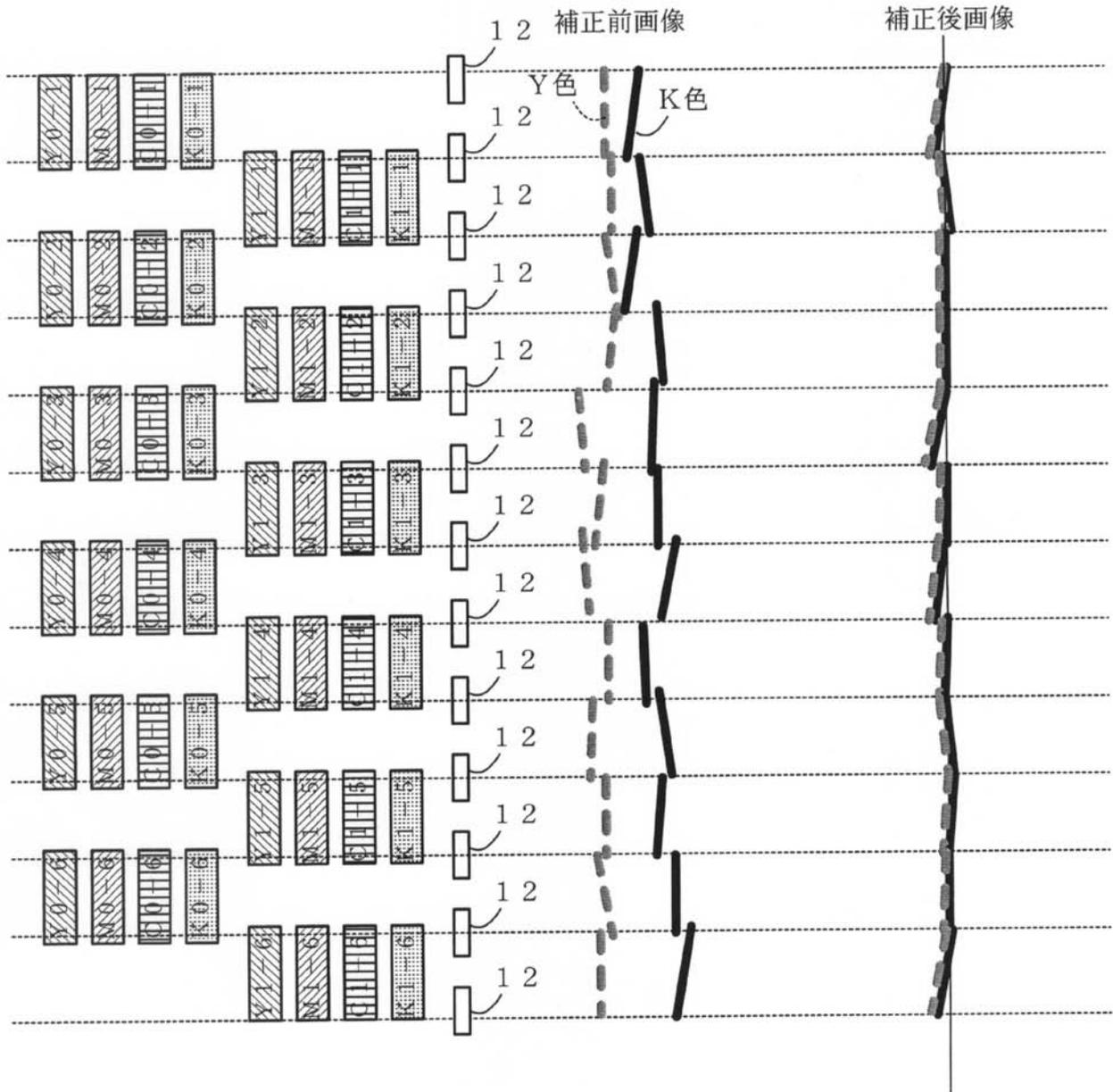
【図 14】



【 図 1 5 】



【図 20】



フロントページの続き

- (72)発明者 田川 浩三
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内
- (72)発明者 安藤 良
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内
- (72)発明者 加藤 健
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内
- (72)発明者 宇高 勉
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内
- (72)発明者 風間 敏之
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内
- (72)発明者 後藤 理
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内
- (72)発明者 河内 賢一
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内
- F ターム(参考) 2C056 EA07 EA11 EB27 EC07 EC37 EC77 EE02 FA10 KD06
2C061 AQ05 KK18 KK26 KK28 KK33

【要約の続き】