

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4710287号
(P4710287)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl. F I
G03G 15/01 (2006.01) G O 3 G 15/01 Y
G03G 15/00 (2006.01) G O 3 G 15/01 1 1 2 A
 G O 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-272112 (P2004-272112)	(73) 特許権者	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号
(22) 出願日	平成16年9月17日(2004.9.17)	(74) 代理人	100094330 弁理士 山田 正紀
(65) 公開番号	特開2006-85031 (P2006-85031A)	(74) 代理人	100079175 弁理士 小杉 佳男
(43) 公開日	平成18年3月30日(2006.3.30)	(72) 発明者	加藤 健 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内
審査請求日	平成19年8月16日(2007.8.16)	(72) 発明者	田川 浩三 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の像担持体それぞれに、黒色を含めた互いに異なる色のトナー像を形成し、形成された複数色のトナー像を、最終的に記録媒体上に転写および定着させることにより定着トナー像からなるカラー画像を形成する画像形成装置において、

前記複数の像担持体により形成されるトナー像の、基準軸からのスキューを表す色ずれ量を検出する色ずれ量検出部と、

前記色ずれ量検出部で検出された色ずれ量に基づいて求めた各色ごとの調整量に応じて、前記複数の像担持体それぞれに形成される各トナー像のスキューを調整する像形成位置調整部とを備え、

前記像形成位置調整部は、前記色ずれ量検出部で検出された各色ごとの色ずれ量に基づいて、前記複数の像担持体それぞれに形成される各色トナー像のそれぞれのスキューを、検出された各色ごとの色ずれ量のうち最大値と最小値の中央値に合わせることとした場合の、各色ごとのトナー像のスキューの調整量である各調整量を求め、次いで、該各色ごとの各調整量のうち最大値と最小値と値の幅が所定範囲の幅よりも小さい場合、該各色ごとの各調整量がいずれも該所定範囲内に収まるという条件下で、前記黒色の調整量が0に向かって最小となるよう、該各色ごとの各調整量を同じ量だけシフトして最終的な調整量を求めるものであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

複数の像担持体それぞれに、黒色を含めた互いに異なる色のトナー像を形成し、形成さ

れた複数色のトナー像を、最終的に記録媒体上に転写および定着させることにより定着トナー像からなるカラー画像を形成する画像形成装置において、

前記複数の像担持体により形成されるトナー像の主走査方向の倍率を検出する像倍率検出部と、

前記像倍率検出部で検出された倍率に基づいて求めた各色ごとの調整量に応じて、前記複数の像担持体それぞれに形成される各トナー像の主走査方向の倍率を調整する像倍率調整部とを備え、

前記像倍率調整部は、前記像倍率検出部で検出された各色ごとの倍率に基づいて、前記複数の像担持体それぞれに形成される各色トナー像における、前記黒色の倍率の調整量を0とし、残りの色の倍率の調整量を該黒色の倍率に対する相対倍率から求めるものであることを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の像担持体それぞれに互いに異なる色のトナー像を形成し、形成された複数色のトナー像を、最終的に記録媒体上に転写および定着させることにより定着トナー像からなるカラー画像を形成する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電子写真方式のプリンタ、ファクシミリ、複写機などの画像形成装置において、複数の感光体を備え各感光体上に静電潜像を形成し、各感光体上の静電潜像をY（イエロ）、M（マゼンタ）、C（サイアン）、K（ブラック）の各色トナーで現像して各色トナー像を形成し、これらの色トナー像を中間転写ベルト上に転写しさらに用紙上に転写して定着することにより、その用紙上に定着トナー像からなる画像を形成する、いわゆるタンデム方式の画像形成装置が普及している。このタンデム方式の画像形成装置は、1つの感光体を4回転させて各色トナー像を中間転写ベルト上に順次転写し、さらに用紙上に一括転写して定着することにより、その用紙上に定着トナー像からなる画像を形成する、いわゆる4サイクル方式の画像形成装置と比較し、高速に画像形成を行なうことができ生産性に優れている。

20

【0003】

タンデム方式の画像形成装置では、各画像形成ステーションで形成される各色トナー像を中間転写ベルト上にいかに精度良く重ね合わせて、用紙上に形成されるカラー画像の色ずれを低減させるのが重要な課題である。この色ずれは、各画像形成ステーションを構成する各感光体の傾きや、各感光体に向けて各色用のレーザー光を照射する光学系の走査レンズの屈折特性の不均一や反射ミラーの角度調整の誤差等に起因して、各色用のレーザー光による各感光体上への走査ラインが傾いたり（スキュー）、湾曲したり（ボウ）、あるいは倍率変動などが生じるために発生する。

30

【0004】

そこで、色ずれを補正するために、Y、M、C、Kの各色に対応して形成した、それぞれ主走査方向において位置の異なる2個以上のレジスタマークの検出結果に基づいて取得された各色の位置ずれ量から、画像を形成する各画素の書込位置を算出する補正近似関数を生成し、この補正近似関数に基づいて、画像書込位置を補正する技術が提案されている（特許文献1参照）。

40

【特許文献1】特開2000 112206号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の画像形成装置では、一般に、カラー画像の色ずれ補正や像倍率の調整にあたり、あらかじめ測定された色ずれ補正量や像倍率の調整量を、画像メモリ上のアドレス量に換算しておき、換算されたアドレス量だけ画像メモリのアドレスをずらすことにより、画像

50

形成位置を補正するということが行なわれる。ここで、換算されたアドレス量だけ画像メモリのアドレスをずらすに当たり、画素単位での移動が行なわれる。このため、この移動が行なわれた位置において画素単位で段差が発生することとなる。

【0006】

ここで、画像形成装置において画像形成を行なう場合、面積階調方式を用いることが多い。この面積階調方式では、網点や万線等に代表されるような周期構造を持つスクリーンを使用し、画像信号の強度に応じて網点の大きさや線幅を変調することにより、画像の階調再現を行なう。ここで、周期構造をもつスクリーンの並び方向をスクリーン角度、空間周波数（空間的密度）をスクリーン線数と呼称する。スクリーン角度は基準軸に対するスクリーンの傾き角度で表わされ、スクリーン線数は単位長さあたりの網点（又は網点の列）の数で表わされる。

10

【0007】

画像形成装置では、このようなスクリーンが各色毎に用意されており、各スクリーンは各色それぞれに応じたスクリーン角度およびスクリーン線数を有する。画像形成装置では、各色のトナー像を表わす画像データおよび各色のスクリーン角度等を表わす画像データに基づいて、中間転写ベルト上に各色のトナー像を転写する。従来の画像形成装置では、カラー画像の色ずれ補正や像倍率の調整に当たり、上述したように、画素単位で段差が発生する。この段差は所定の角度を有する。ここで、段差が有する所定の角度とスクリーンの角度とが重なる場合がある。すると、最終的に用紙上に形成された画像に白スジや黒スジが発生する場合がある。従って、画像の品質が低下するという問題がある。

20

【0008】

本発明は、上記事情に鑑み、画像の品質を高めることの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】

【0009】

上記目的を解決する本発明の画像形成装置のうちの第1の画像形成装置は、複数の像担持体それぞれに互いに異なる色のトナー像を形成し、形成された複数色のトナー像を、最終的に記録媒体上に転写および定着させることにより定着トナー像からなるカラー画像を形成する画像形成装置において、

上記複数の像担持体により形成されるトナー像の色ずれ量を検出する色ずれ量検出部と

30

上記色ずれ量検出部で検出された色ずれ量に基づいて、上記複数の像担持体それぞれに形成される各トナー像の形成位置を調整する像形成位置調整部とを備え、

上記像形成位置調整部は、上記色ずれ量検出部で検出された色ずれ量に基づいて、上記複数の像担持体それぞれに形成される各色トナー像の相対的な色ずれを補正するための各色ごとの各調整量を求め、次いで、この各色ごとの各調整量のうち最大値と最小値と値の幅が所定範囲の幅よりも小さい場合、あらかじめ設定された色の調整量が、その各色ごとの各調整量がいずれも所定範囲内に収まるという条件下で0に向かって最小となるようにその各調整量を調整することにより、各色ごとの最終的な調整量を求めるものであることを特徴とする。

40

【0011】

本発明の第1の画像形成装置は、複数色のトナー像のうちのあらかじめ設定された色のトナー像の形成位置の調整量が、それら複数色のトナー像の形成位置の調整量がいずれも所定範囲内に収まるという条件下で最小となるように、上記複数の像担持体それぞれに形成される各トナー像の形成位置を調整するものである。このため、色ずれ補正が行なわれた結果、画素単位で段差が発生し、この段差が有する角度とあらかじめ設定された色のスクリーンの角度とが重なることにより、最終的に用紙上に形成される画像に白スジや黒スジが発生ことが予想される場合、あらかじめ設定された色のトナー像の形成位置の調整量を最小にすることにより、画素単位での段差の発生を防止することができる。このようにすることにより、画像に発生する白スジや黒スジを抑えることができ、画像の品質を高め

50

ることができる。

【0012】

また、上記目的を解決する本発明の画像形成装置のうちの第2の画像形成装置は、複数の像担複数の像担持体それぞれに互いに異なる色のトナー像を形成し、形成された複数色のトナー像を、最終的に記録媒体上に転写および定着させることにより定着トナー像からなるカラー画像を形成する画像形成装置において、

上記複数の像担持体により形成されるトナー像の主走査方向の倍率を検出する像倍率検出部と、

上記像倍率検出部で検出された倍率に基づいて、上記複数の像担持体それぞれに形成される各トナー像の主走査方向の倍率を調整する像倍率調整部とを備え、

上記像倍率調整部は、上記像倍率検出部で検出された倍率に基づいて、上記複数の像担持体それぞれに形成される各色トナー像の相対的な倍率を補正するための各色ごとの各調整量を求め、次いで、この各色ごとの各調整量のうち最大値と最小値と値の幅が所定範囲の幅よりも小さい場合、あらかじめ設定された色の調整量が、各色ごとの各調整量がいずれも所定範囲内に収まるという条件下で0に向かって最小となるようにその各調整量を調整することにより、各色ごとの最終的な調整量を求めるものであることを特徴とする。

【0014】

本発明の第2の画像形成装置は、複数色のトナー像のうちのあらかじめ設定された色のトナー像の倍率の調整量が、それら複数色のトナー像の倍率の調整量がいずれも所定範囲内に収まるという条件下で最小となるように、上記複数の像担持体それぞれに形成される各トナー像の主走査方向の倍率を調整するものである。このため、倍率調整が行なわれた結果、画素単位で段差が発生し、この段差が有する角度とあらかじめ設定された色のスクリーンの角度とが重なることにより、最終的に用紙上に形成される画像に白スジや黒スジが発生ことが予想される場合、あらかじめ設定された色のトナー像の主走査方向の倍率の調整量を最小にすることにより、画素単位での段差の発生を防止することができる。このようにすることにより、画像に発生する白スジや黒スジを抑えることができ、画像の品質を高めることができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明の画像形成装置によれば、画像に発生する白スジや黒スジが抑えられて画像の画質を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0017】

図1は、本発明の第1の画像形成装置の一実施形態の概略構成を示す図である。

【0018】

図1に示す画像形成装置1には、それぞれY（イエロ）、M（マゼンタ）、C（サイアン）、K（ブラック）色のトナー像が形成される感光体11Y、11M、11C、11K（本発明にいう像担持体の一例に相当）と、感光体11Y、11M、11C、11Kの表面を所定の電位に帯電する帯電器12Y、12M、12C、12Kと、Y、M、C、K色のトナーを収容した現像器13Y、13M、13C、13Kと、感光体11Y、11M、11C、11Kの表面に残留した残留トナーを除去するクリーニング部材14Y、14M、14C、14Kとが備えられている。

【0019】

また、この画像形成装置1には、感光体11Y、11M、11C、11Kに接触しながら矢印A方向に移動する無端状の中間転写ベルト20と、感光体11Y、11M、11C、11Kそれぞれに対向して中間転写ベルト20の内側に配備され対応する感光体11Y、11M、11C、11K上のトナー像を中間転写ベルト20上に1次転写する1次転写ロール21Y、21M、21C、21Kと、駆動ロール22と、テンションロール23と

10

20

30

40

50

、バックアップロール 24 とが備えられている。

【0020】

さらに、この画像形成装置 1 には、中間転写ベルト 20 を挟んでバックアップロール 24 に対向し、中間転写ベルト 20 上のトナー像を用紙 P に 2 次転写する 2 次転写ロール 25 と、その用紙 P 上に転写されたトナー像を定着させるための加熱ロール 26a, 加圧ロール 26b からなる定着器 26 と、定着トナー像からなる画像が形成された用紙 P を装置外部に搬送する搬送ロール 27 とが備えられている。

【0021】

また、この画像形成装置 1 には、用紙トレイ 28, 29 と、用紙トレイ 28, 29 から用紙 P を搬送する搬送ロール 30, 31 と、用紙トレイ 28, 29 のうちのいずれか一方から搬送されてきた用紙 P を所定のタイミングでバックアップロール 24 および 2 次転写ロール 28 からなる転写領域に送り込むレジロール 32 とが備えられている。

10

【0022】

さらに、この画像形成装置 1 には、画像情報に対応したレーザー光を感光体 11Y, 11M に照射する露光装置 (ROS) 33 と、画像情報に対応したレーザー光を感光体 11C, 11K に照射する露光装置 (ROS) 34 が備えられている。

【0023】

また、この画像形成装置 1 には、感光体 11Y, 11M, 11C, 11K により形成されるトナー像の色ずれ量を検出する色ずれ量検出部 40 と、色ずれ量検出部 40 で検出された色ずれ量に基づいて、感光体 11Y, 11M, 11C, 11K それぞれに形成される各トナー像の形成位置を、露光装置 33, 34 を経由して調整する像形成位置調整部 50 が備えられている。この像形成位置調整部 50 は、感光体 11Y, 11M, 11C, 11K のトナー像のうちのあらかじめ設定された色のトナー像の形成位置の調整量が、感光体 11Y, 11M, 11C, 11K のトナー像の形成位置の調整量がいずれも所定範囲内に収まるという条件下で最小となるように、感光体 11Y, 11M, 11C, 11K それぞれに形成される各トナー像の形成位置を、露光装置 33, 34 を経由して調整する。

20

【0024】

さらに、この像形成位置調整部 50 は、具体的には後述するが、色ずれ量検出部 40 で検出された色ずれ量に基づいて、感光体 11Y, 11M, 11C, 11K それぞれに形成される各色トナー像の相対的な色ずれを補正するための各色ごとの各調整量を求め、次いであらかじめ設定された色の調整量が、各色ごとの各調整量がいずれも所定範囲内に収まるという条件下で最小となるように各調整量を調整することにより、各色ごとの最終的な調整量を求める。

30

【0025】

このような画像形成装置 1 で、用紙 P 上に定着トナー像からなるカラー画像を形成するには、典型的にはスキャナ (図示せず) で読み取られた原稿を表わす画像情報が露光装置 33, 34 に送られる。露光装置 33, 34 は、この画像情報に対応したレーザー光を、あらかじめ帯電器 12Y, 12M, 12C, 12K で所定の電位に帯電された感光体 11Y, 11M, 11C, 11K に照射する。これにより、感光体 11Y, 11M, 11C, 11K の表面に静電潜像が形成され、この静電潜像が現像器 13Y, 13M, 13C, 13K によって現像されて、感光体 11Y, 11M, 11C, 11K の表面にはトナー像からなる可視像が形成される。こうして形成された各トナー像は、所定の転写バイアス電圧が印加された 1 次転写ロール 21Y, 21M, 21C, 21K により中間転写ベルト 20 の表面に 1 次転写される。

40

【0026】

中間転写ベルト 20 の表面に転写された転写トナー像は、バックアップロール 24 および 2 次転写ロール 25 により 2 次転写される。この 2 次転写では、用紙トレイ 28 (もしくは用紙トレイ 29) に収容された用紙 P が搬送ロール 30 (もしくは搬送ロール 31) で搬送されてレジロール 32 によるタイミングでバックアップロール 24, 2 次転写ロール 25 からなる転写領域に送り込まれることにより、その用紙 P 上に転写される。用紙 P

50

上に転写されたトナー像は、定着器 26 によって加熱および加圧されて用紙 P 上に定着されて搬送ロール 27 で装置外部に搬送される。このようにして、一連の画像形成サイクルが終了する。

【0027】

次に、本実施形態の画像形成装置 1 における色ずれ補正（スキュー補正）について説明する。まず、この画像形成装置 1 で色ずれ補正用の Y, M, C, K の各色のトナー像を中間転写ベルト 20 上に形成する。次いで、これらのトナー像を色ずれ量検出部 40 で検出し、さらに像形成位置調整部 50 でこれらトナー像の形成位置を調整するということが行なわれる。以下、詳細に説明する。

【0028】

色ずれ補正は、第 1 段階と第 2 段階とにわたり行なわれる。第 1 段階では、各色毎のスキュー補正量をできるだけ小さくする演算が行なわれる。次いで、第 2 段階にて、後述する特定色を基準とした絶対補正が行なわれる。第 1 段階では、各色毎のスキュー補正量をできるだけ小さくする演算が行なわれるが、これはセンサを基準とした補正を行なった場合、センサの取り付け精度の補正量に加わるために補正機構にその分だけ調整量を持たせることとなり、コストアップするため、これを回避するためである。以下、詳細に説明する。

【0029】

図 2 は、図 1 に示す画像形成装置における色ずれ補正のうちの、第 1 段階における色ずれ補正を説明するための図である。

【0030】

図 2 (a) には、中間転写ベルト上に形成されたトナー像の、色ずれ補正が行なわれる以前の傾き（スキュー）状態が示されている。この図 2 (a) には、トナー像の傾きが小さい順に（図 2 の上から順に）、Y 色トナー像 61 Y, M 色トナー像 61 M, K 色トナー像 61 K, C 色トナー像 61 C が示されている。このような傾きを持つトナー像 61 Y, 61 M, 61 K, 61 C それぞれの色ずれ量は、図 1 に示す色ずれ量検出部 40 で検出される。像形成位置調整部 50 は、まず、検出されたトナー像 61 Y, 61 M, 61 K, 61 C の色ずれ量に対応するスキュー補正量 S_{KY} , S_{KM} , S_{KK} , S_{KC} を求める。次いで、像形成位置調整部 50 は、これらスキュー補正量 S_{KY} , S_{KM} , S_{KK} , S_{KC} から、各色トナー像 61 Y, 61 M, 61 K, 61 C の相対的な色ずれを補正するための各色ごとの各調整量 S_{Ky} , S_{Km} , S_{Kk} , S_{Kc} を求める。具体的には、

$$S_{Kst d} = (MAX(S_{KX}) + MIN(S_{KX})) \div 2$$

（但し、X は、Y, M, K, C のいずれか）

を求め、さらに、

$$S_{Kx} = S_{KX} - S_{Kst d}$$

を演算する。

【0031】

このようにして、図 2 (b) に示すように、 $S_{Kst d}$ の箇所で揃ったトナー像 61 Y, 61 M, 61 K, 61 C が得られる、各トナー像 61 Y, 61 M, 61 K, 61 C の各調整量 S_{Ky} , S_{Km} , S_{Kk} , S_{Kc} を求める。

【0032】

次いで、図 1 に示す画像形成装置 1 における色ずれ補正のうちの、第 2 段階における色ずれ補正を行なう。

【0033】

図 3 は、図 1 に示す画像形成装置 1 における色ずれ補正のうちの、第 2 段階における色ずれ補正を説明するための図である。

【0034】

第 2 段階では、あらかじめ設定された色（特定色：ここでは K 色）のトナー像 61 K の形成位置の調整値 S_{Kk} が、各色のトナー像 61 Y, 61 M, 61 C ごとの各調整量 S_{Ky} , S_{Km} , S_{Kc} がいずれも所定範囲内に収まるという条件下で最小となるように各調

10

20

30

40

50

調整量 $S K y$, $S K m$, $S K k$, $S K c$ を調整することにより、各色ごとの最終的な調整量を求める。ここで、あらかじめ設定された色である K 色のトナー像 6 1 K について説明する。

【 0 0 3 5 】

本実施形態の画像形成装置 1 では、画像形成を行なうにあたり面積階調方式が用いられる。この面積階調方式では、網点や万線等に代表されるような周期構造を持つスクリーンを使用し、画像信号の強度に応じて網点の大きさや線幅を変調することにより、画像の階調再現が行なわれる。このスクリーンは、Y , M , K , C 色毎に用意され、各スクリーンは互いに異なるスクリーン角度を有する。ここで、従来の、カラー画像の色ずれ補正が行なわれた場合、所定のアドレス量だけ移動が行なわれるため、この移動が行なわれた位置において画素単位で段差が発生する。この段差は所定の角度を有する。ここでは、この所定の角度と K 色のスクリーンの角度とが重なると、所定の角度と Y , M , C 色のスクリーンの角度とが重なる場合と比較し、最終的に用紙上に形成された画像に白スジや黒スジが発生する。このため、本実施形態では、この K 色のトナー像 6 1 K をあらかじめ設定された色のトナー像とし、この K 色のトナー像 6 1 K の調整量が最小となるように、以下に説明するように各調整量を調整する。

10

【 0 0 3 6 】

図 3 には、第 2 段階において行なわれる色ずれ補正として、3 つのケースが示されている。第 1 のケースは、第 1 段階において行なわれた色ずれ補正をそのまま行なうケースである。また、第 2 のケースは、K 色のトナー像 6 1 K の形成位置の調整量が最小となるように各色のトナー像 6 1 Y , 6 1 M , 6 1 K , 6 1 C の形成位置を調整する理想的なケースである。さらに、第 3 のケースは、K 色のトナー像 6 1 K の形成位置の調整量が、Y 色のトナー像 6 1 Y の形成位置の調整量が所定範囲内に収まるという条件下で最小となるように各色のトナー像 6 1 Y , 6 1 M , 6 1 K , 6 1 C の形成位置を調整するケースである。以下、詳細に説明する。

20

【 0 0 3 7 】

図 3 には、調整範囲の最大値 (調整量 $M A X$) と、調整範囲の最小値 (調整量 $M I N$) が示されている。

【 0 0 3 8 】

ここで、調整量 $M I N$ $S K s t d$ 調整量 $M A X$ と表わされる。

30

【 0 0 3 9 】

また、あらかじめ設定された K 色のトナー像 6 1 K を基準とした絶対補正 (調整量 $M I N$ と調整量 $M A X$ との間での補正) は、スクリーンとの干渉 (白スジや黒スジが発生する現象) を防ぐ目的で、最終的な調整量が調整量 $M I N$ から調整量 $M A X$ までになるように、 $S K s t d$ に一括してオフセットを持たせることで特定色の調整量を可能な限り小さくするように行なう。

【 0 0 4 0 】

また、調整量 $M A X$ と調整量 $M I N$ との間に、K 色のトナー像 6 1 K の形成位置の調整量を許容するための最大許容値 ($S K s a f t y$) と最小許容値 ($- S K s a f t y$) が示されている。全てのケースで特定色の調整量を所定の量に収めることは、調整量の確保の点からコストアップにつながるため、このような最大許容値、最小許容値を設けることにより、調整量の許容値をあらかじめ定めておき、この範囲内での調整を行なうこととする。さらに、最大許容値 ($S K s a f t y$) と最小許容値 ($- S K s a f t y$) との中心に、 $K = 0$ (K 色のトナー像 6 1 K の形成位置の調整量が最小である 0) が示されている。

40

【 0 0 4 1 】

最初に、 $S K Y u u Y_0 = S K s a f t y - M A X (| S K x |)$ を計算する。

【 0 0 4 2 】

ここで、 $S K x$ は、M 色のトナー像 6 1 M の調整量 $S K m$, K 色のトナー像 6 1 K の調

50

調整量 $S K k$, C色のトナー像 $6 1 C$ の調整量 $S K c$ のいずれかを示す。

【 0 0 4 3 】

尚、 $S K Y u u Y_0 < 0$ の場合は第1のケースであり、この場合はY色のトナー像 $6 1 Y$ の調整量 $S K y$ が $S K s a f e t y$ よりも大きいため、K色のトナー像 $6 1 K$ の調整量 $S K k$ を $K = 0$ に近づけることもなく、第1段階において行なわれた色ずれ補正をそのまま行なう。

【 0 0 4 4 】

$S K Y u u Y_0 > 0$ の場合は、以下を実行する。

1. $S K Y u u Y_0 \mid S K k \mid$ の場合は、第2のケースを実行する。

【 0 0 4 5 】

$S K x = S K x - S K k$ を求めて、K色のトナー像 $6 1 K$ の形成位置の調整量 $S K k$ が最小となるように ($K = 0$ の位置になるように)調整する。これにより、各色のトナー像 $6 1 Y$, $6 1 M$, $6 1 K$, $6 1 C$ の形成位置を調整する。

2. $S K Y u u Y_0 < \mid S K k \mid$ の場合は、以下の追加判定を行なって第3のケースを実行する。

【 0 0 4 6 】

$S K k = 0$ の場合 (実際には “ > ” の場合だけ存在し、“ = ” はありえない)

$$S K x = S K x - S K Y u u Y_0$$

$S K k < 0$ の場合

$$S K x = S K x + S K Y u u Y_0$$

$$S K S t d = S K S t d + ((M A X (\mid S K x \mid) + (M I N (\mid S K x \mid))) \div 2$$

具体的には、例えば図3に示すように、K色のトナー像 $6 1 K$ の形成位置の調整量が、Y色のトナー像 $6 1 Y$ の形成位置の調整量が所定範囲内に収まるという条件下で最小となるように各色のトナー像 $6 1 Y$, $6 1 M$, $6 1 K$, $6 1 C$ の形成位置を調整する。

【 0 0 4 7 】

次に、色ずれ補正のみ行なった場合に、最終的に用紙上に形成された画像に発生する白スジや黒スジについて説明する。

【 0 0 4 8 】

図4は、用紙上に形成されたオリジナルの画像を示す図、図5は、用紙上に形成された画像に発生する白スジを示す図、図6は、用紙上に形成された画像に発生する黒スジを示す図である。

【 0 0 4 9 】

図4に示すオリジナルの画像には、理想的なK色のトナー像 $7 1 K$, $7 2 K$, $7 3 K$, $7 4 K$ が示されている。実際には、各感光体の傾き等に起因して、このような理想的なトナー像 $7 1 K$, $7 2 K$, $7 3 K$, $7 4 K$ に対して傾き (スキュー)が生じる。そこで、あらかじめこのスキューの値を測定しておき、測定されたスキューの値を補正するための調整量を、画像メモリ上のアドレス量に換算しておき、換算されたアドレス量だけ画像メモリのアドレスをずらすことにより、画像形成位置の補正が行なわれる。ここで、画像メモリのアドレスをずらすにあたり、画素単位での移動が行なわれる。図5には、各トナー像 $8 1 K$, $8 2 K$, $8 3 K$, $8 4 K$ の位置Aを基準にして、画素単位で6ラインにわたり図5の右方向に空白 (論理0)を持って移動が行なわれている。すると、この位置Aを基準にして画素単位で白い段差 (斜線部)が発生する。この段差とK色用のスクリーンの角度とが重なることにより、図5に示す画像の部分P1において、白スジが発生する。

【 0 0 5 0 】

また、図6に示すように、各トナー像 $9 1 K$, $9 2 K$, $9 3 K$, $9 4 K$ の位置Bを基準にして、画素単位で図6の左方向に黒色 (論理1)を持って移動が行なわれると、この位置Bを基準にして画素単位で黒い段差 (斜線部)が発生する。この段差とK色用のスクリーンの角度とが重なることにより、図6に示す画像の部分P2において、黒スジが発生する。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

本実施形態では、色ずれの補正を行なった結果、上記段差とK色用のスクリーンの角度とが重なると、白スジや黒スジの発生が顕著となる。そこで、K色のトナー像61Kをあらかじめ設定された色のトナー像とし、このK色のトナー像61Kの調整量が最小となるように、各調整量を調整する。このようにすることにより、白スジや黒スジの発生が抑えられて画像の品質が高まる。

【0052】

尚、第1実施形態では、各色のトナー像の傾き（スキュー）を調整する例で説明したが、これに限られるものではなく、各色のトナー像の傾きを調整する場合と同様にして各色のトナー像の湾曲（ボウ）を副走査方向において調整して、スクリーンとの干渉を避けてもよい。

10

【0053】

図7は、本発明の第2の画像形成装置の一実施形態の概略構成を示す図である。

【0054】

尚、図1に示す画像形成装置1の構成要素と同じ構成要素には同一の符号を付し、異なる点について説明する。

【0055】

図7に示す画像形成装置2には、図1に示す画像形成装置1と比較し、像倍率検出部140と像倍率調整部150とが異なっている。

【0056】

像倍率検出部140は、感光体11Y, 11M, 11C, 11Kにより形成されるトナー像の主走査方向の倍率を検出する。

20

【0057】

また、像倍率調整部150は、像倍率検出部140で検出された倍率に基づいて、感光体11Y, 11M, 11C, 11Kそれぞれに形成される各トナー像の主走査方向の倍率を、露光装置33, 34を経由して調整する。ここで、像倍率調整部150は、感光体11Y, 11M, 11C, 11Kのトナー像のうちのあらかじめ設定された色のトナー像の倍率の調整量が、感光体11Y, 11M, 11C, 11Kのトナー像の倍率の調整量がいずれも所定範囲内に収まるという条件下で最小となるように、感光体11Y, 11M, 11C, 11Kそれぞれに形成される各トナー像の主走査方向の倍率を、露光装置33, 34を経由して調整する。

30

【0058】

さらに詳細には、像倍率調整部150は、像倍率検出部140で検出された倍率に基づいて、感光体11Y, 11M, 11C, 11Kそれぞれに形成される各色トナー像の相対的な倍率を補正するための各色ごとの各調整量を求め、次いであらかじめ設定された色のトナー像の倍率が、各色のトナー像ごとの各調整量がいずれも所定範囲内に収まるという条件下で最小となるように各調整量を調整することにより、各色ごとの最終的な調整量を求める。

【0059】

次に、本実施形態の画像形成装置2における像倍率補正について説明する。本実施形態における像倍率補正は、主走査全倍率を絶対補正する調整量を算出した後に、定められた特定色を基準として全体の像倍率をオフセットさせることにより、この特定色でのスクリーンとの干渉を防ぐのが目的である。

40

【0060】

図8は、図7に示す画像形成装置における像倍率補正を説明するための図である。

【0061】

先ず、画像形成装置2で像倍率補正用のY, M, C, Kの各色のトナー像を中間転写ベルト20上に形成する。図8には、A4サイズ用の紙Pの横幅寸法297mmが示されており、この横幅297mmに対して、中間転写ベルト20上に形成された、主走査方向について像倍率が小さなY色トナー像161Yと、主走査方向について像倍率が大きなC色トナー像161Cとが示されている。尚、この図8には、以下に説明するようにして像倍

50

率補正が行なわれたY色トナー像161Yも示されている。中間転写ベルト20上に形成された像倍率補正用の、図8に示すトナー像161Y, 161Cおよび図示しないM色トナー像161M, K色トナー像161Kそれぞれの像倍率は、像倍率検出部140により検出される。次いで、像倍率調整部150により、検出されたトナー像161Y, 161M, 161K, 161Cの像倍率に対応する主走査全倍率調整量(単位はmm)LMY, LMM, LMK, LMCを求める。さらに、像倍率調整部150は、これら主走査全倍率補正量LMY, LMM, LMK, LMCから、各色トナー像161Y, 161M, 161K, 161Cの相対的な像倍率を補正するための各色ごとの各調整量LMy, LMm, LMk, LMcを求める。具体的には、あらかじめ設定された色(基準色と称する)をK色とすると、

$$LMx = (297 + LMx) \times 297 \div (297 + LMK) - 297$$

とすることでK色の調整値を0としつつ、他色をK色に合わせることができる。尚、K色は装置組み上がりの状態の主走査幅となる。ここで、主走査全倍率は左右差倍率の影響を受けない機器構成となっている。

【0062】

主走査左右差倍率補正においても特定色の調整量を0にする。ここでは、主走査全倍率の影響を受けるため、これを加味した調整量を算出する。具体的には、Y, M, C, Kの各々の主走査左右差倍率調整量(単位はmm)がA4サイズの内紙の横幅297mmに対してLBy, LBm, Lbc, Lbkであった時、基準色をK色として、

$$LBx = (LBx - Lbk) \times 297 \div (297 + LBx)$$

と置き換えられる。全倍率の影響分を考慮した値が $297 \div (297 + LBx)$ である。

【0063】

ここでは、K色の調整量を0としたが、画質欠陥が発生しない調整量であればそれを基準にしてもよい。

【0064】

図9は、像倍率補正の概念図である。

【0065】

図9の左上には、像倍率補正前の画像メモリ171の状態が示されている。この画像メモリ171には、イメージデータ171aが格納されている。このイメージデータ171aは、感光体や中間転写ベルト等からなる画像出力部である、いわゆるIOT(Image Output Terminal)を介して用紙181上に画像181aが形成される。ここで、用紙181上に形成された画像181aの主走査方向の倍率は小さく、このため画像181aを、目標とする用紙181の余白181bにまで広げる必要がある。

【0066】

そこで、画像メモリ171のイメージデータ171aに対してアドレス制御するとともに倍率検出して演算処理して訂正值を求めることにより、図9の右上に示すようにイメージデータ171aを主走査方向に複数部分に分割し、分割された部分間に、イメージデータ171aの一部(画素データ)をコピーしてイメージデータ171bとして挿入する。このようにして、図9の右下に示すように、目標とする画像181cを用紙181上に形成する。

【0067】

図10は、像倍率補正の詳細を示す図である。

【0068】

図10の上部には、主走査方向に延びるイメージデータ171aが示されている。このイメージデータ171aは複数のライン(図10には、5つのラインを例示的に示す)から構成されており、各ラインは多数の画素から構成されている。このようなイメージデータ171aに、この図10に示すように、複数ラインにわたり、縦方向の同じ箇所に同時にイメージデータ171b(画素データ)を挿入して補正すると、縦方向に1つのスジが見えてしまうこととなる。

【0069】

10

20

30

40

50

そこで、図10の下部に示すように、複数のラインについて、異なる位置にイメージデータ171b(画素データ)を挿入して補正することとする。すると、画素データが挿入された位置において画素単位で段差が発生し、この段差が持つ角度(補正角度)とスクリーンの角度とが重なると、用紙上に形成された画像に白スジや黒スジが発生する可能性がある。

【0070】

図11は、用紙上に形成されたオリジナルの画像を示す図、図12は、用紙上に形成された画像に発生する白スジを示す図、図13は、用紙上に形成された画像に発生する黒スジを示す図である。

【0071】

図11に示すオリジナルの画像には、理想的なK色のトナー像271K, 272K, 273K, 274Kが示されている。実際には、レーザー光を照射する光学系の誤差等に起因して、主走査方向の倍率変動が生じるため、像倍率補正が行なわれる。ここで、図12に示すように、各トナー像181K, 182K, 183K, 184Kの位置Aを基準にして、元画像が空白を示す論理0の画像データの場合には、空白を示す論理0の画素データを挿入して(コピーして)補正が行なわれると、この位置Aを基準にして画素単位で白い段差(斜線部)が発生する。この段差とK色用のスクリーンの角度とが重なることにより、図12に示す画像の部分P1において、白スジが発生する。

【0072】

また、図13に示すように、各トナー像191K, 192K, 193K, 194Kの位置Bを基準にして、元画像が黒色を示す論理1の画像データの場合には、黒色を示す論理1の画素データを挿入して(コピーして)補正が行なわれると、この位置Bを基準にして画素単位で黒い段差(斜線部)が発生する。この段差とK色用のスクリーンの角度とが重なることにより、図13に示す画像の部分P2において、黒スジが発生する。

【0073】

本実施形態では、像倍率補正を行なった結果、上記段差とK色用のスクリーンの角度とが重なると、白スジや黒スジの発生が顕著となる。そこで、K色のトナー像61Kをあらかじめ設定された色のトナー像とし、このK色のトナー像61Kの調整量が最小となるように、各調整量を調整する。このようにすることにより、白スジや黒スジの発生が抑えられて画像の品質が高まる。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】本発明の第1の画像形成装置の一実施形態の概略構成を示す図である。

【図2】図1に示す画像形成装置における色ずれ補正のうちの、第1段階における色ずれ補正を説明するための図である。

【図3】図1に示す画像形成装置1における色ずれ補正のうちの、第2段階における色ずれ補正を説明するための図である。

【図4】用紙上に形成されたオリジナルの画像を示す図である。

【図5】用紙上に形成された画像に発生する白スジを示す図である。

【図6】用紙上に形成された画像に発生する黒スジを示す図である。

【図7】本発明の第2の画像形成装置の一実施形態の概略構成を示す図である。

【図8】図7に示す画像形成装置における像倍率補正を説明するための図である。

【図9】像倍率補正の概念図である。

【図10】像倍率補正の詳細を示す図である。

【図11】用紙上に形成されたオリジナルの画像を示す図である。

【図12】用紙上に形成された画像に発生する白スジを示す図である。

【図13】用紙上に形成された画像に発生する黒スジを示す図である。

【符号の説明】

【0075】

1, 2 画像形成装置

10

20

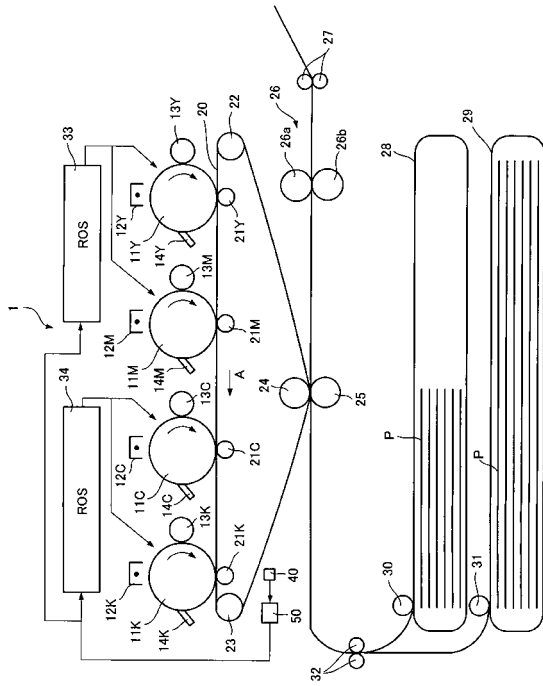
30

40

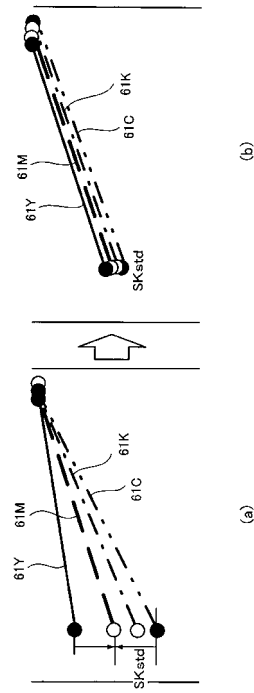
50

1 1 Y , 1 1 M , 1 1 C , 1 1 K	感光体	
1 2 Y , 1 2 M , 1 2 C , 1 2 K	帯電器	
1 3 Y , 1 3 M , 1 3 C , 1 3 K	現像器	
1 4 Y , 1 4 M , 1 4 C , 1 4 K	クリーニング部材	
2 0	中間転写ベルト	
2 1 Y , 2 1 M , 2 1 C , 2 1 K	1次転写ロール	
2 2	駆動ロール	
2 3	テンションロール	
2 4	バックアップロール	
2 5	2次転写ロール	10
2 6	定着器	
2 6 a	加熱ロール	
2 6 b	加圧ロール	
2 7	搬送ロール	
2 8 , 2 9	用紙トレイ	
3 2	レジロール	
3 3 , 3 4	露光装置	
4 0	色ずれ量検出部	
5 0	像形成位置調整部	
6 1 Y , 6 1 M , 6 1 K , 6 1 C , 7 1 K , 7 2 K , 7 3 K , 7 4 K , 8 1 K , 8 2 K , 8 3 K , 8 4 K , 9 1 K , 9 2 K , 9 3 K , 9 4 K , 1 6 1 Y , 1 6 1 C , 1 7 2 K , 1 7 3 K , 1 7 4 K , 1 8 1 K , 1 8 2 K , 1 8 3 K , 1 8 4 K , 1 9 1 K , 1 9 2 K , 1 9 3 K , 1 9 4 K	トナー像	20
1 4 0	像倍率検出部	
1 5 0	像倍率調整部	
1 7 1	画像メモリ	
1 7 1 a , 1 7 1 b	イメージデータ	
1 8 1	用紙	
1 8 1 a , 1 8 1 c	画像	
1 8 1 b	余白	30

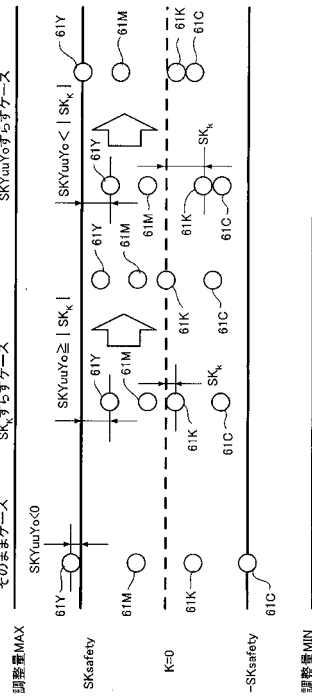
【 図 1 】



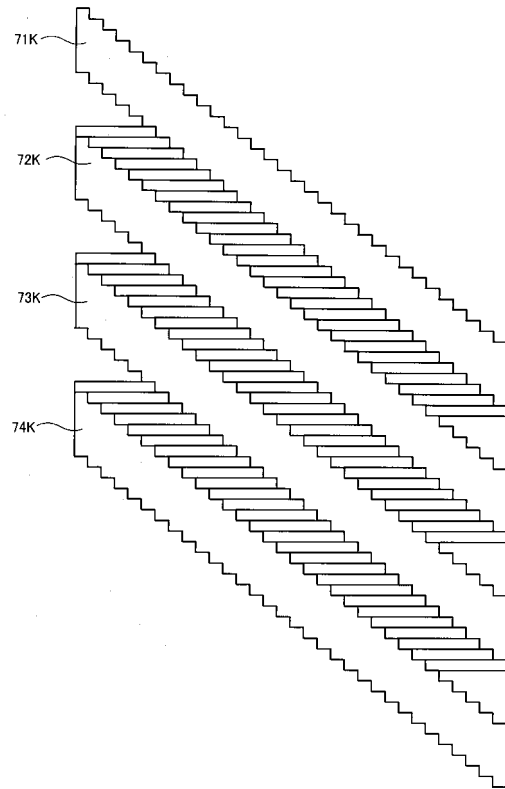
【 図 2 】



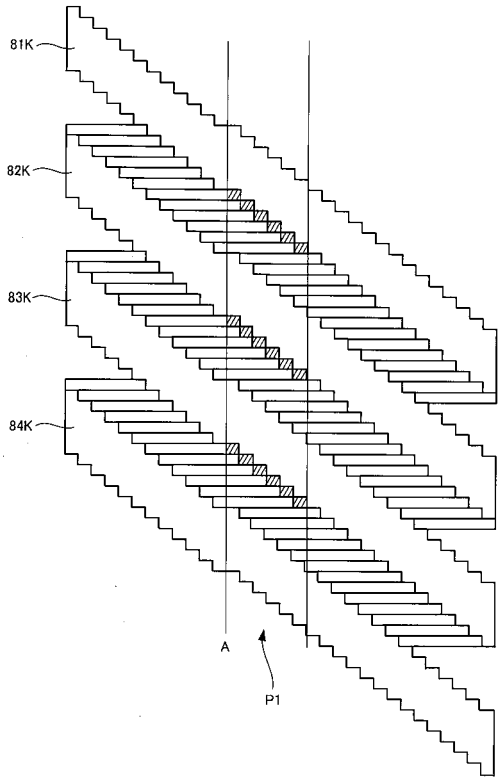
【 図 3 】



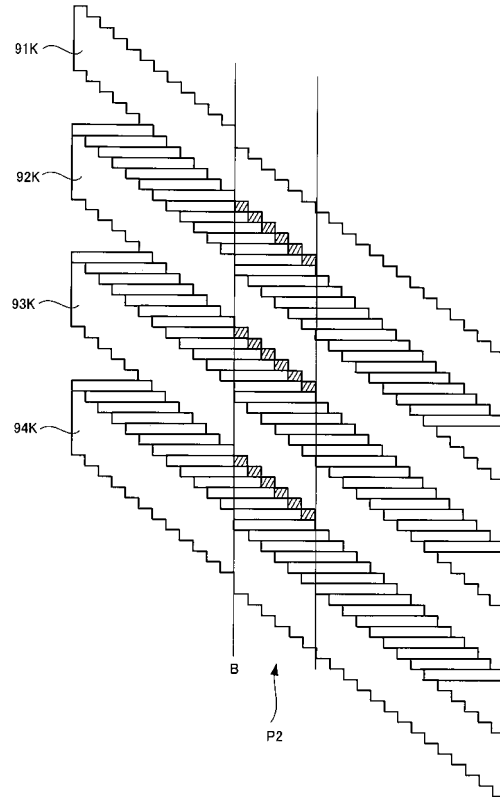
【 図 4 】



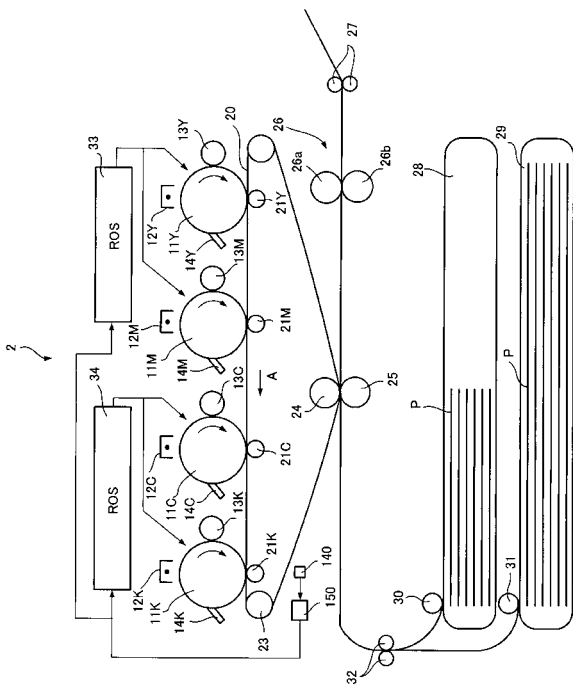
【 図 5 】



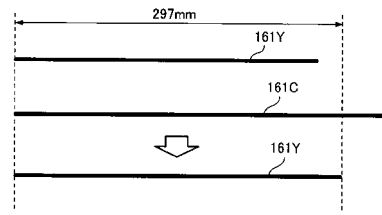
【 図 6 】



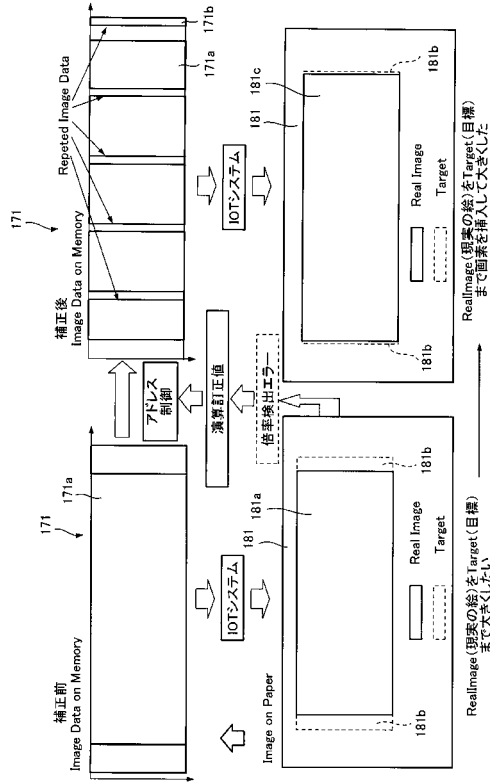
【 図 7 】



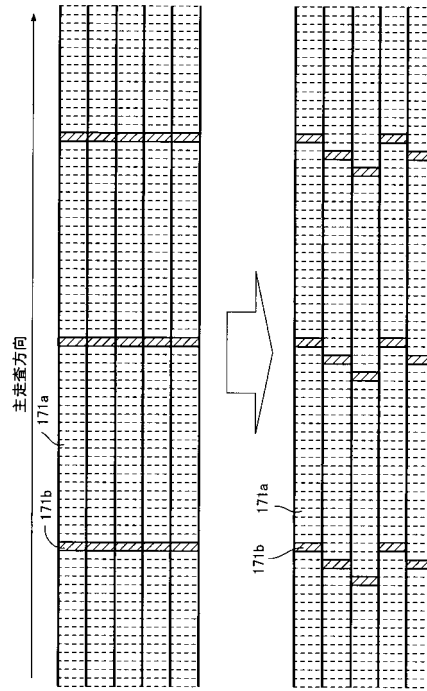
【 図 8 】



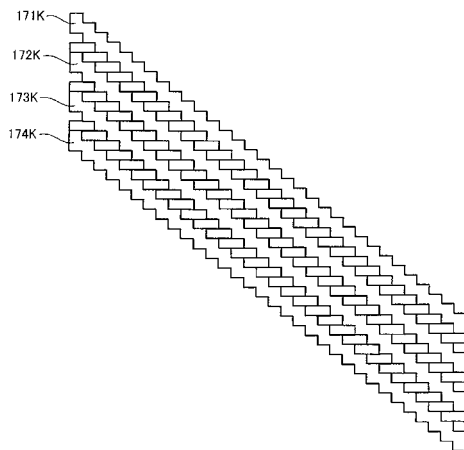
【図9】



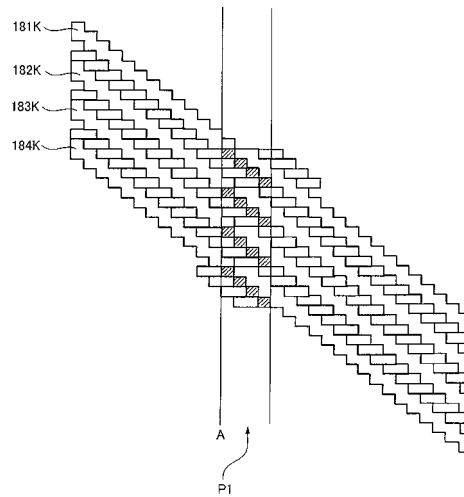
【図10】



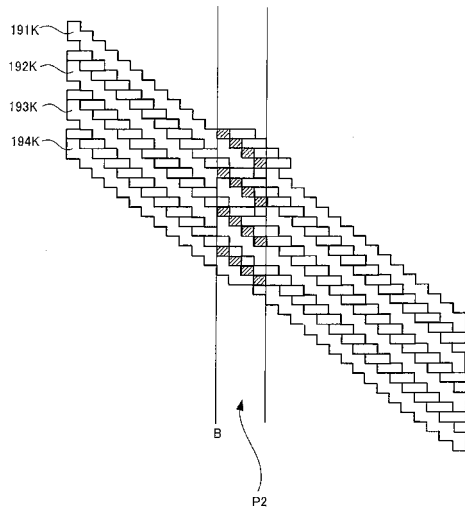
【図11】



【図12】



【 図 13 】



フロントページの続き

- (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内
- (72)発明者 松崎 好樹
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内

審査官 村上 勝見

- (56)参考文献 特開平11-254757(JP,A)
特開2001-117030(JP,A)
特開2004-101567(JP,A)
特開2004-226553(JP,A)
特開平08-146827(JP,A)
特開平11-119504(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 3 G | 1 5 / 0 1 |
| G 0 3 G | 1 5 / 0 0 |