

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4837355号
(P4837355)

(45) 発行日 平成23年12月14日(2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年10月7日(2011.10.7)

(51) Int.Cl.		F I		
GO3G	15/01	(2006.01)	GO3G	15/01 Y
GO3G	21/14	(2006.01)	GO3G	21/00 372
GO3G	15/16	(2006.01)	GO3G	15/16
			GO3G	15/01 114A

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-290642 (P2005-290642)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成17年10月4日(2005.10.4)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2007-101821 (P2007-101821A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成19年4月19日(2007.4.19)	(74) 代理人	100098626
審査請求日	平成20年7月11日(2008.7.11)		弁理士 黒田 壽
		(72) 発明者	竹山 佳伸
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		審査官	藤本 義仁

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】

画像担持体に形成した画像を中間転写ベルトに転写することで重ね画像を形成する画像形成装置であって、中間転写ベルトの移動面に対向して配置した画像形成手段を複数有し、各画像形成手段は画像担持体と、書込み手段と、画像担持体に書込み手段により形成される静電潜像を現像する複数の現像手段を含む現像ユニットと、該現像ユニットのいずれかの現像手段を選択する現像切替手段とを有する画像形成装置において、

中間転写ベルトの走行方向に対して直交方向のベルト位置を検出する複数のベルト位置検出手段と、

各ベルト位置検出手段の検出結果に基づいて書込み手段の主走査開始位置を制御する主走査位置制御手段と、

中間転写ベルト上に設けられた画像形成開始基準となるベルトマークの検出信号と書込み手段で生成される同期信号との時間差に応じて書込み手段の副走査開始位置を制御する副走査位置制御手段と、

前記現像切替手段によって選択された前記現像手段による現像色が有効となるよう前記現像ユニットを所定位置に揺動させる現像切替制御手段と

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記主走査位置制御手段、前記副走査位置制御手段及び前記現像切替制御手段のそれぞれに演算処理手段を設け、各制御手段に要求される指示を、各制御手段に設けられた前記

10

20

各演算処理手段により各制御開始指示を実行する請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記ベルト位置検出手段を各画像担持体と中間転写ベルトとの転写位置近傍に 2 つ設け、前記主走査位置制御手段は前記各ベルト位置検出手段の差分値に基づいて書込み手段の主走査開始位置を制御する請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記副走査位置制御手段は、ベルトマークの検出信号と書込み手段が生成する同期信号との時間差から各色毎に副走査の画像形成をそのまま開始するか、1 走査遅延もしくは画像先頭ラインを形成するビームを複数ビームの後続ビームから選択して書込みを行う請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 5】

前記現像切替制御手段は、前記現像切替手段によって選択された前記現像手段による現像色が有効となるよう前記現像ユニットを所定時間内に所定位置に揺動させる請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記各演算処理手段をプログラマブルデバイス内に構築する請求項 1 ~ 5 のいずれか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関し、詳細には中間転写体を用いた画像形成装置の中間転写体走行時の走行方向に対する直交方向の変動(寄り)並びにベルト回転位置と書込み系走査位置との位相(時間)差により生じる重ね画像のズレ低減の技術に関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年、ローカルネットワーク(以下LANと略す)の整備が進み、このLANに複数のPCや画像データを印字出力するプリンタが接続され、ネットワークオペレーションの制御の下、各PCからプリンタへのアクセスが可能となっている。このようなネットワークシステムにおいて、プリンタへのアクセスの頻度が非常に高くなり、効率的なプリンタ出力が望まれる。そのための技術として従来よりいくつか提案されている。その一つとして、特許文献1は、割り込み処理を必要分だけ先に行い、残りの処理は現実行中の処理終了後に実施するものであり、必要な割り込み印刷部数を確保しつつ現印刷処理の終了時間の遅れを小さくすることができる。また、特許文献2は、命令の優先順位を比較、低位の命令を中断して高位の命令から実行するものであり、緊急に必要な書類をすぐに出力可能となる。更に、特許文献3は、所定の順序を要求に応じ変更し、タイミングずれを最小に抑えるものである。

30

【特許文献1】特開2001-320528号公報

【特許文献2】特開2003-246122号公報

【特許文献3】特開2005-080267号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記特許文献1~3のいずれにおいても、制御要求から制御終了までの時間が問われる割り込み処理制御に関して複数の割り込み処理が同時に発生すると、優先順位に応じて処理が行われるので要求処理時間が同位レベルであってもどちらかが犠牲になってしまう。例えば、画像の主走査位置と副走査位置を制御する指示が同時に発生した場合でも、一方を即座に制御できないために色ズレが低減できずにカラー(重ね)画像の画像品質が劣化する。また、1つのCPUでは上記複数の割り込み要求を同時に処理できない。

【0004】

50

本発明はこれらの問題点を解決するためのものであり、高価な高速処理可能なCPUを用いることなく、タイミング要求の厳しい、複数の同位レベル要求を同時に実行でき、かつ色ズレを低減す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】

【0005】

本発明の画像形成装置は、画像担持体に形成した画像を中間転写ベルトに転写することで重ね画像を形成する画像形成装置である。更に、本発明の画像形成装置は、中間転写ベルトの移動面に対向して配置した画像形成手段を複数有し、各画像形成手段は画像担持体と、書込み手段と、画像担持体に書込み手段により形成される静電潜像を現像する複数の現像手段を含む現像ユニットと、この現像ユニットのいずれかの現像手段を選択する現像切替手段とを有している。そして、本発明の画像形成装置は、中間転写ベルトの走行方向に対して直交方向のベルト位置を検出する複数のベルト位置検出手段と、各ベルト位置検出手段の検出結果に基づいて書込み手段の主走査開始位置を制御する主走査位置制御手段と、中間転写ベルト上に設けられた画像形成開始基準となるベルトマークの検出信号と書込み手段で生成される同期信号との時間差に応じて書込み手段の副走査開始位置を制御する副走査位置制御手段と、現像切替手段によって選択された現像手段による現像色が有効となるよう現像ユニットを所定位置に揺動させる現像切替制御手段とを有することに特徴がある。

10

【0006】

主走査位置制御手段、副走査位置制御手段及び現像切替制御手段のそれぞれに演算処理手段を設け、各制御手段に要求される指示を、各制御手段に設けられた各演算処理手段により各制御開始指示を実行する。よって、時間要求の厳しい制御指示、つまり割り込み要求が同時に複数発生した場合でも、即座に制御動作に入ることができる。

20

【0007】

更に、ベルト位置検出手段を各画像担持体と中間転写ベルトとの転写位置近傍に2つ設け、主走査位置制御手段は各ベルト位置検出手段の差分値に基づいて書込み手段の主走査開始位置を制御する。よって、ベルトの蛇行に因る主走査方向の色ズレを低減できる。

【0008】

また、副走査位置制御手段は、ベルトマークの検出信号と書込み手段が生成する同期信号との時間差から各色毎に副走査の画像形成をそのまま開始するか、1走査遅延もしくは画像先頭ラインを形成するビームを複数ビームの後続ビームから選択して書込みを行う。よって、ベルトマーク検出時の書込み系の走査ビームの位相ズレによる副走査方向の色ズレを低減できる。

30

【0009】

更に、現像切替制御手段は、現像切替手段によって選択された現像手段による現像色が有効となるよう現像ユニットを所定時間内に所定位置に揺動させることにより、複数の現像色を有した現像ユニットにおいて、混色が無く、正確に、かつ高速に色の切替が行うことができる。

【0010】

また、各演算処理手段をプログラマブルデバイス内に構築することにより、低コストで、融通の利く制御システムを構築することができる。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明の画像形成装置によれば、主走査位置制御、副走査位置制御並びに現像切替制御に対する要求指示が同時に発生した場合でも、同時に処理可能とすることで、色ズレを低減した高品位な画像を形成可能な、2ステーション方式の画像形成装置を構築できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1は画像形成装置の構成を示す概略図である。同図に示す画像形成装置は、いわゆる2ステーションタイプの画像形成装置であり、走査型書込み手段により画像担持体に形成

50

した潜像から現像手段によりトナー像を生成し、トナー像を中間転写体上に転写する工程を色毎に複数回繰り返して、トナー像を色毎に順次重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成装置である。同図において、感光体ドラムから成る画像担持体1aの周囲には、帯電手段2a、現像手段4a、転写手段5a、クリーニング手段6aが配置されている。現像手段4aは複数(2つ)の現像色用の現像手段4a1、4a2のうち有効とする現像色を必要に応じて選択し、図示しない現像切替手段で切替える。これらをまとめて画像ステーションと呼び、画像担持体1aなどを含むものを画像ステーションaと称す。また、画像担持体1bの周囲にも画像ステーションaと同様に各構成手段が配置され、画像担持体1bなどを含むものを画像ステーションbと称す。つまり、中間転写体である中間転写ベルト7に対向して2つの画像ステーションa、bが配置されている。また、画像担持体1a、1bの上方にはベルト等の形態の中間転写ベルト7が配置されている。更に、中間転写ベルト7はベルトの基準位置を示すマーク(図示せず)を有している。

10

【0013】

次に、このような構成を有する画像形成装置の動作について概説すると、先ず矢印Aの向きに回転する画像担持体1a、1bは、帯電手段2a、2bによりその表面が帯電される。一方、中間転写ベルト7が矢印Bの方向に移動しマーク検出手段10がマークを検出すると、書込み手段20からの露光ビーム3a、3bによって画像データに基づく露光を開始し、画像担持体1a、1bに潜像を形成する。潜像は現像手段4a、4bによりトナー像として顕像化され、中間転写ベルト7との接点において転写手段5a、5bにより中間転写体7に転写される。転写後の画像担持体1a、1bはクリーニング手段6a、6bにより、転写残トナーがクリーニングされる。

20

【0014】

また、カラー(複数色)画像を形成する場合、切替え手段で現像手段4a、4bを他方の色へ切り替え異なる色での画像形成の上記工程を、必要な色の回数分繰り返して、中間転写ベルト7に各色の画像を重ね合わせる。そして、中間転写ベルト7に4色の画像が重ね合わされると、転写ローラ8が中間転写体7に接触し、転写ローラ8の接離位置に搬送される紙などの記録媒体30に画像を転写する。転写が終了すると転写ローラ8は中間転写ベルト7から離反する。画像を転写された紙は図示しない定着装置により定着され装置外に排出される。また、中間転写ベルト7上の転写残トナーを清掃するために画像が形成されていた領域にわたりクリーニングブレード9が中間転写ベルト7に接触し、清掃が終了すると離反する。

30

【0015】

このように、転写ローラ、クリーニングブレードの接離によって、中間転写ベルトのテンション変化でベルトが蛇行したり片寄りの位置変動を発生し、重ね画像にズレが生じ画像品質が劣化していた。また、中間転写ベルトの基準位置(ベルトマーク)に対する、書込み手段の露光ビームの走査位置も各色によって変化するため、副走査にもズレが生じ画像品質を劣化させていた。

【0016】

本発明は、これらの劣化を防ぐために、画像転写位置における中間転写ベルトの走行方向に直交するベルト位置変動(蛇行、片寄り)量を求め、それに基づいて書込み手段の主走査の画像形成タイミングを制御すると同時に、ベルトマーク検出信号と書込み手段の同期検知信号との時間差に応じて、副走査の画像形成位置を制御するものである。また、高速に混色の無い画像を形成するために、所定の時間に現像手段の切替を正確に行うものである。

40

【0017】

図2は本発明の一実施の形態例に係る画像形成装置の構成を示す概略図である。同図において、図1と同じ参照符号は同じ構成要素を示す。異なる構成要素として、転写手段5a、5bの配置位置近傍に、中間転写ベルト7のベルト位置の変位を検出するためのベルト位置検出手段11a、11bが設けられ、ベルト走行方向に対して平行な基準面の異なる位置にベルト端面を検出している。このベルト位置検出手段11a、11bはベルトの

50

走行方向に対して直行方向の変動(変位)量を検出できるものであれば、ベルト端面以外に、ベルト上のマーク、またはパターン等のいずれを検出する構成でも構わない。

【0018】

図3は本発明の一実施の形態例に係る画像形成装置の構成を示すブロック図である。同図に示す本実施の形態例の画像形成装置100は、CPU101と、CPU101が実行する制御プログラムやその他のデータを記憶するROM102と、処理する画像データや実行プログラムなどを展開する作業メモリであるRAM103と、イーサネット(登録商標)、電話回線、無線等を介して外部装置とのやり取りを行うインタフェース部104と、図2の書込み手段20に相当する書込み手段105と、図2の現像手段4a, 4bに相当する現像手段106と、図2の現像手段4a, 4bを切替える現像切替制御手段107と、図2の中間転写ベルト7の駆動を制御する中間転写ベルト駆動手段108と、図2のベルト位置検出手段11a, 11bの検出信号に基づいて中間転写ベルトのベルト位置を検出するベルト位置検出手段109と、ベルト位置検出手段109によって検出した中間転写ベルトの位置に基づいて書込み手段105による書込みの主走査位置を制御する主走査位置制御手段110と、ベルト位置検出手段109によって検出した中間転写ベルトの位置に基づいて書込み手段105による書込みの副走査位置を制御する副走査位置制御手段111とを含んで構成され、それぞれは内部バス112を介して接続されている。

10

【0019】

次に、このような構成を有する本実施の形態例の画像形成装置の動作について図2及び図3を用いて説明する。

20

ホストから印刷要求があると、画像形成装置は図3の中間転写ベルト駆動手段108により図2の中間転写ベルト7並びに図3の書込み手段105により回転多面鏡(ポリゴン)の駆動を開始する。中間転写ベルト7が駆動すると、図2の各画像担持体1a, 1bの転写位置近傍に設けた2つのベルト位置検出手段11a, 11bが、ベルトエッジまたはベルト上に予め設けたマークを検出してベルトの移動方向に対して直交方向のベルト位置を検出する。中間転写ベルトが駆動し始めて画像形成開始基準であるベルトマークが図1のマーク検出手段10により検出されると、直ちにある決められた任意の周期で求めた2つのベルト位置検出手段11a, 11bからの検出信号の差分を求め、差分値に基づいて、重ね画像形成時の色ズレが低減するように図3の主走査位置制御手段110によって書込み手段105に主走査書込みの開始位置制御を指示する。

30

【0020】

また、同じくベルトマークが図1のマーク検出手段10により検出されると、ベルトマーク信号と書込み手段が生成する同期検知信号との時間差を求め、最適な(色ズレの少ない)副走査位置から書込みを開始できるように、図3の副走査位置制御手段によって書込み手段105に副走査書込みの開始位置制御を指示する。ここで上記制御指示が重なってしまうと、優先順位に従って処理を行うことになる。主走査位置制御手段110の制御が優先する場合、2つのベルト位置検出手段11a, 11bの差分からベルトの蛇行成分を求め、それに基づいて主走査開始位置を制御する。その後で、副走査位置制御手段111の制御処理を行う。

【0021】

40

次に、本実施の形態例における副走査位置制御手段による副走査位置制御処理について動作タイムチャートである図4に従って説明すると、ベルトマーク検出直後の同期検知信号(LSync)から、主走査の画像形成有効幅信号(LGate)が生成するまでの時間 t_c に副走査の開始位置について処理制御する必要がある。また、逆に副走査位置制御手段の制御が優先すると、ベルトマーク検出信号と書込み系の同期信号との時間差を求め、これをある基準値と比較することで、画像形成開始をそのまま行うか、走査を遅延させるか、または複数ビーム(2つ)の後続ビームから書込みを開始するかのいずれかを判断して制御する。このような制御が終了してから主走査位置制御処理、すなわちベルト位置検出手段で求めた蛇行成分から、主走査開始位置の制御を行う。

【0022】

50

特に、副走査位置制御は2色目以降、すでに形成し終えた色の画像形成開始位置との関係を求めて制御を行うので処理時間が増大する。従って、主走査開始位置の制御を指示が生じた時点から大きく遅延すること無く制御するのは困難となる。そこで、各制御手段に対応した演算処理手段を個別に設け、各制御手段に要求される指示が同時に発生した多重割り込み処理の状況になった場合でも、それらの指示を直ちに処理できるようにした。図3の現像切替制御手段107についても同様のことが言える。この現像切替制御手段107はステッピングモータを駆動して変位手段を回動し、現像手段(ユニット)全体をある点を中心として揺動させることで有効となる現像色を切替えている。現像切替制御手段は、切替開始時はモータが脱調しないようステッピングモータ駆動信号の周波数を徐々に上げる(スローアップする)ようにステッピングモータ駆動信号生成を指示する。ステッピングモータ駆動信号は、この指示信号により「1」、「0」が反転し生成される。所定位置まで変位したら即座にモータに停止指示を出力して、現像ユニットの変位を終了する。主走査位置制御または副走査位置制御の指示を優先すると、その処理のため、モータ駆動信号生成指示が待機状態となり、切替開始時に、前記スローアップ波形が正しく生成されずに脱調を起こしてしまう危険性があり、切替停止時には所定位置で現像手段を即座に停止できない場合が発生し、画像担持体と有効となる現像ローラとのギャップを正確に維持することが困難となる。

【0023】

そこで、図3の現像切替制御手段107にも、切替指示が発生した場合に即座に処理制御が行えるようにする。ここで、上記各種制御手段の基本的な処理フローの一例を図5～図7に示す。なお、ベルトマークは1つの場合とする。プリント要求があると、中間転写ベルトが回転を始めると同時に書込み手段のポリゴンも回り出す。ここでそれぞれの制御を中心とする各システム(プログラム)がスタートする。時間要求の厳しくないモータのスタート/ストップ、書込み手段の光源の点灯/パワー制御など、全体のシーケンス制御の一部に副走査位置制御が含まれている。また、主走査位置制御並びに現像切替制御が別システム(プログラム)として図6及び図7の動作フローがスタートするものとする。図5において、ベルトが回転してベルトマーク(sig1)を検出すると(ステップS101; YES)、副走査位置制御を開始、書込み系同期信号との時間差を求め、副走査位置制御をする。ベルトマーク(sig1)の検出により、同期信号(sig2)が発生したか否かを判定する(ステップS102)。同期信号(sig2)が発生すると(ステップS102; YES)、直ちにベルトマーク(sig1)との時間差 t を求める(ステップS103)。次に、この画像が何色目であるかを判定し(ステップS104)、最初の色であれば(ステップS104; YES) 予め設定された値と求めた値 t を比較して(ステップS105) t が大きい場合は(ステップS106; YES)、書込み手段で生成する副走査の画像形成開始信号(FGate)そのまま書込みを開始するように制御し(ステップS107)、また t よりも小さい場合は(ステップS106; NO)、1ライン分遅延させて画像形成を開始するよう制御する(ステップS108)。また、2色目以降の場合は(ステップS104; NO)、既に形成した画像開始時間との関係を求め副走査の画像形成開始位置を制御する(ステップS109)。4色目の画像形成開始を確認した場合には(ステップS110; YES)、副走査位置制御処理を終了し、後続のシーケンス制御(給紙搬送、転写、定着、排紙)へ移行する(ステップS111)。

【0024】

次に、図6に示す主走査位置制御フローにおいて、ベルトマーク(sig1)を検出するとタイマを起動し(ステップS201; YES、ステップS202)、2つのベルト位置検出手段の差分を求める(ステップS203)。差分値に従い、主走査開始位置を制御するためのシフト信号を書込み手段に出力する(ステップS204)。そして、書込み手段はシフト信号に従い、同期信号を時間軸にシフトさせる等して主走査開始位置を制御する(ステップS205)。書込み手段の画像形成開始信号(FGate)が出力されている間(ステップS206; NO、ステップS207; NO)、予め設定した周期で2つのベルト位置検出手段の差分(蛇行成分)を求め、上記制御を続ける(ステップS201～S205)。

10

20

30

40

50

Fgate終了後は、次のマーク信号検出を待機、検出後同じ制御を行う（ステップS208；YES、ステップS203～S205、ステップS206；NO、ステップS207；YES）。

【0025】

次に、図7に示す現像切替制御フローにおいて、電源投入時に1色目と2色目の現像色が有効となる位置にデフォルトでそれぞれの現像手段(ユニット)を揺動して切替えておく（ステップS301；NO、ステップS302、ステップS303；YES、ステップS304）。1色目(2色目)の画像形成(FGate信号)が終了すると（ステップS305；YES、ステップS306；NO）、現像色を他色(画像ステーションaは3色目、画像ステーションbは4色目)への切替制御を行う（ステップS302～S304）。所定量変位した時点で切替動作を終了する。プリント動作が続く間、現像切替動作を行う。

10

【0026】

次に、主走査位置制御に要求される指示で行う制御について説明する。ここで、図8に、基本的な形態をした中間転写ベルトを斜め下方(画像担持体側)から見た図を示す。同図において、中間転写ベルト7の平面部下側、つまり画像転写側に、ベルト走行方向に対して平行な基準面の異なる位置にベルト端面を検出するベルト位置検出手段11a, 11bが設けられている。中間転写ベルトは矢印Bの向き、つまりベルト位置検出手段11aからベルト位置検出手段11bに向かって移動する。実験から、ベルト位置検出手段11aの位置で得られるベルト位置の変動波形(量)と略同じ波形が、時間td遅れてベルト位置検出手段11bで得られる。この時間tdは、ベルト上の一点がベルト位置検出手段11aからベルト位置検出手段11bまで移動するのに要する時間である。

20

【0027】

ここで、ベルト位置検出手段11aの変位aを時間td遅らせたa'を求め、ベルト位置検出手段11bの変位bとの差分b - a'を求めれば、ベルト端面の凸凹がキャンセルされ、ベルト上の任意の点がベルト位置検出手段11aからベルト位置検出手段11bに移動したときのベルト変動量(蛇行成分)を求めることができる。ベルト上の任意の点について上記のように差分を求め、先に求めた隣接点の差分値に加減算することで、ベルト端面の凸凹の影響を取り除いた蛇行成分を求めることができる。

【0028】

そこで、ベルト位置検出手段11aとベルト位置検出手段11bの各検出位置間の距離が、ベルト上の検出個所ピッチ×n(整数)を満足するよう、2つの検出手段を配置する。

30

【0029】

はじめに、n = 1の時、つまりベルト位置検出手段間距離とベルト上の検出個所のピッチとが等しい場合、ベルト端部を上面から見た各検出位置でのベルト位置(変位)を模式的に示す図9からわかるように、時刻t1においてベルト上のp1がベルト位置検出手段11bの検出位置に到達したとき、p1の隣接検出個所のp2がベルト位置検出手段11aの検出位置にて検出される。なお、矢印Cはベルト移動に伴って発生するベルトの変位方向を示している。また、時刻t0でベルト上のp1がベルト位置検出手段11aの検出位置で検出された位置を基準位置d0とする。図9において、ベルトが矢印Bの向きに移動するのに伴い上方に変位して、時刻t1でp1がベルト位置検出手段11bの検出位置で、p2がベルト位置検出手段11aの検出位置で検出される。時刻t1におけるベルト位置検出手段11bから時刻t0におけるベルト位置検出手段11aの値を引く(差分)ことで、ベルト上のp1におけるベルト移動に伴う変位(蛇行)量 Δ 1が求められる。つまり、ベルト位置検出手段間距離は数センチと短いので、ベルト端面のベルト位置検出手段間(凸凹が無いとみなしたベルト端面)はベルト移動方向に設定した基準平面に対して、略平行にあるとみなせ、時刻t1においてベルト位置検出手段11aが検出するp2も基準d0に対し Δ 1だけ変位した位置にあるといえる。

40

【0030】

更に、ベルトの移動に伴い図の上方に変位して、時刻t2においてp2がベルト位置検出手段11bの検出位置で、p3がベルト位置検出手段11aの検出位置で検出された場

50

合、時刻 t_2 におけるベルト位置検出手段 11b の値から時刻 t_1 におけるベルト位置検出手段 11a の値を引き、ベルト上の p_2 におけるベルト移動に伴う変位(蛇行)量 d_2 が求められる。ここで、 p_2 はベルト位置検出手段 11a の検出位置において基準 d_0 に対し d_1 だけ変位しているので、基準 d_0 に対する変位量 d_2 は、 $d_2 = d_1 + d_2$ となる。この時、ベルト位置検出手段 11a の検出位置において p_3 は同様に基準 d_0 に対し d_2 だけ変位した位置にある。

【0031】

次に、ベルトが移動に伴い下方に変位し、時刻 t_3 において p_3 がベルト位置検出手段 11b の検出位置で、 p_4 がベルト位置検出手段 11a の検出位置で検出されると、時刻 t_3 におけるベルト位置検出手段 11b の値から時刻 t_2 におけるベルト位置検出手段 11a の値を引くことで、ベルト上の p_3 におけるベルト移動に伴う変位(蛇行)量 d_3 が求められる。ここで、 p_3 はベルト位置検出手段 11a の検出位置において基準 d_0 に対し d_2 だけ変位しているので、基準 d_0 に対する変位量 d_3 は、 $d_3 = d_2 + (-d_3) = d_2 - d_3$ となる。この時、ベルト位置検出手段 11a の検出位置において p_4 は同様に基準 d_0 に対し d_3 だけ変位した位置にある。以降、同様にして、基準とした位置からの変位を求めることができる。

【0032】

次に、ベルト位置検出手段間距離がベルト上の検出個所のピッチ $\times 2$ ($n = 2$) の場合を、図 10 に模式的に示す。なお、時刻 t_0 でベルト上の p_1 がベルト位置検出手段 11a の検出位置で検出された位置を基準 d_0 とする。そして、図 10 において、時刻 t_1 で p_2 がベルト位置検出手段 11a の検出位置で検出される。この時ベルトが上方に変位して、基準 d_0 からの変位を d_{10} とする。続いて時刻 t_2 に p_1 がベルト位置検出手段 11b の検出位置に到達した時、 p_3 がベルト位置検出手段 11a の検出位置で検出される。ここで時刻 t_2 におけるベルト位置検出手段 11b の値から時刻 t_0 におけるベルト位置検出手段 11a の値を引くことで(差分)、ベルト上の p_1 におけるベルト移動に伴う変位(蛇行)量 d_{11} が求められる。この時、ベルト位置検出手段 11a の検出位置において p_3 は基準 d_0 に対し d_{11} だけ変位した位置にある。そして、ベルトがさらに移動し、時刻 t_3 において p_2 がベルト位置検出手段 11b の検出位置に来ると、 p_4 がベルト位置検出手段 11a の検出位置で検出される。よって、時刻 t_3 におけるベルト位置検出手段 11b の値から時刻 t_1 におけるベルト位置検出手段 11a の値を引き、ベルト上の p_2 におけるベルト移動に伴う変位(蛇行)量 d_{12} が求められる。ここで、 p_2 はベルト位置検出手段 11a の検出位置において基準 d_0 に対し d_{10} だけ変位しているので、基準 d_0 に対する変位量 d_2 は、 $d_2 = d_{10} + d_{12}$ となる。この時、ベルト位置検出手段 11a の検出位置において p_4 は同様に基準 d_0 に対し d_2 だけ変位した位置にある。

【0033】

更に、ベルトが図 10 のように下方に変位して、時刻 t_4 で p_3 がベルト位置検出手段 11b の検出位置に至ると、 p_5 がベルト位置検出手段 11a の検出位置で検出される。よって、時刻 t_4 におけるベルト位置検出手段 11b の値から時刻 t_2 におけるベルト位置検出手段 11a の値を引くことで、ベルト上の p_3 におけるベルト移動に伴う変位(蛇行)量 d_{13} が求められる。 p_3 はベルト位置検出手段 11a の検出位置において基準 d_0 に対し d_{11} だけ変位しているので、基準 d_0 に対する変位量 d_3 は、 $d_3 = d_{11} + (-d_{13}) = d_{11} - d_{13}$ となる。以降全ての検出個所に対し、同様にして変位を求める。

【0034】

このようにして求めたベルト変動量に基づき、シフト信号を生成し主走査方向の画像形成開始位置を図 11 のように制御する。同図は書込み手段の同期信号の一例を示す。走査ビーム検出力をスレッシュホールド値で二値化して同期信号を生成する。主走査書込み開始信号(LGate)は同期信号の立上りエッジから一定時間後に生成される。例えば、ベルトマーク検知時に検出される個所(p_1)の変動量の時、シフト量をゼロとして、デフォルトのスレッシュホールド値 th_0 で同期信号を生成する。図 12 に示すように、同期信号を

10

20

30

40

50

基準位置とした場合の主走査書込み開始信号(LGate)に対して、基準位置からベルト中心側へ変動した個所(変動量 + d)は、+ d相当の走査時間 t だけLgate信号発生タイミングを遅らせるよう、スレッシュホールドを図 1 1 のth1のように変化させる。また、基準位置からベルト外側へ変動した個所(変動量 - d)は、図 1 2 に示すように - d相当の走査時間 t だけLgate信号発生タイミングを早めるよう、シフト信号によりスレッシュホールドを図 1 1 のth2のように変化させる。

【 0 0 3 5 】

なお、主走査方向の画像形成開始位置制御は、上記のように同期信号を制御するのではなく、LGate信号の発生開始時刻を、同期信号を基準にしてシフト信号に従い制御する方法もある。

10

【 0 0 3 6 】

次に、副走査位置制御に要求される指示で行う、副走査位置制御について説明する。各色の画像形成は図 2 の中間転写体 7 のマークを基準に開始されるが、図 2 の書込み手段 2 0 がレーザ走査光学系を用いた走査型である場合、図 2 のマーク検出手段 1 0 による中間転写体 7 のマーク検知信号と書込み手段 2 0 の書込み基準となる同期信号が非同期であるので、中間転写体 7 のマーク基準に画像形成を開始しても各色の重ね画像にズレが生じる。詳細に説明すると、図 2 のマーク検出手段 1 0 によって中間転写体 7 のマークを検出することにより生成される副走査方向の画像形成開始信号 a)と、書込み手段 2 0 の同期信号との関係の一例を示す図 1 3 に示すように、画像形成開始信号 a)と同期信号との時間差は、信号 b), c)に示すよう最大で同期信号周期 T 分ずれる。基準(最初)画像形成を図 3 の b)のタイミングの同期信号 p 1 で行うと基準画像外(2色目以降)の画像形成開始タイミングは補正の施しようがなくなり、信号 c)のタイミングで同期信号が生成した場合、同期信号 p 2 で開始することになり最大 1 走査分(t : 斜線部)のズレが生じてしまう。

20

【 0 0 3 7 】

そこで、本発明では、まず初回の画像形成を画像形成開始信号検出後、ある時間が経過した後の同期信号から行うようにする。ここで、図 1 4 に、複数ビームを 2 ビーム(グレービーム、白ビーム)とした際の、本発明の制御によるドット形成位置の一例を示す。なお、グレービームが副走査の先行(開始)側ビームである。1色目(基準)の画像形成を副走査方向の画像形成開始(ベルトマーク)信号検出後、同期信号が $3T/4$ 以上経過して発生した場合にはその同期信号で開始する。図 1 4 の場合 $t_1 > 3T/4$ であるので、初めの同期信号に同期して開始する。そして、2色目において、マーク検出後 t_2 の時間で同期信号 p 1 が発生すると、1色目の書き込み開始位置との差 t (絶対値)が最小となるよう、1走査分遅延させて同期信号 p 2 で画像形成を開始する。この時のベルトマーク信号からの画像形成開始時間は、 $t_2 + T$ となる。T は同期信号の周期である。ここで、1色目と2色目の画像形成開始時間の平均 tc_1 (重心同期 1)は、 $tc_1 = (t_1 + t_2 + T) / 2$ となる。3色目は、1色目と2色目の平均開始時間 tc_1 と3色目の開始時間との時間差 t が最小となるようビーム選択(白ビーム : L 1)して画像形成を開始する。この時選択した白ビーム L 1 に対して擬似同期信号(図 1 4 におけるグレービーム(Du)と白ビーム(L 1)の間の点線)を想定して3色目の画像形成開始同期信号とする。従って、3色目のマーク基準に対する画像形成開始時間は $t_3 + T/2$ となる。 tc_1 と3色目の画像形成時間との平均 tc_2 (重心同期 2)を求めると、 $tc_2 = (tc_1 + t_3 + T/2) / 2$ となる。4色目は、ベルトマーク信号からの同期信号までの時間 t_4 と3色目までの平均画像形成開始時間 tc_3 との時間差 t が、遅延またはビーム選択をした場合の時間差より小さくなるのでそのまま画像形成を開始する。

30

40

【 0 0 3 8 】

図 1 4 の一例における、書込み開始位置の判断基準は、時間差 t が、 $t < 3T/4$ の場合は、1走査遅延とし、 $T/4 < t < 3T/4$ の場合は、ビーム(後続)選択し、 $t < T/4$ の場合は、そのままである。

また、1色目と2色目の平均画像形成開始時間 tc_1 との時間差が最小となるよう、書込

50

みタイミングの遅延またはビーム選択制御により求めた3色目の画像形成開始時間が、既に形成した1,2色目の画像のマーク基準に対する画像形成開始時間の振れ(変動)幅から外れた場合、変動幅の最小値または最大値からの偏差と、書込みタイミングの遅延またはビーム選択制御により求めた時間から、予め定まるビーム分副走査方向に早めるか遅らせるかした開始時間を想定する。そして、その時の変動幅の最小値または最大値からの偏差とを比較し、偏差が小さくなる画像形成開始時間で画像形成を開始すると共に、3色目のマーク基準に対する画像形成開始時間と先に求めた t_{c1} との平均画像形成開始時間 t_{c2} を求める。そして、平均画像形成開始時間 t_{c2} との時間差が最小となるよう、書込みタイミングの遅延またはビーム選択制御により求めた4色目の画像形成開始時間が、既に形成した1~3色目の画像のマーク基準に対する画像形成開始時間の変動幅から外れた場合、変動幅の最小値または最大値からの偏差と、書込みタイミングの遅延またはビーム選択制御により求めた時間から、予め定まるビーム分副走査方向に早めるか遅らせるかした開始時間を想定する。その時の変動幅の最小値または最大値からの偏差とを比較し、偏差が小さくなる画像形成開始時間で画像形成を開始するような制御を行っても良い。

10

【0039】

次に、現像切替制御の一例について図15を用いて説明する。現像ユニットの回動中心軸41と平行な軸を中心に回転するカム軸42を現像ユニットフレーム44に設け、カム軸42には偏芯カム43を固定する。偏芯カム43は現像ローラ軸に対し回転自在なローラ部材と当接する。現像ユニットが所定位置まで変位するよう偏芯カム43をモータにより回転させることで、現像ユニット自体を揺動させ、有効現像色(ローラ)を切替える。

20

【0040】

また、プログラマブルなデバイス(FPGA)内に複数のCPUを構築し、複数の割り込み処理要求を同時に制御できる構成として、画像形成装置の主走査位置制御、副走査位置制御並びに現像切替制御を行う。

【0041】

なお、本発明は上記実施の形態例に限定されるものではなく、特許請求の範囲内の記載であれば多種の変形や置換可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】画像形成装置の構成を示す概略図である。

30

【図2】本発明の一実施の形態例に係る画像形成装置の構成を示す概略図である。

【図3】本発明の一実施の形態例に係る画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本実施の形態例における副走査位置制御手段による副走査位置制御処理を示すタイムチャートである。

【図5】現像切替制御手段の基本的な処理を示すフローチャートである。

【図6】主走査位置制御の処理を示すフローチャートである。

【図7】現像切替制御の処理を示すフローチャートである。

【図8】基本的な形態をした中間転写ベルトを斜め下方から見た図である。

【図9】ベルト位置検出手段間距離とベルト上の検出個所のピッチとが等しい場合のベルト端部を上面から見た各検出位置でのベルト位置を模式的に示す図である。

40

【図10】ベルト位置検出手段間距離がベルト上の検出個所のピッチ×2の場合のベルト端部を上面から見た各検出位置でのベルト位置を模式的に示す図である。

【図11】書込み手段の同期信号の一例を示す図である。

【図12】主走査書込み開始信号と走査時間 t 遅延及び走査時間 t 早めた主走査書込み開始信号を示すタイムチャートである。

【図13】副走査方向の画像形成開始信号と書込み手段の同期信号との関係の一例を示すタイムチャートである。

【図14】複数ビームを2ビームとした際の本発明の制御によるドット形成位置の一例を示す図である。

【図15】現像切替制御の一例を示す概略図である。

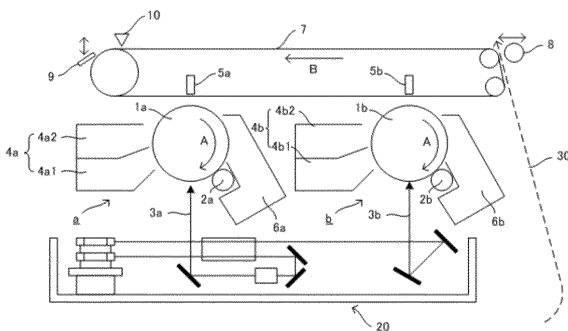
50

【符号の説明】

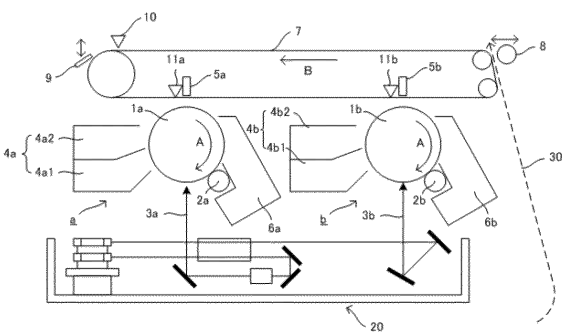
【0043】

- 11a, 11b ; ベルト位置検出手段、
- 106 ; 現像手段、 107 ; 現像切替制御手段、
- 108 ; 中間転写ベルト駆動手段、 109 ; ベルト位置検出手段、
- 110 ; 主走査位置制御手段、 111 ; 副走査位置制御手段。

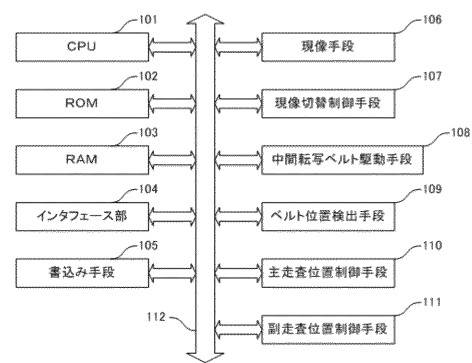
【図1】



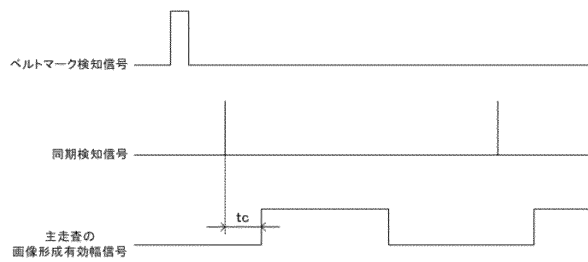
【図2】



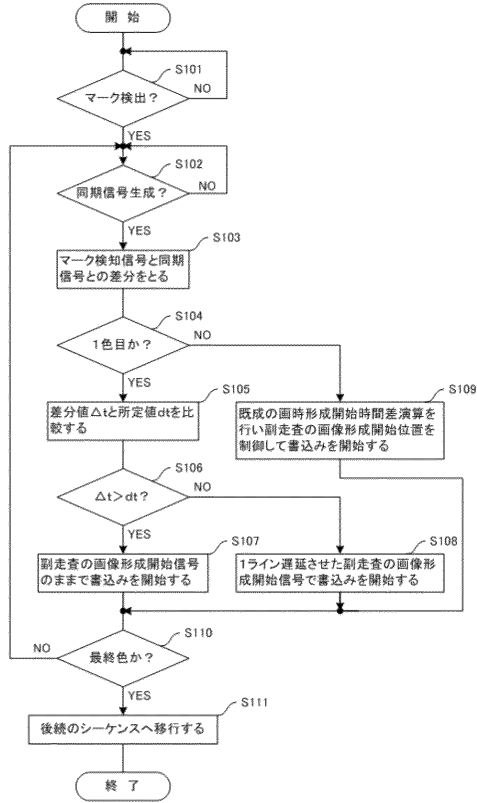
【図3】



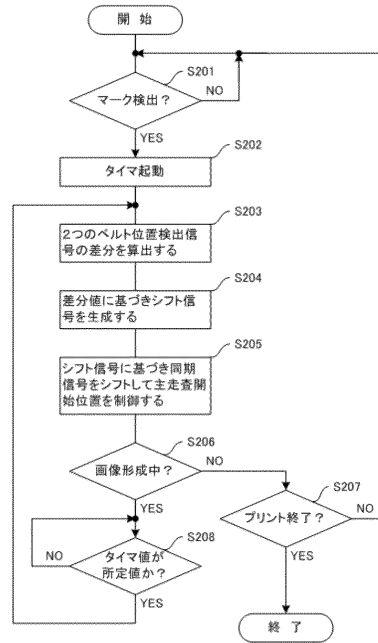
【図4】



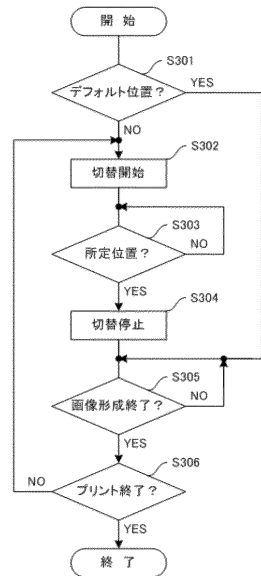
【図5】



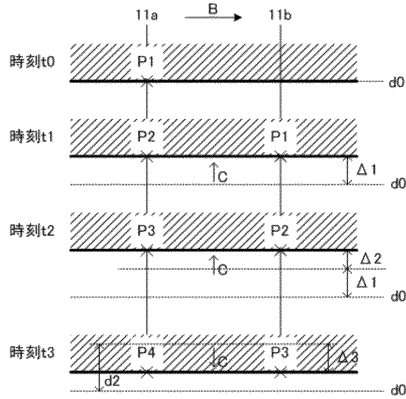
【図6】



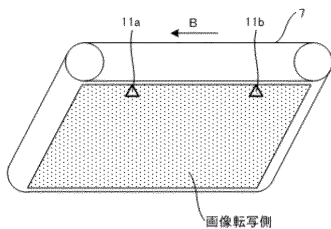
【図7】



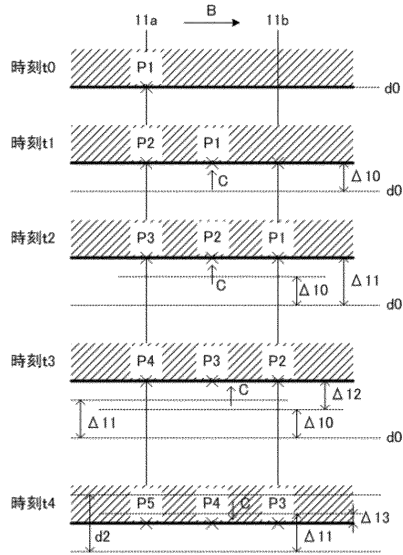
【図9】



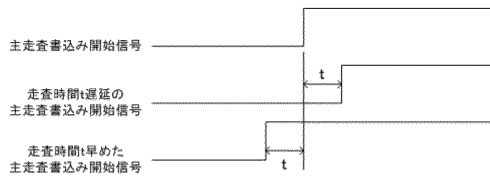
【図8】



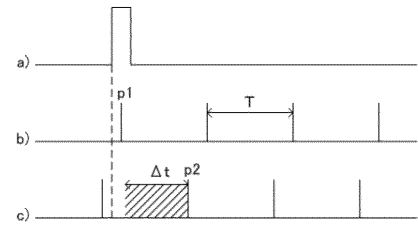
【図10】



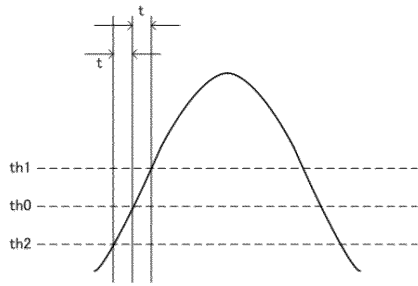
【図12】



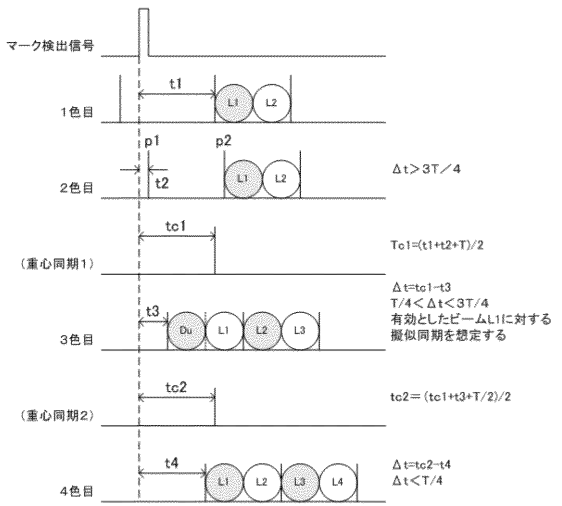
【図13】



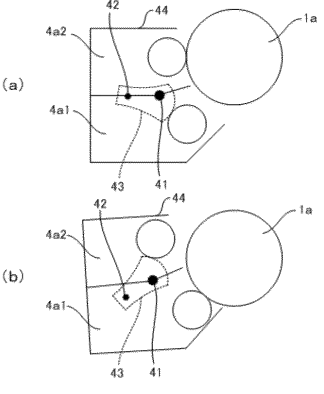
【図11】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005 - 221691 (JP, A)
特開2005 - 165220 (JP, A)
特開2005 - 092029 (JP, A)
特開2005 - 028740 (JP, A)
特開2004 - 333628 (JP, A)
特開2004 - 309877 (JP, A)
特開2001 - 222200 (JP, A)
特開平08 - 254874 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/01
G03G 15/16
G03G 21/14