

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3743274号
(P3743274)

(45) 発行日 平成18年2月8日(2006.2.8)

(24) 登録日 平成17年11月25日(2005.11.25)

(51) Int. Cl.		F I		
G03G 15/01	(2006.01)	G03G 15/01		Y
G03G 15/16	(2006.01)	G03G 15/16		
G03G 21/14	(2006.01)	G03G 21/00	372	

請求項の数 5 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-298887 (P2000-298887)</p> <p>(22) 出願日 平成12年9月29日(2000.9.29)</p> <p>(65) 公開番号 特開2001-290330 (P2001-290330A)</p> <p>(43) 公開日 平成13年10月19日(2001.10.19)</p> <p>審査請求日 平成15年7月7日(2003.7.7)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2000-25711 (P2000-25711)</p> <p>(32) 優先日 平成12年2月2日(2000.2.2)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号</p> <p>(74) 代理人 100105935 弁理士 振角 正一</p> <p>(74) 代理人 100105980 弁理士 梁瀬 右司</p> <p>(72) 発明者 田中 邦章 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内</p> <p>(72) 発明者 井上 望 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内</p> <p>審査官 島▲崎▼ 純一</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
---	---

(54) 【発明の名称】 画像形成装置および画像形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

副走査方向に回転自在な感光体および転写媒体と、前記感光体および前記転写媒体を前記副走査方向に回転駆動し、少なくとも前記転写媒体については直流モータにより回転駆動する駆動手段と、前記感光体または前記転写媒体の回転動作に関連して垂直同期信号を出力する垂直同期信号検出手段と、装置外部から入力される画像信号に基づき前記副走査方向に対してほぼ直交する主走査方向に光ビームを前記垂直同期信号と非同期の走査タイミングで走査して前記感光体上に前記画像信号に相当する静電潜像を形成する露光手段と、前記静電潜像を現像して前記感光体上にトナー像を形成する現像手段と、前記転写媒体に前記感光体上のトナー像を転写する転写手段とを備えた画像形成装置において、

所定の加減速時間のみ所定値と異なるレベルを有する信号を前記直流モータに印加して前記転写媒体を一時的に加減速制御することで垂直同期信号と走査タイミングとの同期誤差に起因するレジストズレを補正する制御手段と

装置環境を検出する装置環境検出手段とをさらに備え、

前記制御手段は、垂直同期信号と走査タイミングとの同期誤差に起因するレジストズレを補正するために必要となるレジスト制御量に対して装置環境ごとに前記加減速時間に関連付け、該レジスト制御量とこれに対して装置環境ごとに関連付けられた前記加減速時間とを補正情報として予め記憶する記憶部を備え、前記補正情報に基づき、実際に検出されたレジスト制御量および前記装置環境検出手段の検出結果に対応して求められた加減速時間に基づいて前記転写媒体を加減速制御することを特徴とする画像形成装置。

10

20

【請求項 2】

前記駆動手段は前記感光体を前記直流モータと異なる感光体用モータにより前記転写媒体とは別個に回転駆動し、

前記制御手段は、レジスト制御量に応じて前記直流モータを制御して前記感光体に対して前記転写媒体を相対的に加減速制御し、前記転写媒体上でのトナー像の転写開始位置を前記副走査方向において補正することによってレジストズレを補正する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記駆動手段は前記感光体を前記直流モータにより回転駆動し、

前記制御手段は、前記レジスト制御量に応じて前記直流モータを制御して前記転写媒体と前記感光体とを一時的に加減速制御し、前記感光体上へのトナー像の形成位置を前記副走査方向にシフト移動させることによってレジストズレを補正する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

直流モータによって転写媒体を副走査方向に回転駆動するとともに感光体用モータによって感光体を副走査方向に回転駆動しながら、前記感光体または前記転写媒体の回転動作に関連する垂直同期信号を検出するとともに、装置外部から入力される画像信号に基づき前記副走査方向に対してほぼ直交する主走査方向に光ビームを前記垂直同期信号と非同期の走査タイミングで走査して前記感光体上に前記画像信号に相当するトナー像を形成した後、当該トナー像を前記転写媒体に転写する画像形成方法において、

所定の加減速時間のみ所定値と異なるレベルを有する信号を前記直流モータに印加して前記転写媒体を一時的に加減速して、垂直同期信号と走査タイミングとの同期誤差に起因するレジストズレを補正する補正工程と、

装置環境を検出する装置環境検出工程と、

垂直同期信号と、走査タイミングとの同期誤差に起因するレジストズレを補正するために必要となるレジスト制御量を検出する検出工程と、

垂直同期信号と走査タイミングとの同期誤差に起因するレジストズレを補正するために必要となるレジスト制御量に対して装置環境ごとに前記加減速時間を関連付け、該レジスト制御量とこれに対して装置環境ごとに関連付けられた前記加減速時間とを補正情報として予め記憶する記憶工程とを備え、

前記補正工程は、前記補正情報に基づき、実際に検出されたレジスト制御量と前記装置環境検出工程の検出結果に対応して求められた加減速時間に基づいて前記転写媒体を前記感光体に対して相対的に加減速制御して前記レジストズレを補正することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 5】

直流モータによって前記転写媒体および前記感光体を副走査方向に回転駆動しながら、前記感光体または前記転写媒体の回転動作に関連する垂直同期信号を検出するとともに、装置外部から入力される画像信号に基づき前記副走査方向に対してほぼ直交する主走査方向に光ビームを前記垂直同期信号と非同期の走査タイミングで走査して前記感光体上に前記画像信号に相当するトナー像を形成した後、当該トナー像を前記転写媒体に転写する画像形成方法において、

所定の加減速時間のみ所定値と異なるレベルを有する信号を前記直流モータに印加して前記転写媒体を一時的に加減速して、垂直同期信号と走査タイミングとの同期誤差に起因するレジストズレを補正する補正工程と、

装置環境を検出する装置環境検出工程と、

垂直同期信号と、走査タイミングとの同期誤差に起因するレジストズレを補正するために必要となるレジスト制御量を検出する検出工程と、

垂直同期信号と走査タイミングとの同期誤差に起因するレジストズレを補正するために必要となるレジスト制御量に対して装置環境ごとに前記加減速時間を関連付け、該レジスト制御量とこれに対して装置環境ごとに関連付けられた前記加減速時間とを補正情報とし

10

20

30

40

50

て予め記憶する記憶工程とを備え、

前記補正工程は、所定の加減速時間のみ所定値と異なるレベルを有する信号を前記直流モータに印加して前記転写媒体および前記感光体を一時的に加減速するとともに、前記補正情報に基づき、実際に検出されたレジスト制御量と前記装置環境検出工程の検出結果に対応して求められた加減速時間に基づいて前記転写媒体および前記感光体を加減速制御して前記レジストズレを補正することを特徴とする画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、所定の垂直同期信号を基準として光ビームを前記垂直同期信号と非同期の走査タイミングで感光体上で走査して前記感光体上にトナー像を形成し、さらに当該トナー像を転写媒体に転写する画像形成装置および画像形成方法に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

この種の画像形成装置では、次のようにして転写媒体上にカラー画像を形成している。すなわち、感光体および転写媒体が副走査方向に互いに同期して回転駆動される。そして、感光体および転写媒体のうちの一方に設けられた基準位置が垂直同期用読取センサを通過すると、その度に当該センサから垂直同期信号が出力される。また、この垂直同期信号が出力されると、これを基準として、ホストコンピュータなどの外部装置から入力される画像信号に基づき副走査方向に対してほぼ直交する主走査方向に光ビームが感光体上を走査し、これによって画像信号に相当する静電潜像が感光体上に形成される。

20

【0003】

さらに、現像器によって静電潜像がトナー現像されてトナー像が形成された後、感光体と同期して副走査方向に回転駆動される転写媒体に転写される。こうした転写処理が各トナー色（イエロー、シアン、マゼンタおよびブラック色）について実行され、各トナー像が重ね合わされて転写媒体上にカラー画像が形成される。

【0004】

ところで、この種の画像形成装置では、光ビームの走査タイミングが垂直同期信号と非同期となっていることが多く、垂直同期信号と走査タイミングとの同期誤差が発生することがある。この場合、同期誤差の分だけ転写媒体への転写位置がずれてしまう。そのため、同期誤差が各トナー色ごとにばらつくことで、トナー色間でトナー像が相互にずれてしまう、つまりレジストズレが生じてしまい、画像品質の低下を招いていしまう。そこで、このような問題を解決するため、例えば特開平9-80853号公報に記載されたように定常速度で回転する転写媒体を一時的に加減速制御することによって同期誤差を補正する技術が提案されている。

30

【0005】

より具体的には、次のようにして転写媒体の速度を一時的に加減速制御している。すなわち、この従来技術では、同期誤差に起因する色ずれ量（本発明の「レジストズレ」に相当）LEを求めた後、次式

$$P = (LE[\mu m] \times 10^{-3}) / (VB[mm/s] \times TB [ms] \times 10^{-3})$$

40

にしたがって、速度の補正量Pを求め、所定時間TBの間だけ転写媒体の定常速度VBから補正量Pだけ転写媒体を加減速制御している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術では色ずれ量（レジストズレ）と補正量とが比例関係にあるという前提に立って転写媒体の速度を変更しているが、実際の装置では比例関係になっておらず、例えば図8に示すように非線形である。そのため、上記式に基づき転写媒体を補正したのでは同期誤差に起因するレジストズレを確実に補正することはできず、高品質な画像を得ることができない。

【0007】

50

また、色ずれ量（レジストズレ）と補正量との関係は装置環境に応じて変動しやすく、例えば同図に示すように低温環境（LL）、常温環境（NN）および高温環境（HH）で大きく相違している。したがって、上記式を用いて補正量を一義的に算出したのでは、装置環境が変動する場合にはレジストズレを適切に補正することができない。

【0008】

さらに、上記式にしたがって演算によって補正量Pを求める場合、比較的長い演算時間が必要となる。そのため、例えばベルト基準信号（本発明の「垂直同期信号」に相当）が出力されてから潜像の書込みを開始するまでの限られた時間の中に上記演算ならびに演算結果に基づく転写媒体の加減速制御を行う場合には、次のような問題が顕著となる。すなわち、演算に時間がかかるために、加減速制御可能な時間を短縮せざるを得ず、急速な加速や減速を行う必要があり、そのような加減速制御を行うことによりスリップなどが生じて転写媒体を目標通りに制御することができず、レジストズレを正確に補正することができなくなる。また、装置構成や動作シーケンスによっては、演算に時間を取られるために、加減速制御するための時間を設定することすら不可能となることもある。したがって、上記従来技術を適用することができる画像形成装置は限定されることとなり、装置設計に対する自由度を低下させる要因の一つとなっている。

【0009】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、転写媒体上でのレジストズレを抑制して高品質な画像を形成することができる画像形成装置および画像形成方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

この発明にかかる画像形成装置および画像形成方法は、感光体および転写媒体を副走査方向に回転駆動し、少なくとも転写媒体については直流モータにより回転駆動しながら、前記感光体または前記転写媒体の回転動作に関連する垂直同期信号を検出するとともに、装置外部から入力される画像信号に基づき前記副走査方向に対してほぼ直交する主走査方向に光ビームを前記垂直同期信号と非同期の走査タイミングで走査して前記感光体上に前記画像信号に相当するトナー像を形成した後、当該トナー像を前記転写媒体に転写するものであって、上記目的を達成するため、以下のように構成している。

【0011】

この発明は、所定の加減速時間のみ所定値と異なるレベルを有する信号を直流モータに印加して感光体および転写媒体のうち少なくとも転写媒体を加減速制御することで垂直同期信号と走査タイミングとの同期誤差に起因するレジストズレを補正する。また、レジストズレを補正するために必要なレジスト制御量に対して装置環境ごとに加減速時間に関連付け、該レジスト制御量とこれに対して装置環境ごとに関連付けられた加減速時間とを補正情報として記憶部に記憶している。そして、レジスト制御量および装置環境を検出すると、前記補正情報に基づき当該レジスト制御量および装置環境に対応する加減速時間を求め、当該加減速時間に基づき転写媒体を一時的に加減速制御して前記同期誤差時間に起因するレジストズレを補正している。

【0012】

なお、「回転動作に関連して垂直同期信号を出力する」とは、感光体または転写媒体が回転することによって周期的に信号が垂直同期信号検出手段から出力されることを意味している。

【0013】

このように構成された発明では、レジスト制御量に対応して装置環境ごとに加減速時間が予め記憶されており、レジスト制御量および装置環境が検出されると、その検出結果に対応する加減速時間が導き出される。つまり、補正情報が記憶部にテーブル形式で記憶されており、レジスト制御量に対応する加減速時間が装置環境に応じて迅速に求められる。そして、こうして求められた加減速時間に基づいて転写媒体が一時的に加減速制御され、同期誤差時間に起因するレジストズレが補正される。これによって、装置環境によらず垂

10

20

30

40

50

直同期信号と走査タイミングとが非同期であることに起因するレジストズレが抑制されて高品質な画像を形成することができる。また、加減速時間を導出する時間が演算によって求める従来技術に比べて短縮され、転写媒体および感光体を加減速させることができる時間を長く設定することができ、装置設計の自由度を高めることができる。

また、転写媒体と感光体を一の直流モータにより副走査方向に回転駆動するように構成しても良い。この場合、前記補正情報に基づいて転写媒体および感光体を加減速制御することで前記同期誤差時間に起因するレジストズレを補正できる。これによって、装置環境によらず垂直同期信号と走査タイミングとが非同期であることに起因するレジストズレが抑制されて高品質な画像を形成することができる。また、加減速時間を導出する時間が演算によって求める従来技術に比べて短縮され、転写媒体および感光体を加減速させることができる時間を長く設定することができ、装置設計の自由度を高めることができる。

10

【0015】

【発明の実施の形態】

図1は、この発明にかかる画像形成装置の一の実施形態を示す図である。この画像形成装置は、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の4色のトナーを重ね合わせてフルカラー画像を形成する装置であり、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号が制御ユニット（図2中の符号1）に与えられると、この制御ユニットからの指令に応じてエンジン部Eの各部を制御して転写紙、複写紙やOHPシートなどのシートSに画像信号に対応する画像を形成する。

【0016】

このエンジン部Eでは、像担持体ユニット2の感光体21にトナー像を形成可能となっている。すなわち、像担持体ユニット2は、図1の矢印方向に回転可能な感光体21を備えており、さらに感光体21の周りにその回転方向に沿って、帯電手段としての帯電ローラ22、現像手段としての現像器23Y、23C、23M、23K、および感光体用クリーナブレード24がそれぞれ配置されている。

20

【0017】

この装置では、帯電ローラ22が感光体21の外周面に当接して外周面を均一に帯電させた後、感光体21の外周面に向けて露光ユニット3からレーザ光（光ビーム）Lが照射される。この露光ユニット3は、同図に示すように、画像信号に応じて変調駆動される半導体レーザなどの発光素子31を備えており、この発光素子31からのレーザ光Lが高速モータ32によって回転駆動される多面鏡33に入射されている。そして、多面鏡33によって反射されたレーザ光Lはレンズ34およびミラー35を介して感光体21上に主走査方向（同図の紙面に対して垂直な方向）に走査して画像信号に対応する静電潜像を形成する。なお、符号36は主走査方向における同期信号、つまり水平同期信号HSYNCを得るための水平同期用読取センサである。

30

【0018】

こうして形成された静電潜像は現像部23によってトナー現像される。すなわち、この実施形態では現像部23として、イエロー用の現像器23Y、シアン用の現像器23C、マゼンタ用の現像器23M、およびブラック用の現像器23Kがこの順序で感光体21に沿って配置されている。これらの現像器23Y、23C、23M、23Kは、それぞれ感光体21に対して接離自在に構成されており、制御ユニットからの指令に応じて、上記4つの現像器23Y、23C、23M、23Kのうちの一の現像器が選択的に感光体21に当接するとともに、高電圧が印加されて選択された色のトナーを感光体21の表面に付与して感光体21上の静電潜像を顕在化する。

40

【0019】

現像部23で現像されたトナー像は、ブラック用現像器23Kと感光体用クリーナブレード24との間に位置する一次転写領域R1で転写ユニット4の中間転写ベルト41上に一次転写される。また、一次転写領域R1から周方向（図1の矢印方向）に進んだ位置には、感光体用クリーナブレード24が配置されており、一次転写後に感光体21の外周面に残留付着しているトナーを掻き落とす。

50

【 0 0 2 0 】

次に、転写ユニット4の構成について説明する。この実施形態では、転写ユニット4は、ローラ42～47と、これら各ローラ42～47に掛け渡された中間転写ベルト41と、この中間転写ベルト41に転写された中間トナー像をシートSに二次転写する二次転写ローラ48と、1つの直流モータを駆動源として感光体21および中間転写ベルト41を同期して回転駆動する感光体/ベルト駆動部(図2中の符号41a)とを備えている。そして、カラー画像をシートSに転写する場合には、感光体21上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト41上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、給排紙ユニット6の給紙部63によってカセット61、手差しトレイ62あるいは増設カセット(図示省略)からシートSを取出して二次転写領域R2に搬送する。さらに、このシートSにカラー画像を二次転写することでフルカラー画像を得ている。

10

【 0 0 2 1 】

なお、二次転写後、中間転写ベルト41の外周面に残留付着しているトナーについては、ベルトクリーナ49に設けられているクリーナブレード491によって除去される。すなわち、このベルトクリーナ49は、中間転写ベルト41を挟んでローラ46と対向して配置されており、適当なタイミングでクリーナブレード491が中間転写ベルト41に対して当接してその外周面に残留付着しているトナーを掻き落とす。

【 0 0 2 2 】

また、ローラ43の近傍には、中間転写ベルト41の基準位置を検出するためのセンサ40が配置されており、主走査方向とほぼ直交する副走査方向における同期信号、つまり垂直同期信号V SYNCを得るための垂直同期用読取センサとして機能する。

20

【 0 0 2 3 】

上記のようにして転写ユニット4によってトナー像が転写されたシートSは、給排紙ユニット6の給紙部63によって所定の給紙経路(2点鎖線)に沿って二次転写領域R2の下流側に配設された定着ユニット5に搬送され、搬送されてくるシートS上のトナー像をシートSに定着する。そして、当該シートSはさらに給紙経路に沿って排紙部64に搬送された後、標準排紙トレイに排紙される。

【 0 0 2 4 】

次に、図1の画像形成装置の電気的構成について図2を参照しつつ説明する。この画像形成装置は、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号が制御ユニット1のメインコントローラ11に与えられると、このメインコントローラ11のCPU111からの指令に応じてエンジンコントローラ12が図1に示すように構成されたエンジン部Eの各部を制御してシートSに画像信号に対応する画像を形成する。

30

【 0 0 2 5 】

このエンジンコントローラ12はCPU121を有しており、エンジン部Eからの入力信号として水平同期用読取センサ36から水平同期信号H SYNCを、また垂直同期用読取センサ40から垂直同期信号V SYNCを、また定着ユニット5に設けられた温度センサ51から定着温度を示す温度信号を、さらに感光体21(または転写ユニット4)の近傍に配設された装置環境検出センサ7から装置環境、特に一次転写領域R1の近傍温度を示す信号を、それぞれ受けている。また、これらの入力信号および各種情報などに基づき、CPU121はクロック信号を感光体/ベルト駆動制御回路122に与える。この感光体/ベルト駆動制御回路122では、与えられたクロック信号に基づき感光体/ベルト駆動部41a、特に直流モータを駆動制御して感光体21と中間転写ベルト41とを同期して回転駆動し、感光体21の回転速度および中間転写ベルト41の搬送速度Vを加減速制御している。このように、本実施形態では、いわゆる外部クロック方式によって直流モータを加減速制御している。

40

【 0 0 2 6 】

また、エンジンコントローラ12には、転写ユニット4を制御する専用の制御回路として、感光体/ベルト駆動制御回路122以外にも転写ローラ離当接制御回路123およびベルトクリーナ離当接制御回路124をさらに備えている。この転写ローラ離当接制御回路

50

123はCPU121から指令信号に基づき二次転写ローラ用駆動部48aを制御して適当なタイミングで二次転写ローラ48を中間転写ベルト41に対して離当接させる。一方、ベルトクリーナ離当接制御回路124はCPU121から指令信号に基づきCB信号をベルトクリーナ用駆動部49aを与えることでベルトクリーナ用駆動部49aを制御して適当なタイミングでクリーナブレード491を中間転写ベルト41に対して離当接させる。

【0027】

なお、図中の符号113はホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース112を介して与えられた画像を記憶するためにメインコントローラ11に設けられた画像メモリであり、符号125はエンジン部Eを制御するための制御データやCPU121における演算結果などを一時的に記憶するためのRAMであり、さらに符号126はCPU121で行う演算プログラムならびに後で詳述する補正情報などを記憶するROMである。

10

【0028】

次に、上記のように構成された画像形成装置の動作について、まず概要動作について説明した後、本発明の特徴と密接に関連するレジスト制御動作について詳述する。

【0029】

図3は、図1の画像形成装置における動作シーケンスの一例を示すタイミングチャートである。同図に示すように、装置電源を投入した後、あるいは画像形成装置のスリープモードが解除されると、中間転写ベルト41が回転搬送されて垂直同期用読取センサ40から垂直同期信号VSYNCが間欠的に出力される。そして、垂直同期信号VSYNCがタイミングVT1~VT7, ...で出力されるごとに、各垂直同期信号VSYNCを基準とし、所定回数だけ水平同期信号HSYNCが出力されると、水平同期信号HSYNCに基づく走査タイミングでレーザ光Lを変調しながら走査してイエロー静電潜像、シアン静電潜像、マゼンタ静電潜像およびブラック静電潜像がこの順序で繰り返して感光体21上に形成される。また、静電潜像が形成された後、現像器23Y, 23C, 23M, 23Kのうちの一の現像器が選択的に感光体21に当接して感光体21上の静電潜像を顕在化し、そのトナー像を中間転写ベルト41上に一次転写する。この一次転写処理は従来より垂直同期信号VSYNCの出力から所定時間だけ経過した後開始されており、こうして各トナー像の転写開始位置を揃えることで、各トナー像のレジスト処理を行っている。

20

【0030】

そして、上記一次転写処理を4色分繰り返すと、4色のトナー像が中間転写ベルト41上で重ね合わされてカラー画像が形成される。こうしてカラー画像が得られると、二次転写ローラ48がシートSを挟んで中間転写ベルト41に当接してシートSにカラー画像を二次転写するとともに、CB信号に応じてクリーナブレード491が中間転写ベルト41に当接して当該ベルト表面に残存しているトナーが除去される。このような動作が繰り返されてカラー画像が形成されたシートSが順次標準排紙トレイに排紙される。

30

【0031】

ところで、この実施形態は、垂直同期信号VSYNCと水平同期信号HSYNC(走査タイミング)とは非同期状態にあるため、従来技術と同様の問題を有しているが、この問題を次に説明するレジスト制御を採用することで解消している。

40

【0032】

図4は、図1の画像形成装置におけるレジスト制御を示すフローチャートである。この画像形成装置では、垂直同期信号VSYNCが垂直同期用読取センサ40からCPU121に出力される毎(ステップS1)に、CPU121は以下に説明するステップS2~S5を実行している。

【0033】

まず、ステップS2では、垂直同期信号VSYNCと、水平同期用読取センサ36から出力される水平同期信号HSYNCとの同期誤差時間 T_{error}を検出する(図5)。この同期誤差時間 T_{error}が取り得る値はゼロから最大、水平同期信号HSYNCの1周期 T_{dot}の範囲である。

50

【 0 0 3 4 】

そして、次のステップ S 3 で、同期誤差時間 T_{error} によるレジストズレを補正するために必要なレジスト制御量 R_{aa} を次式

$$R_{aa} = W \times T_{error} / T_{dot}$$

ただし、 W は副走査方向において互いに隣接する走査線の間隔である、に基づき求める。例えば、副走査方向における解像度が 600 dpi である場合、走査線の間隔 W は $42.3 \mu\text{m}$ となる。

【 0 0 3 5 】

また、装置環境検出センサ 7 によって装置内部、特に一次転写領域 $R1$ の近傍温度を計測することによって装置環境を検出する (ステップ S 4)。

10

【 0 0 3 6 】

こうして求めたレジスト制御量 R_{aa} および装置の内部温度に対応する加減速時間を $ROM126$ から読み出して加減速時間 T_{UDV} として設定する (ステップ S 5)。この実施形態では、装置の内部温度に基づき装置内部の装置環境を低温環境 (LL)、常温環境 (NN) および高温環境 (HH) の 3 段階に分けて、表 1 に示すように各装置環境におけるレジスト制御量 R_{aa} と、感光体 / ベルト駆動部 41a の駆動源たる直流モータの加減速時間 T_{UDV} とを関連付け、これらレジスト制御量 R_{aa} および加減速時間 T_{UDV} を補正情報として予め $ROM126$ に記憶している。つまり、補正情報 (レジスト制御量 R_{aa} および加減速時間 T_{UDV}) が記憶部として機能する $ROM126$ にテーブル形式で記憶されている。

20

【 0 0 3 7 】

【 表 1 】

レジスト制御量 (μ m)	-43	-42	-41	...	-1	0	1	...	41	42	43
加減速時間 (msec)	低温環境	60	57	...	1	0	1	...	56	59	62
	常温環境	52	50	47	...	1	1	...	47	49	52
	高温環境	40	39	38	...	0	0	...	37	39	40
設定乗数	-31	-31	-31	...	-31	0	31	...	31	31	31

10

20

30

40

なお、同表中の「設定乗数」とは加減速時間 T_{UDV} の間における最大加減速量 V を示す乗数であり、マイナス値は一定速度 V_{cons} (図6)で回転している感光体21および中間転写ベルト41を減速させることを意味する一方、プラス値は感光体21および中間転写ベルト41を加速することを意味している。また、ここでは、レジスト制御量が0である場合を除いて設定乗数の絶対値をすべて「31」に設定して速度 V_{cons} に対して約0.数パーセントだけ加減速させている。ただし、設定乗数の値はこれに限定されるものではなく、任意である。また、レジスト制御量や装置環境に応じて設定乗数を異なった値に設定してもよい。

【0038】

また、ステップS2で求めたレジスト制御量 R_{aa} と、直流モータの加減速時間 T_{UDV} と

50

を関連付け、補正情報として予めROM 126に記憶しているが、同期誤差時間 T_{error} と本発明の「加減速パターン」に相当する加減速時間 T_{UDV} とを関連付け、これら同期誤差時間 T_{error} および加減速時間 T_{UDV} を補正情報として予めROM 126に記憶するようにしてもよい。

【0039】

上記のようにして、レジスト制御量 R_{aa} に対応する加減速時間 T_{UDV} が設定されると、図6に示すように、各トナー像を一次転写するにあたって、感光体21を所定の加減速可能期間の間に、CPU 121は感光体/ベルト駆動制御回路122に与えるクロック信号を変化させて感光体/ベルト駆動部41aの駆動源たる直流モータを加減速制御する(ステップS6)。ここで、「加減速可能期間」とは、VIDEO信号がHレベルにあり、露光処理が停止している間の期間をいう。また、この加減速可能期間において、1つ前のトナー像の一次転写処理を継続している場合があるが、この実施形態では中間転写ベルト41は感光体21と同期して駆動制御されるため、感光体21および中間転写ベルト41の加減速制御と並行して一次転写されるトナー像に乱れは生じない。

10

【0040】

直流モータの加減速制御によって、一定速度 V_{cons} で回転していた感光体21および中間転写ベルト41が加減速時間 T_{UDV} の間だけ一時的に V だけ加減速され、潜像形成位置を基準潜像形成位置(予め設定されている潜像形成位置)に対して副走査方向にレジスト制御量 R_{aa} だけシフト移動させる。これによって中間転写ベルト41上でのトナー像の転写位置も副走査方向にレジスト制御量 R_{aa} だけ移動する。

20

【0041】

転写開始位置の補正が完了すると、ステップS1に戻り、次の垂直同期信号 V_{SYNC} が出力されるのを待ち、垂直同期信号 V_{SYNC} の出力とともに、上記ステップS2~S6を繰り返す。

【0042】

以上のように、この実施形態によれば、感光体21および中間転写ベルト41の速度を垂直同期信号 V_{SYNC} と水平同期信号 H_{SYNC} (走査タイミング)との同期誤差時間 T_{error} に対応して加減速制御しているので、感光体21上へのトナー像の形成位置を副走査方向にシフト移動し、中間転写ベルト41上でのトナー像の転写開始位置を補正することができる。そして、かかる補正によって、垂直同期信号 V_{SYNC} と水平同期信号 H_{SYNC} (走査タイミング)とが非同期であることに起因するレジストズレを抑制して高品質な画像を形成することができる。

30

【0043】

また、上記実施形態では、CPU 121から感光体/ベルト駆動制御回路122に与えるクロック信号を変化させて感光体/ベルト駆動部41aの駆動源たる直流モータを加減速制御する、いわゆる外部クロック方式で直流モータを制御している。そのため、優れた制御性で直流モータを制御することができる。というのも、外部クロック方式を採用した場合、CPU 121から与えるクロック信号を変更することで任意の制御波形(加減速パターン)で直流モータを制御することができるからである。より具体的には、上記実施形態では、図6に示すように矩形の制御波形で直流モータを加減速制御しているが、例えば図7に示すように台形状や三角形の制御波形で直流モータを加減速制御することができる。このように、同期誤差時間の大きさに応じて適切な制御波形で直流モータを制御することで、短時間で、かつ高精度に感光体21上へのトナー像の形成位置を副走査方向にシフト移動し、中間転写ベルト41上でのトナー像の転写開始位置を補正することができる。

40

【0044】

また、上記実施形態では、レジスト制御量 R_{aa} と、感光体/ベルト駆動部41aの駆動源たる直流モータの加減速時間 T_{UDV} とを関連付け、これらを補正情報として予め表1に示すようにテーブル形式でROM 126に記憶している。したがって、装置の個体差や設置環境などに応じてテーブル中の補正情報を最適に設定したり、随時変更することができ

50

、装置の個体差などによる影響を緩和することができる。

【0045】

また、レジスト制御量 R_{aa} と加減速時間 T_{UDV} とを補正情報としてテーブル形式で ROM 126 に記憶しているため、レジスト制御量 R_{aa} に対応する加減速時間 T_{UDV} を迅速に求めることができる（ステップ S5）。その結果、その導出時間が演算によって求めていた従来技術に比べて短縮され、加減速可能期間を有効に利用することができる。つまり、従来技術の如く演算によって加減速時間 T_{UDV} を求める場合には加減速可能期間において演算処理に多く時間が費やされてしまい、実際に中間転写ベルト 41 を加減速させるのに使用可能な時間が短くなってしまいうのに対し、この実施形態によれば、導出時間が短縮されるため、加減速可能期間の多くを中間転写ベルト 41 の加減速制御に利用することができ、このように導出時間による制約を抑制し、装置設計の自由度を高めることができる。

10

【0046】

さらに、この実施形態では、レジスト制御量 R_{aa} と直流モータの加減速時間 T_{UDV} とを装置環境ごとに設定しているため、装置内の環境、特に温度が変化したとしても、装置環境の変動に追従した加減速時間 T_{UDV} が得られ、如何なる装置環境においても、レジストズレを抑制し、高品質な画像を形成することができる。なお、ここでは、装置環境のみを考慮しているが、その他の環境因子、例えば湿度をも考慮してレジスト制御量 R_{aa} と直流モータの加減速時間 T_{UDV} とを環境因子ごとに設定するようにしてもよい。

【0047】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態では、レジスト制御量 R_{aa} に応じて転写開始位置を調整するために、感光体 21 と中間転写ベルト 41 とを同期して加減速制御することで、感光体 21 上での潜像形成位置をレジスト制御量 R_{aa} に応じて副走査方向にシフト移動させている。ここで、感光体 21 上での潜像形成位置をシフト移動させる方法としては、上記感光体 / ベルト駆動制御以外に、露光タイミングを制御することでも可能である。そこで、感光体 / ベルト駆動制御と露光タイミング制御とを組み合わせてもよい。

20

【0048】

また、上記実施形態では、感光体 21 と中間転写ベルト 41 とを一の直流モータによって駆動制御することで両者を同期して駆動しているが、感光体用モータを駆動源として感光体 21 を駆動制御する感光体駆動部と、転写媒体用モータを駆動源として中間転写ベルト 41 を駆動制御するベルト駆動部とを設け、これらの感光体駆動部とベルト駆動部とで本発明にかかる「駆動手段」を構成し、この駆動手段によって感光体 21 と中間転写ベルト 41 とを同期駆動するようにしてもよい。

30

【0049】

また、上記のように感光体駆動部とベルト駆動部とを別個に設けた場合には、感光体 21 を一定速度で回転駆動する一方、中間転写ベルト 41 のうちトナー像の形成されない領域が一次転写領域 R1 に位置している期間（一次転写を行わない期間）において、レジスト制御量 R_{aa} に基づき中間転写ベルト 41 のみを加減速制御して転写開始位置を調整するよう

40

【0050】

また、上記実施形態では、駆動源として直流モータを用いているが、これ以外に交流モータやパルスモータなどのモータ全般を用いることができる。

【0051】

また、上記実施形態にかかる画像形成装置は、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース 112 を介して与えられた画像を複写紙、転写紙、用紙および OHP 用透明シートなどのシートに印字するプリンタであるが、本発明は複写機やファクシミリ装置などの電子写真方式のカラー画像形成装置、つまり複数色のトナーを重ね合わせてカラー画像を形成する画像形成装置全般に適用することができる。

50

【 0 0 5 2 】

また、上記実施形態では、露光ユニット 3 では、水平同期用読取センサ 3 6 を設け、この水平同期用読取センサ 3 6 から出力される水平同期信号 H SYNC に基づき走査タイミングを決定しているが、走査タイミングの決定方法はこれに限定されるものではなく、例えば制御ユニット 1 内での内部クロック信号を基準に走査タイミングを決定してもよい。

【 0 0 5 3 】

また、上記実施形態では、中間転写ベルト 4 1 の基準位置をセンサ 4 0 で検出して垂直同期信号 V SYNC を出力しているが、直流モータの回転軸あるいはローラ 4 2 ~ 4 7 のいずれかのローラにロータリエンコーダを接続し、ロータリエンコーダの出力から垂直同期信号 V SYNC を抽出するように構成してもよい。また、中間転写ベルト 4 1 の代わりに感光体 2 1 の基準位置をセンサで検出したり、感光体 2 1 にロータリエンコーダを接続することによって垂直同期信号 V SYNC を得るように構成してもよい。このようにロータリエンコーダで垂直同期信号を得る場合には、ロータリエンコーダが本発明の「垂直同期信号検出手段」として機能することとなる。

10

【 0 0 5 4 】

さらに、上記実施形態では、感光体 2 1 上に形成されたトナー像を中間転写ベルト 4 1 上に転写する転写工程を、各トナー色について実行して中間転写ベルト 4 1 上にカラー画像を形成しているが、中間転写ベルト以外の転写媒体（転写ドラム、転写ベルト、転写シート、中間転写ドラム、中間転写シート、反射型記録シートあるいは透過性記憶シートなど）にトナー像を転写してカラー画像を形成する画像形成装置にも本発明を適用することができる。

20

【 0 0 5 5 】

【 発明の効果 】

以上のように、この発明によれば、同期誤差時間に対応して転写媒体の加減速パターンを予めテーブル形式で記憶しておき、同期誤差時間が検出されると、その検出結果に対応する加減速パターンを導き出すように構成しているので、同期誤差時間に対応する加減速パターンを迅速に求めることができる。そして、こうして求められた加減速パターンで少なくとも転写媒体を一時的に加減速制御し、同期誤差時間に起因するレジストズレを補正しているため、垂直同期信号と走査タイミングとが非同期であることに起因するレジストズレが抑制されて高品質な画像を形成することができる。また、加減速パターンの導出時間を演算によって求める従来技術に比べて導出時間を短縮することができるので、転写媒体を加減速させることができる時間を長く設定することができ、装置設計の自由度を高めることができる。

30

【 0 0 5 6 】

また、装置環境を検出する装置環境検出手段をさらに設けるとともに、装置環境ごとの補正情報を予め前記記憶部に記憶しておき、前記装置環境検出手段によって検出された装置環境に対応する同期誤差時間および加減速パターンを前記補正情報とすることによって、装置環境に適切に対応しながらレジストズレを補正することができる。したがって、このように構成された発明によれば、装置環境が変動したとしても、常にレジストズレを抑制して高品質な画像を形成することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明にかかる画像形成装置の一の実施形態を示す図である。

【 図 2 】 図 1 の画像形成装置の電気的構成を示す図である。

【 図 3 】 図 1 の画像形成装置における動作シーケンスの一例を示すタイミングチャートである。

【 図 4 】 図 1 の画像形成装置におけるレジスト制御を示すフローチャートである。

【 図 5 】 垂直同期信号と水平同期信号との関係を示す図である。

【 図 6 】 この実施形態における直流モータの加減速制御の一態様を示す図である。

【 図 7 】 この実施形態における直流モータの加減速制御の他の態様を示す図である。

【 図 8 】 補正量と色ずれ量（レジストズレ）との関係を示すグラフである。

50

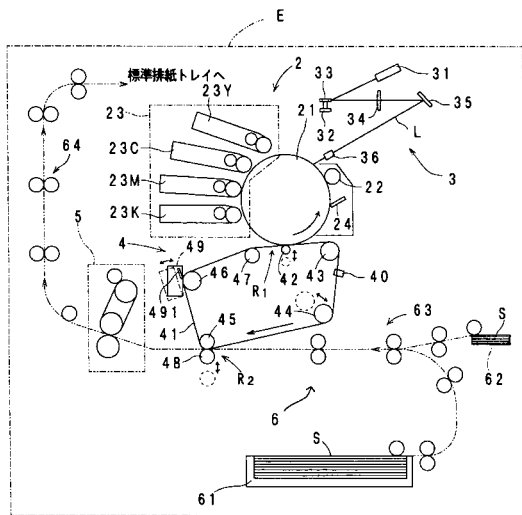
【符号の説明】

- 1 ... 制御ユニット (制御手段)
- 2 ... 像担持体ユニット
- 3 ... 露光ユニット (露光手段)
- 4 ... 転写ユニット (転写手段)
- 7 ... 装置環境検出センサ
- 1 2 ... エンジンコントローラ (制御手段)
- 2 1 ... 感光体
- 2 3 ... 現像部 (現像手段)
- 2 3 Y, 2 3 C, 2 3 M, 2 3 K ... 現像器 (現像手段)
- 3 6 ... 水平同期用読取センサ
- 4 0 ... 垂直同期用読取センサ (垂直同期信号検出手段)
- 4 1 ... 中間転写ベルト (転写媒体)
- 4 1 a ... 感光体 / ベルト駆動部 (駆動手段)
- 1 2 1 ... CPU (制御手段)
- 1 2 2 ... 感光体 / ベルト駆動制御回路
- 1 2 6 ... ROM (記憶部)
- H SYNC... 水平同期信号
- R aa... レジスト制御量
- V SYNC... 垂直同期信号

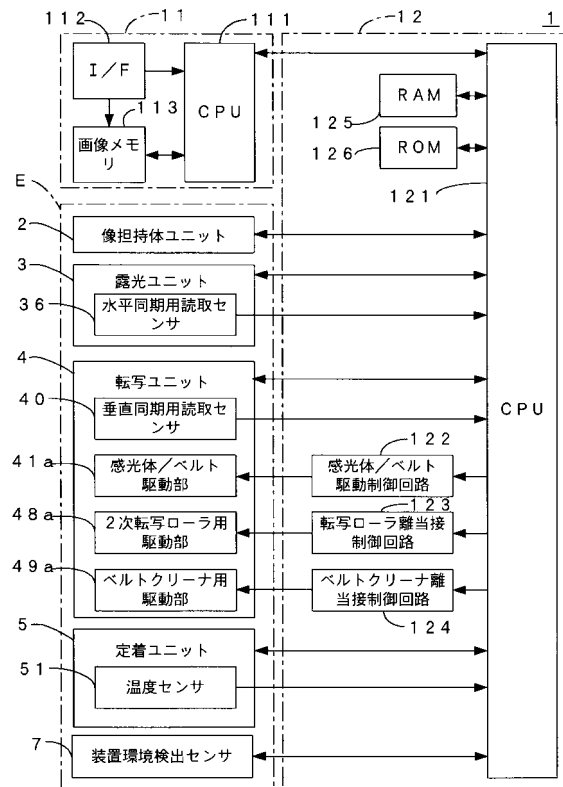
10

20

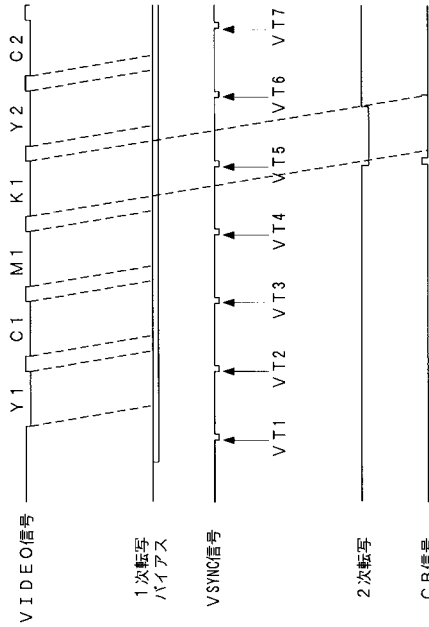
【図 1】



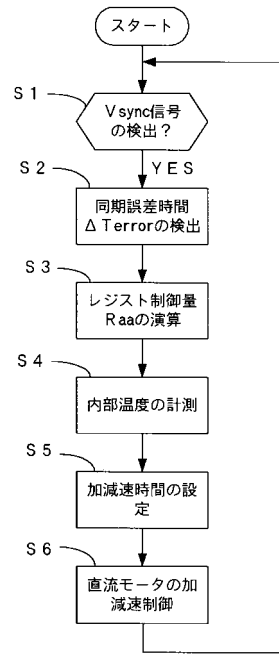
【図 2】



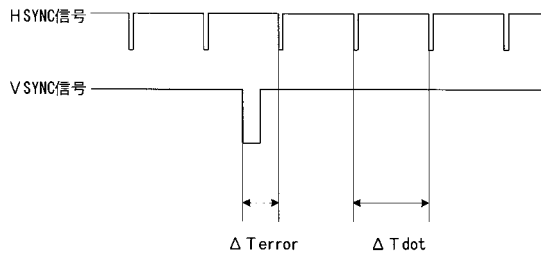
【 図 3 】



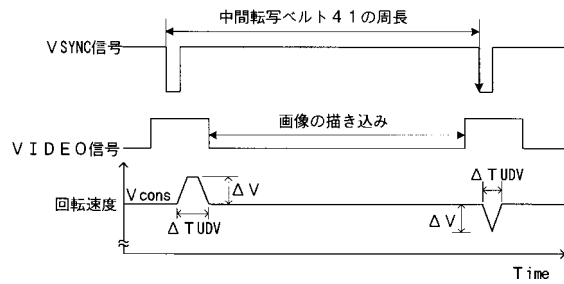
【 図 4 】



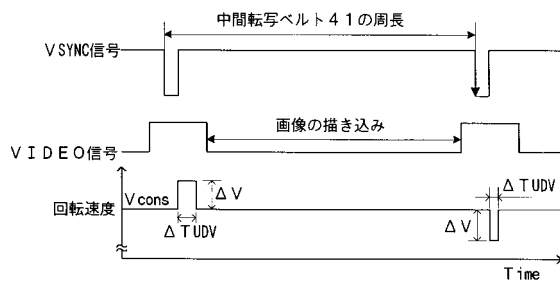
【 図 5 】



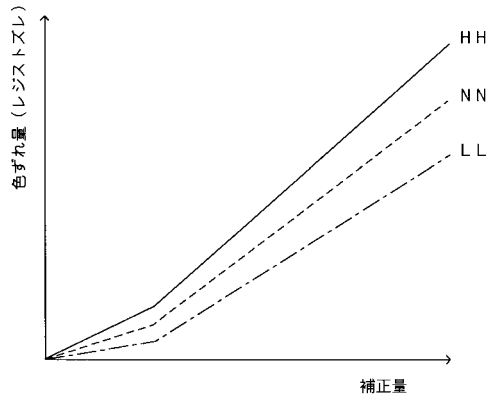
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-065204(JP,A)
特開平08-088748(JP,A)
特開平10-020220(JP,A)
特開昭7-298887(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G15/01 - 15/01 117
G03G15/16
G03G21/14