

(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2006-47990
(P2006-47990A)

(43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int. Cl. F I テーマコード(参考)
G03G 15/01 (2006.01) G03G 15/01 114A 2H300

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2005-166978 (P2005-166978)
 (22) 出願日 平成17年6月7日(2005.6.7)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-195493 (P2004-195493)
 (32) 優先日 平成16年7月1日(2004.7.1)
 (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
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 岩▲崎▼ 博之
 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】 画像形成装置及び画像転写方法

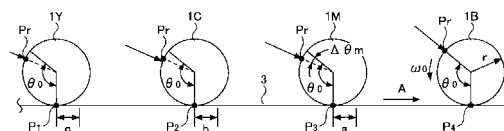
(57) 【要約】

【課題】 画像の位置ずれ補正を行うための時間を短縮することができ、画像の位置ずれ補正の精度を高めることができる画像形成装置及び画像転写方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 像担持体 1 Y ~ 1 B に形成されている画像を、像担持体 1 Y ~ 1 B に対応する転写位置 P₁ ~ P₄ で転写体 3 に転写する画像形成装置であって、複数の像担持体 1 Y ~ 1 B に形成されている各画像を転写体 3 上で重ね合わせ状態に転写するとき、像担持体 1 Y ~ 1 B 上の露光位置に形成された画像が転写位置 P₁ ~ P₄ に到達するまでの到達時間を、像担持体 1 Y ~ 1 B 間で一定とするように像担持体 1 Y ~ 1 B の回転速度を制御する回転速度制御手段を備えたことにより上記課題を解決する。

【選択図】 図 4

ブラック色の画像に対してマゼンタ、シアン、イエローの各色の画像がそれぞれ転写位置でずれた状態を説明するための説明図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能な複数の像担持体に形成される画像を、前記複数の像担持体にそれぞれ対応する転写位置で所定の転写体に転写する画像形成装置であって、

前記複数の像担持体に形成されている各画像を前記転写体上で重ね合わせ状態に転写するとき、前記像担持体上の露光位置に形成された前記画像が転写位置に到達するまでの到達時間を、前記複数の像担持体間で一定とするように前記像担持体の回転速度を制御する回転速度制御手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記回転速度制御手段は、前記複数の像担持体に含まれる一の像担持体の回転速度が固定となるように制御し、

他の像担持体の到達時間が前記一の像担持体の到達時間と等しくなるように、前記他の像担持体の回転速度を制御することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記回転速度制御手段は、前記像担持体上の露光位置に形成された前記画像が転写位置に到達するまでの到達時間を、前記複数の像担持体間で一定とするように前記像担持体の回転速度に前記像担持体間で速度差を付けることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記像担持体上の露光位置に形成された前記画像が転写位置に到達するまでの到達時間は、前記像担持体上の露光位置から前記転写位置までの角度を、前記像担持体の角速度で除算した値であることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記回転速度制御手段は、前記一の像担持体上の露光位置から前記転写位置までの角度 θ_0 を前記像担持体の角速度 ω_0 で除算した値である到達時間 t_0 と、前記他の像担持体上の露光位置から前記転写位置までの角度 θ を前記像担持体の角速度 ω で除算した値である到達時間 t とが等しくなるように、前記他の像担持体の回転速度を制御することを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記回転速度制御手段は、
前記複数の像担持体を回転駆動させる複数の駆動源と、
前記駆動源による前記像担持体の回転速度を制御する複数の駆動源制御手段と、
前記像担持体上の露光位置に形成された前記画像が転写位置に到達するまでの到達時間を、前記複数の像担持体間で一定とするように前記複数の駆動源制御手段に前記複数の像担持体の回転速度を通知する画像形成装置制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 5 記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記画像形成装置制御手段は、前記複数の像担持体の回転速度を制御する為の値として前記複数の像担持体の角速度及びクロック周波数の少なくとも一方を格納している格納手段を有していることを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記画像形成装置制御手段は、前記複数の像担持体の回転速度を制御する為の値を、クロック周波数で前記駆動源制御手段に通知することを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記画像形成装置制御手段は、前記複数の像担持体の回転速度を制御する為の値を、複数のデータビットで前記駆動源制御手段に通知することを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記画像形成装置制御手段は、前記複数の像担持体の回転速度を制御する為の値を、シ

リアルデータで前記駆動源制御手段に通知することを特徴とする請求項 7 記載の画像形成装置。

【請求項 1 1】

前記回転速度制御手段は、電源投入時、処理が所定量以上となったとき、動作環境が所定条件と合致したとき、前記像担持体上の露光位置に形成された前記画像が転写位置に到達するまでの到達時間を、前記複数の像担持体間で一定とするように前記像担持体の回転速度を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 何れか一項記載の画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記転写体は、転写ベルトであることを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 何れか一項記載の画像形成装置。

10

【請求項 1 3】

前記転写体は、転写ローラであることを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 何れか一項記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記転写体は、転写紙であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 1 何れか一項記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

回転可能な複数の像担持体に形成される画像を、前記複数の像担持体にそれぞれ対応する転写位置で所定の転写体に転写する画像形成装置の画像転写方法であって、

前記複数の像担持体上の露光位置に形成された前記画像が転写位置に到達するまでの到達時間を、前記複数の像担持体間で一定とする前記像担持体の回転速度情報を取得するステップと、

20

前記回転速度情報に応じて前記複数の像担持体の回転速度を制御するステップとを有することを特徴とする画像転写方法。

【請求項 1 6】

前記像担持体の回転速度情報は、前記複数の像担持体に含まれる一の像担持体の回転速度が固定であることを表すと共に、他の像担持体の到達時間が前記一の像担持体の到達時間と等しくなる前記他の像担持体の回転速度を表すことを特徴とする請求項 1 5 記載の画像転写方法。

【請求項 1 7】

前記像担持体の回転速度情報は、前記複数の像担持体上の露光位置に形成された前記画像が転写位置に到達するまでの到達時間を、前記複数の像担持体間で一定とする前記像担持体間の回転速度の速度差を表すことを特徴とする請求項 1 5 記載の画像転写方法。

30

【請求項 1 8】

前記複数の像担持体上の露光位置に形成された前記画像が転写位置に到達するまでの到達時間を、前記複数の像担持体間で一定とする前記像担持体の回転速度を算出し、前記回転速度情報として格納手段に格納するステップを更に有することを特徴とする請求項 1 5 記載の画像転写方法。

【請求項 1 9】

前記転写体は、転写ベルトであることを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 8 何れか一項記載の画像転写方法。

40

【請求項 2 0】

前記転写体は、転写ローラであることを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 8 何れか一項記載の画像転写方法。

【請求項 2 1】

前記転写体は、転写紙であることを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 8 何れか一項記載の画像転写方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

50

本発明は、画像形成装置及び画像転写方法に係り、特に色の異なる画像がそれぞれ形成され、独立してそれぞれが回転可能な複数の像担持体を有する画像形成装置、及びその画像形成装置で利用される画像転写方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、駆動モータにより独立して回転される複数の像担持体である感光体に、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアン等の色の異なる画像をそれぞれ形成し、その各感光体上に形成された各画像を転写体である中間転写ベルトに転写するようにしたカラーの画像形成装置がある。

【0003】

そして、このような画像形成装置には、例えば特許文献1に記載されているように、複数の感光体を複数の駆動モータによりそれぞれ独立して駆動可能にすると共に、各感光体の回転位相を検出する手段と、その手段により検出した各感光体の回転位相と基準の回転位相との回転位相差を算出する手段とを備え、その算出された回転位相差に応じて各感光体の回転位相を補正するようにした画像形成装置がある。

【特許文献1】特開2000-250285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、この特許文献1に記載されている画像形成装置は、複数の感光体の回転位相間に回転位相差があれば、それを正すように対応する感光体の回転位相を補正するものである。各感光体上に形成したブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの4色の異なる画像は、それを重ね合わせても位置ずれが生じないが、上記回転位相差が生じる度にその回転位相差を補正する制御を行うことになるので不都合が生じた。

【0005】

すなわち、複数の各感光体の回転位相を検出する為には、レジストレーションパターンと称している色ずれ基準用のパターンを正規の画像形成動作に先立って各感光体上に形成し、そのレジストレーションパターンの色ずれを検出し、その色ずれ量に応じて各感光体間の回転位相差を補正する制御を行うので、この色ずれ補正を行う度に正規の画像形成動作を開始するのが遅れてしまうようになる。

【0006】

一般的に、上述したような複数の感光体により、色の異なる画像で形成した合成画像における色ずれ(画像の位置ずれ)は、各感光体間の距離や画像書き込み系の部品精度及び組み付け誤差等に起因することが多い。そして、それらは画像形成装置を使用する初期の時点で一度補正してしまえば、メンテナンス等により感光体や画像書き込み系を着脱するまで、一般的に大きく変化することはないものである。

【0007】

また、従来行っている画像の位置ずれ補正は、レジスト位置を1ドット単位で換えることにより転写部における画像の位置をずらし、それにより画像の位置ずれを補正しているものである。したがって、画像の位置ずれは1ドット単位でしか行えないので、色むらが発生したり微妙な色合い等に変化を与えてしまう1ドット以内の画像の位置ずれについては補正できないという問題があった。

【0008】

本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、画像の位置ずれ補正を行うための時間を短縮することができ、画像の位置ずれ補正の精度を高めることができる画像形成装置及び画像転写方法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】

上記課題を解決するため、本発明は、回転可能な複数の像担持体に形成される画像を、前記複数の像担持体にそれぞれ対応する転写位置で所定の転写体に転写する画像形成装置

10

20

30

40

50

であって、前記複数の像担持体に形成されている各画像を前記転写体上で重ね合わせ状態に転写するとき、前記像担持体上の露光位置に形成された前記画像が転写位置に到達するまでの到達時間を、前記複数の像担持体間で一定とするように前記像担持体の回転速度を制御する回転速度制御手段を備えたことを特徴とする。

【0010】

また、本発明は、回転可能な複数の像担持体に形成される画像を、前記複数の像担持体にそれぞれ対応する転写位置で所定の転写体に転写する画像形成装置の画像転写方法であって、前記複数の像担持体上の露光位置に形成された前記画像が転写位置に到達するまでの到達時間を、前記複数の像担持体間で一定とする前記像担持体の回転速度情報を取得するステップと、前記回転速度情報に応じて前記複数の像担持体の回転速度を制御するステップとを有することを特徴とする。

10

【0011】

本発明では、複数の像担持体に形成されている各画像を転写体上で重ね合わせ状態に転写するとき、像担持体上の露光位置に形成された画像が転写位置に到達するまでの到達時間を、複数の像担持体間で一定としている。

【0012】

したがって、像担持体間の距離や画像書き込み系の部品精度及び組み付け誤差等に起因する画像の位置ずれがあったとしても、像担持体の回転速度を制御して、像担持体上の露光位置に形成された画像が転写位置に到達するまでの到達時間を複数の像担持体間で一定にすることで、画像の位置ずれを補正できる。

20

【0013】

なお、像担持体間の距離や画像書き込み系の部品精度及び組み付け誤差等に起因する画像の位置ずれは、メンテナンス等により像担持体や画像書き込み系を脱着するまで大きく変化する可能性が少ない。したがって、像担持体の回転速度の設定は、例えば電源投入時などに行えばよく、画像の位置ずれ補正を行うための時間を短縮できる。

【0014】

また、本発明では、複数の像担持体に各画像を形成するとき1ドット単位で画像の位置ずれを補正するものでなく、像担持体上の露光位置に形成された画像が転写位置に到達するまでの到達時間を複数の像担持体間で一定にすることで、画像の位置ずれを補正するものであるため、像担持体の回転速度の分解能に応じて1ドット以内の画像の位置ずれについて補正できる。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、画像の位置ずれ補正を行うための時間を短縮することができ、画像の位置ずれ補正の精度を高めることができる画像形成装置及び画像転写方法を提供可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

次に、本発明を実施するための最良の形態を、以下の実施例に基づき図面を参照しつつ説明していく。

40

【0017】

図1は、本発明の一実施例である画像形成装置の画像形成に係る制御系を示すブロック図である。また、図2は本発明の一実施例である画像形成装置の作像系を示す概略構成図である。また、図3は本発明の一実施例である画像形成装置のモータ制御を説明するためのブロック図である。

【0018】

この画像形成装置は、複数の感光体1Y, 1C, 1M, 1B(以下、特定しない場合には単に感光体1と云う)にそれぞれ個別に現像装置2Y, 2C, 2M, 2B(以下、特定しない場合には単に現像装置2と云う)を備える。画像形成装置は、各感光体1上にそれぞれ単色のトナー画像を形成し、それらの単色トナー画像を中間転写ベルト3上に順次転

50

写して合成カラー画像を形成し、それをシート状の転写紙に一括転写するフルカラーの画像を形成可能なタンデム型の電子写真装置（カラー複写機あるいはカラープリンタ）である。なお、各色の画像を形成する感光体 1 Y, 1 C, 1 M, 1 B は、図 1 及び図 2 に示した配置順に限るものではなく、適宜変更可能である。

【0019】

この画像形成装置は、ドラム状の感光体 1 Y, 1 C, 1 M, 1 B と、回動する中間転写ベルト 3 と、各転写装置（転写ローラ）5 とを備えている。ドラム状の感光体 1 は、色の異なる画像がそれぞれ表面に形成され、独立してそれぞれが回転可能な上述した複数の像担持体である。中間転写ベルト 3 は、その複数の各感光体 1 上に形成された各画像がその各感光体 1 にそれぞれ対応する転写位置で転写される。各転写装置 5 は、各感光体 1 上の各画像を、上記各転写位置で、それぞれ中間転写ベルト 3 上に転写させる。

10

【0020】

そして、その各感光体 1 の回りには、現像装置 2 の他に、帯電装置 6, クリーニング装置 7, 除電装置 8 等が、それぞれ設けられている。その各感光体 1 にはレーザ書込部 4 から、画像信号に基づいて各色の画像に対応するレーザ光が走査され、そこに静電潜像が形成される。なお、このカラーの画像形成装置における画像形成の動作説明は、公知の画像形成装置と同様であるのと、本発明に直接関係しないことから省略する。

【0021】

この画像形成装置は、回転速度制御手段として機能する画像形成装置制御部（マイクロコンピュータからなる）10 を設けている。画像形成装置制御部 10 は、複数（この例では 4 つ）の各感光体 1 上に形成された各画像を、中間転写ベルト 3 上に上記各転写位置で重ね合わせ状態に転写する。その転写された重ね合わせ画像にずれが生じると、画像形成装置制御部 10 は、その重ね合わせ画像にずれが生じないように、基準となる感光体 1 に対する回転方向の取付けずれ量に応じて、複数の感光体 1 の回転速度に速度差をつけ、その速度差を継続させる。

20

【0022】

そして、その画像形成装置制御部 10 は、モータ制御部 11 Y, 11 C, 11 M, 11 B に対して、各モータ 12 Y, 12 C, 12 M, 12 B をそれぞれ駆動するための信号を出力する。

【0023】

感光体 1 Y は、モータ 12 Y により回転される。感光体 1 Y の回転は、モータ制御部 11 Y により制御される。感光体 1 C は、モータ 12 C により回転される。感光体 1 C の回転は、モータ制御部 11 C により制御される。感光体 1 M は、モータ 12 M により回転される。感光体 1 M の回転はモータ制御部 11 M により制御される。感光体 1 B は、モータ 12 B により回転される。感光体 1 B の回転は、モータ制御部 11 B により制御される。

30

【0024】

各モータ制御部 11 Y ~ 11 B は、それぞれ画像形成装置制御部 10 に接続され、その間で少なくともモータの ON / OFF 信号, 回転方向信号（いずれも図 3 の CPU 20 から出力）や速度信号のやり取りが行われると共に、電源, グランドに接続されている。それにより、各感光体 1 は、異なるモータにより独立してそれぞれ回転される。また、中間転写ベルト 3 は、独自のモータ 13 により駆動ローラ 14 を介して図 1 の矢示 A 方向に回動される。そのモータ 13 は中間転写モータ制御部 15 により制御される。

40

【0025】

各感光体 1 の表面に形成されたイエロー, シアン, マゼンタ, ブラックの各トナー像は、それぞれ図 1 の矢印方向に回転移動されて転写位置（1次転写部）で各転写装置 5 により順次中間転写ベルト 3 上に重ね合わせ状態に転写されていく。そのとき、いずれかの感光体 1 で形成された画像に、他の色の画像に対してずれが生じたものがあれば、そのずれが生じている感光体 1 の回転速度を変えて他の感光体 1 と速度差をつければ、画像にずれが生じた感光体 1 上のトナー像が 1 次転写部（転写装置 5 のある位置）に到達する時間を調整することができる。

50

【0026】

そして、その中間転写ベルト3上に重ね合わされた画像(合成画像)は、駆動ローラ14と従動ローラ17, 18(図2)に張架されて図2の矢示A方向に回動する中間転写ベルト3により移動されて、2次転写位置で2次転写装置16により転写紙Pに一括転写される。

【0027】

このように、この画像形成装置では、各感光体1を組み付けた際のバラツキ等により各色の画像が転写位置で感光体1の回転方向に互いにずれたり、レーザ書込部4の各色の画像に対応したレーザ光による露光位置から転写位置までの距離にバラツキがあったりしても、モータ12Y~12Bの回転速度を変えることで、感光体1上の露光位置(後述する図4のPr)から転写位置(後述する図4のP₁~P₄)までの時間をコントロールすることができる。それにより、本発明の画像形成装置では合成画像を構成する各色の画像の位置ずれを補正することができる。

10

【0028】

なお、重ね合わせ画像(合成画像)の各色間の画像のずれは、画像のずれを検出する手段の出力に基づいて検出するようにしている。その画像のずれを検出する手段は、例えば公知の検出手段を使用する。その一例を示すと、例えば正規の画像形成に先立って色ずれ検知用のパターン(レジストレーションパターン)を中間転写ベルト3上に形成し、そのパターンを複数のセンサで検出して色ずれ検知を行い、その結果から色ずれ量を算出する手段を用いることができる。

20

【0029】

次に、各感光体をブラック色用の画像を形成する感光体を基準にして1次転写位置での画像のずれを補正する場合の実施例を、図4を参照して詳しく説明する。

【0030】

本実施例では、複数の感光体のうちの1つが、回転速度を変更しない固定の回転速度で回転する感光体である。そして、本実施例では回転速度を変更しない固定の回転速度で回転する感光体を、ブラック色の画像を形成する感光体1Bにしている。

【0031】

図4は、ブラック色の画像を基準にし、それに対してマゼンタ, シアン, イエローの各色の画像がそれぞれの転写位置でずれる場合を示している。本実施例では、ブラック色の画像を基準にしてマゼンタ, シアン, イエローの各色の画像のずれ分だけイエロー, シアン, マゼンタの画像を形成する感光体1Y, 1C, 1Mの回転速度を変えて、各転写位置P₁, P₂, P₃での副走査方向(中間転写ベルト3の矢示Aの移動方向)の画像の位置を合わすようにしている。なお、中間転写ベルト3への画像の転写順はイエロー(Y), シアン(C), マゼンタ(M), ブラック(B)の順である。

30

【0032】

また、本実施例では、感光体1Y, 1C, 1M, 1Bのモータ速度の制御を、図1に示した画像形成装置制御部10が行なう。画像形成装置制御部10は、図3に示すように各モータ制御部11Y, 11C, 11M, 11B(モータ制御部11M, 11Bは図示を省略している)に対してクロックジェネレータ19で生成したクロックの周波数による回転速度信号を各CPU21にそれぞれ出力することにより行い、各モータ制御ドライバ22が対応する各モータ12Y~12Bを回転駆動する。

40

【0033】

そして、各モータ制御部11内のCPU21の内部クロックで回転速度信号をカウントし、それにより速度情報を認識する。その際、CPU21の内部クロックは回転速度クロックに比べ十分大きなものでなければならない。また、この回転速度信号をクロックの周波数で行う回転速度制御の場合、画像形成装置制御部10から出力されるクロックの周波数精度は高いものが必要とされるが、回転速度信号が1本の信号線によいメリットが得られる。このように、画像形成装置制御部10はクロックの周波数で各モータの回転速度を変えるようにした場合に、その回転速度信号をリニアに変えるようにすれば、回転速度を

50

ほぼリニアに変えることができる。なお、モータ制御がPLL制御である場合、モータ制御部11Y, 11C, 11M, 11BはCPUでなくてもよい。

【0034】

ところで、この画像形成装置では図4に示したように例えばマゼンタ色の画像が組み付け誤差等によりブラック色の画像に対して中間転写ベルト3の移動方向(矢示A方向)で早い位置側にズレているとき、基準の画像としているブラック画像の感光体1B上の書き込み位置(露光位置)Prに形成された画像が、転写位置P4まで感光体1Bの回転により移動する時間t0は、ブラック画像の書き込み位置Prから転写位置P4までの角度をθ0、感光体1Bの角速度をω0にすると、

$$t_0 = \theta_0 / \omega_0 \text{ となる。}$$

10

【0035】

また、マゼンタ画像用の感光体1Mの書き込み位置が、取付け時の誤差等により基準としているブラック画像の感光体1Bに対してθm(ラジアン)だけ図4に示したように回転方向にずれていたとすると、感光体1Mが感光体1Bと同様の回転速度で回転していると中間転写ベルト3上で、ブラック画像とマゼンタ画像の間には、ずれ量aが生じるようになる。そして、そのずれ量aは、各感光体1の半径をrとすると、

$$a = r \cdot \theta_m \text{ となる。}$$

【0036】

ここで、感光体1Mが感光体1Bと同様の回転速度で回転しているとすると、マゼンタ画像の感光体1M上の書き込み位置Prに形成された画像が転写位置P3まで感光体1Mの回転により移動する時間tmは、

$$t_m = (\theta_0 - \theta_m) / \omega_0 \text{ となる。}$$

20

【0037】

そのtmとt0が同じであれば、中間転写ベルト3上においてブラック画像とマゼンタ画像は副走査方向に位置ずれを生じない。したがって、tm = t0となるような回転速度で感光体1Mを回転させるようにすれば、マゼンタ画像のブラック画像に対する副走査方向の位置ずれを補正することができる。

【0038】

即ち、本発明による画像形成装置は、イエロー、シアン、マゼンタの画像を形成する感光体1Y, 1C, 1M上の書き込み位置から転写位置P1~P3までの到達時間と、ブラックの画像を形成する感光体1Bの書き込み位置Prから転写位置P4までの到達時間とが同じになるように感光体1Y, 1C, 1Mの回転速度を調整する。言い換えれば、本発明による画像形成装置は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの露光から転写までの時間が一定になるように感光体1Y, 1C, 1Mの回転速度を調整している。

30

【0039】

そこで、tm = t0となる感光体1Mの角速度ωmを求める。

【0040】

$$t_0 = \theta_0 / \omega_0 = t_m = (\theta_0 - \theta_m) / \omega_m$$

$$\omega_0 \cdot \omega_m = \omega_0 (\theta_0 - \theta_m)$$

$$\omega_m = \{ \omega_0 (\theta_0 - \theta_m) \} / \theta_0$$

40

ここで、a = r · θmから、θm = a / rにより

$$\omega_m = (1 - a / r \omega_0) \cdot \omega_0 \text{ となる。}$$

【0041】

また、この実施例では、前述したようにモータ12Y, 12C, 12M, 12Bの速度制御は各モータ制御部11Y, 11C, 11M, 11B(図1参照)に画像形成装置制御部10がクロック周波数で指令するようにしているので、感光体1Bのモータ速度信号のクロック周波数をf0とし、マゼンタ画像用の感光体1Mのモータ速度信号のクロック周波数をfmとすると、そのfmは、

$$f_m = (1 - a / r \omega_0) \cdot f_0 \text{ となる。}$$

【0042】

50

同様の処理を、シアン用画像の感光体 1 C , イエロー用画像の感光体 1 Y についても適用する。感光体 1 C のモータ速度信号のクロック周波数 f_c 及び感光体 1 Y のモータ速度信号のクロック周波数 f_y は、転写位置 P_2 におけるシアン画像のブラック画像に対するずれ量を b 、転写位置 P_1 におけるイエロー画像のブラック画像に対するずれ量を c とすると、下記となる。なお、Y, C の各画像は転写位置 P_4 で B 画像と合成される。

【0043】

$$f_c = (1 - b / r_0) \cdot f_0$$

$$f_y = (1 - c / r_0) \cdot f_0$$

なお、上述した説明は、いずれもマゼンタ, シアン, イエローの各画像が中間転写ベルト 3 上でブラック画像に対して早い方向にずれる場合を例にとって説明した。逆に遅い方向にずれる場合には、次のようになる。

10

【0044】

すなわち、マゼンタ画像がブラック画像に対して遅くなる方向にずれるときは、前述した場合と同様に、

$$t_0 = \theta_0 / \omega_0$$

$$a = r \cdot \omega_m$$

$$t_m = (\theta_0 + \omega_m) / \omega_0$$

その t_m と t_0 が同じであれば、転写位置 P_2 においてブラック画像とマゼンタ画像は位置ずれが生じないので、 $t_m = t_0$ となる感光体 1 M の角速度 ω_m を求めると下記となる。

20

【0045】

$$t_0 = \theta_0 / \omega_0 = t_m = (\theta_0 + \omega_m) / \omega_m$$

$$\theta_0 \cdot \omega_m = \theta_0 (\theta_0 + \omega_m)$$

$$\omega_m = \{ \theta_0 (\theta_0 + \omega_m) \} / \theta_0$$

ここで、 $a = r \cdot \omega_m$ から、 $\omega_m = a / r$ により

$$\omega_m = (1 + a / r \theta_0) \cdot \omega_0 \text{ となる。}$$

【0046】

また、マゼンタ画像用の感光体 1 M のモータ速度信号のクロック周波数 f_m は、

$$f_m = (1 + a / r \theta_0) \cdot f_0 \text{ となる。}$$

【0047】

30

同様の処理をシアン用画像の感光体 1 C , イエロー用画像の感光体 1 Y についても適用すると、感光体 1 C のモータ速度信号のクロック周波数 f_c 及び感光体 1 Y のモータ速度信号のクロック周波数 f_y は下記となる。

【0048】

$$f_c = (1 + b / r_0) \cdot f_0$$

$$f_y = (1 + c / r_0) \cdot f_0$$

以上のように、クロック周波数(モータ回転速度に対応)を変えることにより、ブラック画像を形成する基準ブラックステーションと、ブラック以外の各色の画像を形成する各ステーションとの転写タイミングを 1 ドット以内の精度で正確に調整できる。なお、基準ブラックステーションとブラック以外の各色の画像を形成する各ステーションとの転写タイミングの調整精度は、モータ回転速度の分解能に依存する。したがって、各色の画像間における色ズレを抑えることができる。

40

【0049】

例えば、具体的な例を挙げると、 $r = 0.03 \text{ m}$ 、 $\theta_0 = 2.827433 \text{ rad}$ 、 $f_0 = 1000 \text{ Hz}$ のときに、補正をする感光体における画像がブラック画像に対して遅い方向にずれ量で $10 \mu\text{m}$ ずれているときには、そのずれを生じているステーションのドラム回転速度信号を 1000.118 Hz にすればよい。

【0050】

このように、この実施例ではブラック画像を基準の画像として、そのブラック画像を形成する感光体 1 B を、回転速度を変更しない固定の回転速度で回転させ、それに他の色の

50

画像を合わせるようにしているので、回転速度差をつけるシステムを簡単にすることができる。

【0051】

以上説明した各色間の画像のずれを感光体の回転速度を変えることにより補正する処理は、図1に示した画像形成装置制御部10が有するマイクロコンピュータが全て行う。すなわち、画像形成装置制御部10のマイクロコンピュータは、所定のタイミングで図5に示す画像ずれ補正処理のルーチンを実行する。画像ずれ補正処理のルーチンは、例えば電源投入時、画像形成処理を行った枚数が所定枚数以上となったとき、書き込み温度が所定温度以下になったときに実行される。

【0052】

この処理では、まずステップS1で、各色の画像間にずれがあるか否かを判断し、ずれがなければ(S1においてNO)、ステップS6に進み、全ての感光体の回転速度を現状のまま維持してこの処理を終了する。また、各色の画像間にずれがあるときには(S1においてYES)、ステップS2に進んで、ずれが生じている色の画像に対応する感光体について、補正する角速度を演算する。さらに、次のステップS3では、ステップS2の演算により求めた補正する角速度に対応するクロック周波数fを演算する。

【0053】

次のステップS4では、ステップS2及びS3で求めた角速度及びクロック周波数fの少なくとも一方を、モータ制御部11と対応付けて画像形成装置制御部10のメモリ50に格納する。図11は、角速度とモータ制御部11と対応付けて管理するテーブルの一例の構成図である。

【0054】

次のステップS5では、ステップS4でメモリ50に格納したクロック周波数fを読み出し、又はメモリ50から読み出した角速度からクロック周波数fを算出して、ずれが生じている色に対応する感光体1を回転させるモータを、演算した上記クロック周波数fで回転制御し、それが終了するとこの処理を終了する。

【0055】

なお、この実施例では、画像のずれを補正する際の固定にする基準の画像用の感光体をブラック用としたが、その基準の固定する感光体を、ブラック以外の色用の感光体にしてもよい。

【0056】

また、上述した画像の位置ずれ補正は、ブラック用の画像に比べて他の色の画像でずれを生じているものが複数ある場合に、そのずれを生じている画像が全て一律にブラック画像に対して遅い方向、あるいは早い方向に揃っている場合だけではなく、例えばマゼンタとシヤンの画像が早い方向にイエローの画像が遅い方向にずれているときのように、異なる方向に画像のずれがある場合についても、同様にこの発明を適用できる。

【0057】

図6は感光体駆動用のモータの回転速度制御を行う他の異なる制御系の例を示す図3と同様なブロック図である。

【0058】

この制御系は、各モータ制御部11Y、11C、11M、11B(モータ制御部11M、11Bは図示を省略している)が、画像形成装置制御部10のCPU20から入力される複数のデータビットにより回転速度を変更するようになっている。

【0059】

すなわち、この制御系では回転速度信号を複数のデータビットライン(この例では8ビット)により画像形成装置制御部10のCPU20から各モータ制御部のCPU21に回転速度信号を出力する。したがって、この例では回転速度信号線として8本必要となる。

【0060】

この場合、回転速度の変更は256種と限られてしまうが、図3で説明したクロック周

10

20

30

40

50

波数による回転速度制御の場合のように出力信号に精度は必要ないため、回転速度の変更範囲が少ないときには有効な制御方法になる。

【0061】

また、このようにCPU20と各モータ制御部11のCPU21とをバス接続することで、モータの回転速度信号における伝送線路上で受けるノイズに対し強くなるので、誤作動を防止することができる。

【0062】

図7は感光体駆動用のモータの回転速度制御を行う他の更に異なる制御系の例を示す図3と同様なブロック図である。

【0063】

この制御系は、各モータ制御部11Y, 11C, 11M, 11B(モータ制御部11M, 11Bは図示を省略している)が、画像形成装置制御部10のCPU20から入力されるシリアルデータにより回転速度を変更するようになっている。

【0064】

すなわち、この制御系では、画像形成装置制御部10と各モータ制御部のCPU21とがシリアル通信で接続されており、各CPU21はシリアルデータで入力されるデータにより各感光体を駆動する各モータの回転速度をそれぞれ制御する。このように、回転速度信号をシリアル通信データにより通信するようにした場合にはクロック周波数を使用した回転速度制御の場合に比べてノイズに強くなる。

【0065】

このように、回転速度信号をシリアル通信データにより通信するようにした場合には、回転速度信号線は平行で送る場合の複数のデータ線に比べて通信線が少なくとも1本で済む。したがって、ハーネス接続の場合にはハーネスを細くすることができる。

【0066】

また、回転速度をリニアに変えたいときは通信速度の関係で、図3及び図6で前述したクロック周波数及び複数ビットのデータラインを使用した回転速度制御の場合に比べて回転方向を変更するまでに時間がかかってしまうが、動作中に頻繁に回転速度の変更がないシステムにおいては十分有効な手段となる。

【0067】

図8は感光体上の画像を直接記録紙に転写させる直接転写方式の画像形成装置の実施例の作像系を示す図2と同様な概略構成図である。図2と対応する部分には同一の符号を付してある。

【0068】

この画像形成装置は、色の異なる画像がそれぞれ形成されて、独立してそれぞれが回転可能な複数の像担持体である感光体1Y, 1C, 1M, 1Bと、その複数の感光体1上に形成された各画像が複数の各感光体1にそれぞれ対応する転写位置で感光体1上の各画像を直接記録紙である転写紙Pに転写させる各転写装置5とを備えている。また、画像形成装置は搬送駆動モータ24により回転される駆動ローラ25と従動ローラ26との間に張架されて矢示B方向に回動する搬送ベルト27も備えている。

【0069】

そして、この画像形成装置も、複数の感光体1に形成された各画像を転写紙P上に上記各転写位置で重ね合わせ状態に転写したときに、その転写された重ね合わせ画像にずれが生じたときは重ね合わせ画像にずれが生じないように複数の感光体1の回転速度に速度差をつけてその速度差を継続する回転速度制御手段として機能する画像形成装置制御部(マイクロコンピュータからなる)10を設けている。

【0070】

そして、その画像形成装置制御部10は、モータ制御部11Y, 11C, 11M, 11Bに対して各モータ12Y, 12C, 12M, 12Bをそれぞれ独立して駆動するための信号を出力する。

【0071】

10

20

30

40

50

この画像形成装置は、搬送ベルト27上に保持されて矢示B方向に移動する転写紙P上に転写した重ね合わせ画像の各色の画像間のずれを、図1乃至図5で説明した間接転写方式の画像形成装置の実施例の場合と同様に、画像のずれを検出する手段により検出する。そこにずれがあったときには、図5で説明した画像ずれ補正処理を同様に行って、ずれが生じている色用の感光体1の回転速度を変えて他の感光体1に対して速度差をつけることにより、感光体1上のトナー像が転写部(P₁~P₄)に到達する時間を調整(補正)して、転写紙上で各色の画像に位置ずれが生じないようにしている。

【0072】

この画像形成装置においても、各色の画像を形成する各ステーションの転写タイミングを1ドット以内についても正確に調整することができる。したがって、各色の画像間における色ズレを高い精度で補正することができる。

10

【0073】

なお、この実施例における重ね合わせ画像のずれ検知は、図1乃至図6の実施例で説明したものと同様の画像のずれを検出する手段を使用する。

【0074】

さらに、上述した画像のずれ補正は、前述した実施例で説明したものと同様に、正規の画像形成に先立って色ずれ検知用のパターンを形成することにより行う。そして、その色ずれ検知用のパターンは、搬送ベルト27上に直接転写して、各色の画像間のずれを検知した後にそれをベルトクリーニング装置(図示せず)により消去してもよいし、搬送ベルト27で搬送した転写紙上に転写して、各色の画像間のずれを検知した後に、それを廃棄処分するようにしてもよい。

20

【0075】

図9は第1と第2の中間転写ドラムを有するタンデム型の画像形成装置の実施例を作像部付近について示す概略構成図である。

【0076】

この画像形成装置は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの色が異なる画像がそれぞれ形成されて独立してそれぞれが回転可能な4つの像担持体である感光体1Y、1C、1M、1Bと、その4つの感光体のうち2つの感光体1Y、1C上にそれぞれ形成された各画像が1次転写位置P₅、P₆で、残りの2つの感光体1M、1B上にそれぞれ形成された各画像が1次転写位置P₇、P₈で重ね合わせ状態にそれぞれ転写される2つのそれぞれが独立して回転可能な第1の中間転写ドラム31A、31Bを備えている。

30

【0077】

また、この画像形成装置は、2つの第1の中間転写ドラム31A、31Bにそれぞれ転写された各画像が2次転写位置P₉、P₁₀で重ね合わせ状態に転写される第2の中間転写ドラム32と、その第2の中間転写ドラム32に転写された画像を3次転写位置P₁₁で転写紙Pに転写する転写部となる転写装置(転写ローラ)33と、転写紙Pを搬送する図9の矢示C方向に回動する搬送ベルト34も備えている。その搬送ベルト34は、駆動ローラ35と従動ローラ36との間に張架されて、駆動モータ37により駆動ローラ35が回転されることにより図9の矢示C方向に回動する。

【0078】

感光体1Yはモータ12Yにより回転され、その回転はモータ制御部11Yにより制御される。感光体1Cはモータ12Cにより回転され、その回転はモータ制御部11Cにより制御される。また、感光体1Mはモータ12Mにより回転され、その回転はモータ制御部11Mにより制御される。感光体1Bはモータ12Bにより回転され、その回転はモータ制御部11Bにより制御される。

40

【0079】

また、第1の中間転写ドラム31Aは駆動モータ38により回転され、その回転はモータ制御部39により制御される。同様に、第1の中間転写ドラム31Bは駆動モータ41により回転され、その回転はモータ制御部42により制御される。さらに、第2の中間転写ドラム32は駆動モータ43により回転され、その回転はモータ制御部44により制御

50

される。

【0080】

この画像形成装置は、4つの感光体のうち2つの感光体1Y, 1C上から一方の第1の中間転写ドラム31Aに転写された重ね合わせ画像と、残りの2つの感光体1M, 1B上から他方の第1の中間転写ドラム31Bに転写された重ね合わせ画像の少なくともいずれかの画像間にずれが生じたときには2つの第1の中間転写ドラム31A, 31Bにそれぞれ対応する2つの感光体1Y, 1C及び感光体1M, 1Bの回転速度にそれぞれ画像にずれ(Y, Cのずれ及びM, Bのずれ)が生じなくなるように速度差をつけると共に、2つの第1の中間転写ドラム31A, 31Bから第2の中間転写ドラム32に転写された重ね合わせ画像にずれが生じたときは2つの第1の中間転写ドラム31A, 31Bに第2の中間転写ドラム32上の画像にずれが生じなくなるように回転速度に速度差をつける回転速度制御手段として機能する画像形成装置制御部10を設けている。

10

【0081】

その画像形成装置制御部10には、各モータ制御部11Y~11B, 39, 42, 44がそれぞれ接続されていて、その間で少なくともモータのON/OFF信号, 速度信号, 回転方向信号のやり取りが行われる。それにより、各感光体1Y~1B及び第1の中間転写ドラム31A, 31Bは異なるモータにより独立してそれぞれ回転される。

【0082】

この画像形成装置では、感光体1Y, 1C上に形成された各画像(トナー像)は、その各感光体1Y, 1Cが図9に示す矢印方向に回転することにより1次転写位置P₅, P₆で第1の中間転写ドラム31Aにそれぞれ重ね合わせ状態(合成画像形成時)に転写される。また、感光体1M, 1B上に形成された各画像(トナー像)も、その各感光体1M, 1Bが図9に示す矢印方向に回転することにより1次転写位置P₇, P₈で第1の中間転写ドラム31Bにそれぞれ重ね合わせ状態(合成画像形成時)に転写される。

20

【0083】

この時、第1の中間転写ドラム31Aに転写された重ね合わせ画像に、イエローとシアンで色ずれがあったときには、画像形成装置制御部10はイエローとシアンの画像間にずれが生じなくなるように2つの感光体1Y, 1Cの回転速度に速度差をつけるように、モータ制御部11Y, 11Cを制御する。それにより、イエローとシアンの画像は1ドット以内の高い精度で色ずれを補正することができる。

30

【0084】

同様に、第1の中間転写ドラム31Bに転写された重ね合わせ画像に、マゼンタとブラックで色ずれがあったときには、画像形成装置制御部10はマゼンタとブラックの画像間にずれが生じなくなるように2つの感光体1M, 1Bの回転速度に速度差をつけるように、モータ制御部11M, 11Bを制御する。それにより、マゼンタとブラックの画像は1ドット以内の高い精度で色ずれを補正することができる。

【0085】

次に、第1の中間転写ドラム31Aに転写されたイエローとシアンの2色からなる重ね合わせ画像は、第1の中間転写ドラム31Aが図9に示す矢印方向に回転することにより2次転写位置P₉に移動して、そこで第2の中間転写ドラム32に、また第1の中間転写ドラム31Bに転写されたマゼンタとブラックの2色からなる重ね合わせ画像は、第1の中間転写ドラム31Bが図9に示す矢印方向に回転することにより2次転写位置P₁₀に移動して、第2の中間転写ドラム32の回転により2次転写位置P₁₀に移動したイエローとシアンの2色からなる重ね合わせ画像上に重ね合わせ状態(4色重ね合わせ画像)に転写される。

40

【0086】

この時、第2の中間転写ドラム32に転写された4色重ね合わせの画像にずれがあったときには、画像形成装置制御部10はその画像間にずれが生じなくなるように2つの第1の中間転写ドラム31A, 31Bの回転速度に速度差をつけるように、モータ制御部39, 42を制御する。但し、中間転写ドラムの速度を変更した際は、レーザ書込部による

50

レーザ書込みのタイミングを変え、レジスト位置も変更する。それにより、4色重ね合わせの画像は1ドット以内の高い精度で色ずれを補正することができる。

【0087】

そして、第2の中間転写ドラム32に転写された4色重ね合わせの画像は、3次転写位置 P_{11} で一括して転写紙Pに転写装置33により転写される。

【0088】

なお、上述した回転速度に速度差をつけるように各モータ制御部を制御する制御内容は、図4及び図5で説明した内容と基本的には同じであるので、その説明は省略する。

【0089】

また、この実施例における重ね合わせ画像のずれ検知は、図1乃至図6の実施例で説明したものと同様の画像のずれを検出する手段を使用する。さらに、上述した画像のずれ補正は、前述した実施例で説明したものと同様に、正規の画像形成に先立って色ずれ検知用のパターンを形成することにより行う。

10

【0090】

このように、第1の中間転写ドラム31A、31Bと第2の中間転写ドラム32を持ち、1次転写位置で2色づつ画像を転写してから次の2次転写位置で4つの画像を重ね合わせタイプのタンデム型画像形成装置においても、各色間の画像のずれを1ドット以内の高い精度に補正することができる。

【0091】

図10は2つの中間転写ドラムを有しその中間転写ドラム上の画像を直接転写紙に転写するようにしたタンデム型の画像形成装置の実施例を作像部付近について示す図9と同様な概略構成図であり、図9と対応する部分には同一の符号を付してある。

20

【0092】

この画像形成装置は、図9で説明したタンデム型の画像形成装置に対し、2つの中間転写ドラム31A、31Bにそれぞれ転写されたイエローとシアンを重ね合わせ画像と、マゼンタとブラックの重ね合わせ画像の各画像を2次転写位置 P_9 、 P_{10} で直接転写紙Pに重ね合わせ状態に転写する転写部となる転写装置47、47を備えていて、2つの中間転写ドラム31A、31Bから転写された重ね合わせ画像にずれが生じたときは、2つの中間転写ドラム31A、31Bに2つの中間転写ドラム31A、31Bから転写された重ね合わせ画像にずれが生じなくなるように回転速度に速度差をつける回転速度制御手段として機能する画像形成装置制御部10を設けている点のみが異なる。

30

【0093】

なお、この画像形成装置制御部10は、図9の画像形成装置制御部10と制御する内容が一部異なるだけである。

【0094】

そして、4つの感光体のうち2つの感光体1Y、1C上から一方の中間転写ドラム31Aに転写された重ね合わせ画像と、残りの2つの感光体1M、1B上から他方の第1の中間転写ドラム31Bに転写された重ね合わせ画像の少なくともいずれかの画像間にずれが生じたときには2つの中間転写ドラム31A、31Bにそれぞれ対応する2つの感光体1Y、1C及び感光体1M、1Bの回転速度に、それぞれ画像にずれ(Y、Cのずれ及びM、Bのずれ)が生じなくなるように速度差をつけるように制御する点は図9で説明した画像形成装置と同様であり、その制御は画像形成装置制御部10が行う。

40

【0095】

中間転写ドラム31A上の画像は、搬送ベルト34により図10の矢示E方向に搬送される転写紙P上に2次転写位置 P_9 で転写装置(転写ローラ)47により転写され、その転写紙Pが2次転写位置 P_{10} に達するタイミングで、中間転写ドラム31B上の画像が転写装置47により重ね合わせ状態に転写される。

【0096】

なお、搬送ベルト34は、駆動ローラ35と従動ローラ36との間に張架されて、駆動モータ37により駆動ローラ35が回転されることにより図10の矢示E方向に回動され

50

る。

【0097】

また、4つの感光体1Y, 1C, 1M, 1Bがそれぞれ独立してモータ12Y, 12C, 12M, 12Bにより回転され、その各モータは各モータ制御部11Y, 11C, 11M, 11Bにより回転が制御される点は、図9で説明した画像形成装置と同様である。

【0098】

この画像形成装置では、感光体1Y, 1C上に形成された各画像(トナー像)は、その各感光体1Y, 1Cが図10に示す矢印方向に回転することにより1次転写位置P₅, P₆で中間転写ドラム31Aにそれぞれ重ね合わせ状態(合成画像形成時)に転写される。また、感光体1M, 1B上に形成された各画像(トナー像)も、その各感光体1M, 1Bが図10に示す矢印方向に回転することにより1次転写位置P₇, P₈で中間転写ドラム31Bにそれぞれ重ね合わせ状態(合成画像形成時)に転写される。

10

【0099】

この時、中間転写ドラム31Aに転写された重ね合わせ画像に、イエローとシアンで色ずれがあったときには、画像形成装置制御部10はイエローとシアンの画像間にずれが生じなくなるように2つの感光体1Y, 1Cの回転速度に速度差をつけるように、モータ制御部11Y, 11Cを制御する。それにより、イエローとシアンの画像は1ドット以内の高い精度で色ずれを補正することができる。

【0100】

同様に、中間転写ドラム31Bに転写された重ね合わせ画像に、マゼンタとブラックで色ずれがあったときには、画像形成装置制御部10はマゼンタとブラックの画像間にずれが生じなくなるように2つの感光体1M, 1Bの回転速度に速度差をつけるように、モータ制御部11M, 11Bを制御する。それにより、マゼンタとブラックの画像は1ドット以内の高い精度で色ずれを補正することができる。

20

【0101】

このようにして、中間転写ドラム31Aに転写されたイエローとシアンの2色からなる重ね合わせ画像は、中間転写ドラム31Aが図10に示す矢印方向に回転することにより2次転写位置P₉に移動して、そこで搬送ベルト34上の転写紙Pに転写され、その転写紙Pが2次転写位置P₁₀に移動するタイミングで、その転写紙P上の画像の上に中間転写ドラム31B上のマゼンタとブラックの2色からなる重ね合わせ画像(4色重ね合わせ画像)が転写される。

30

【0102】

この時、転写紙P上に転写された4色重ね合わせの画像にずれがあったときには、画像形成装置制御部10はその画像間にずれが生じなくなるように2つの中間転写ドラム31A, 31Bの回転速度に速度差をつけるように、モータ制御部39, 42を制御する。但し、中間転写ドラムの速度を変更した際は、レーザ書込部によるレーザ書込みのタイミングを変え、レジスト位置も変更する。それにより、4色重ね合わせの画像は1ドット以内の高い精度で色ずれを補正することができる。

【0103】

なお、上述した回転速度に速度差をつけるように各モータ制御部を制御する制御内容は、図4及び図5で説明した内容と基本的には同じであるので、その説明は省略する。

40

【0104】

また、この実施例における重ね合わせ画像のずれ検知は、図1乃至図6の実施例で説明したものと同様の画像のずれを検出する手段を使用する。

【0105】

さらに、上述した画像のずれ補正は、前述した実施例で説明したものと同様に、正規の画像形成に先立って色ずれ検知用のパターンを形成することにより行う。そして、その色ずれ検知用のパターンは、搬送ベルト34上に直接転写して、各色の画像間のずれを検出した後にそれをベルトクリーニング装置(図示せず)により消去するようにしてもよいし、上述したような搬送ベルト34で搬送した転写紙上に転写して、各色の画像間のずれを

50

検知した後にそれを廃棄処分するようにしてもよい。

【0106】

以上、この発明による画像形成装置の各実施例について説明したが、レーザ書込部（図1のレーザ書込部4を参照）による書き込みレーザの画像レジスト位置を制御する制御手段を設け、レーザ書込部による画像レジスト位置補正と、各感光体1を駆動するモータの回転速度を変更することによる画像レジスト位置補正とを行うことにより、画像のずれを補正するようにするとよい。

【0107】

そうすれば、前者のレーザ書込部による画像レジスト位置補正で1ドット単位で画像の位置ずれを補正し、1ドット以内の補正は後者のモータの回転速度変更による画像レジスト位置補正により行うことができる。それにより、高い精度で画像の位置ずれを調整することができる。

【0108】

その場合には、レーザ書込部による画像レジスト位置補正は、レーザによる副走査1ライン分単位とし、1ライン以内の補正をモータの回転速度変更による画像レジスト位置補正により行うようにするとよい。

【0109】

また、図9及び図10で説明した各画像形成装置では、少なくとも1つの画像形成が終了するまでは感光体及び中間転写ドラムの各モータの回転速度を変えないようにするとよい。そうすれば、1つの画像の途中で画像ずれが補正されるようなことがなくなり、連続の画像形成時には紙間のタイミングで画像ずれが補正されるようになる。

【0110】

さらに、各実施例の画像形成装置において、各モータの回転速度の可変範囲は、設定値に対して±1%以内にとするとよい。そうすれば回転数制御に係るROMの容量を小さくすることができる。

【0111】

また、図9及び図10で説明した各画像形成装置では、各モータの回転速度の調整は、画像形成装置の主電源投入時、構成部品の交換後、所定数の画像形成後にするとよい。そうすれば、主電源投入時、構成部品の交換後、所定数の画像形成後に各色の画像の位置ずれを自動的に計測し、そこで位置ずれがあったときにはそのずれを定期的に正すことができる。

【0112】

本発明は、具体的に開示された実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

【0113】

例えば、この発明によれば、重ね合わせ画像にずれが生じるときは、その重ね合わせ画像にずれが生じないように、複数の像担持体の回転速度に速度差をつけるので、各感光体間の距離や画像書き込み系の部品精度及び組み付け誤差等に起因して生じる初期的な各色の画像のずれを1回の補正のみで正すことができる。また、その補正は独立してそれぞれが回転可能な複数の像担持体の回転速度に速度差をつけることにより行うので、1ドット以内の微小な画像のずれについても高い精度で補正することができる。

【産業上の利用可能性】

【0114】

この発明は、色の異なる画像がそれぞれ形成され、独立してそれぞれが回転可能な複数の像担持体を備えた、フルカラーの画像を形成可能な画像形成装置に広く適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0115】

【図1】この発明の一実施例である画像形成装置の画像形成に係る制御系を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 2】同じくその画像形成装置の作像系を示す概略構成図である。

【図 3】同じくその画像形成装置のモータ制御を説明すためのブロック図である。

【図 4】ブラック色の画像に対してマゼンタ、シアン、イエローの各色の画像がそれぞれの転写位置でずれた状態を説明するための説明図である。

【図 5】図 1 の画像形成装置制御部が行う画像ずれ補正処理のルーチンを示すフロー図である。

【図 6】感光体駆動用のモータの回転速度制御を行う他の異なる制御系の例を示す図 3 と同様なブロック図である。

【図 7】感光体駆動用のモータの回転速度制御を行う他の更に異なる制御系の例を示す図 3 と同様なブロック図である。

【図 8】感光体上の画像を直接記録紙に転写させる直接転写方式の画像形成装置の実施例の作像系を示す概略構成図である。

【図 9】第 1 と第 2 の中間転写ドラムを有するタンデム型の画像形成装置の実施例を作像部付近について示す概略構成図である。

【図 10】2つの中間転写ドラムを有しその中間転写ドラム上の画像を直接転写紙に転写するようにしたタンデム型の画像形成装置の実施例を作像部付近について示す図 9 と同様な概略構成図である。

【図 11】角速度とモータ制御部と対応付けて管理するテーブルの一例の構成図である。

【符号の説明】

【0116】

1 Y, 1 C, 1 M, 1 B 感光体 (像担持体)

3 中間転写ベルト

1 0, 1 0, 1 0 画像形成装置制御部 (回転速度制御手段)

1 1 Y, 1 1 C, 1 1 M, 1 1 B モータ制御部

3 1 A, 3 1 B 第 1 の中間転写ドラム

3 1 A, 3 1 B 中間転写ドラム

3 2 第 2 の中間転写ドラム

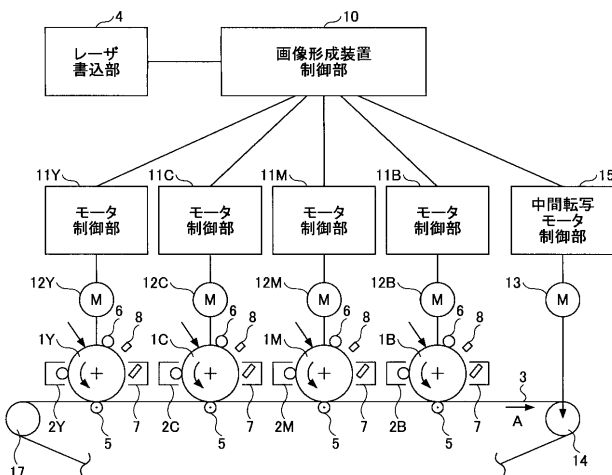
3 3, 4 7 転写装置 (転写部)

10

20

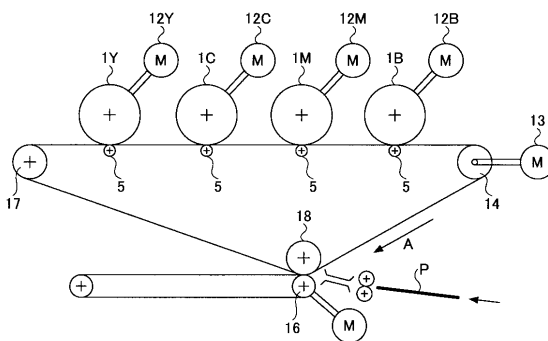
【 図 1 】

この発明の一実施例である画像形成装置の画像形成に係る制御系を示すブロック図



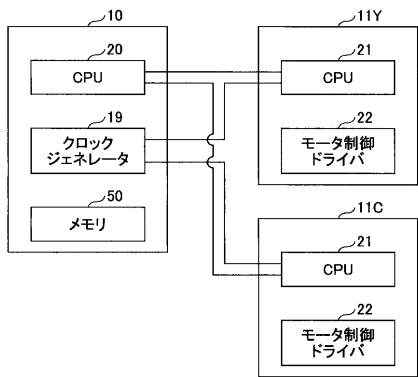
【 図 2 】

同じくその画像形成装置の作像系を示す概略構成図



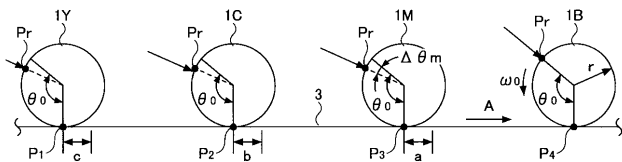
【 図 3 】

同じくその画像形成装置のモータ制御を説明するためのブロック図



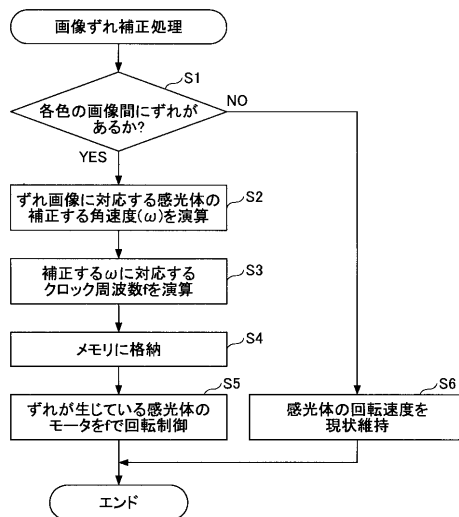
【 図 4 】

ブラック色の画像に対してマゼンタ、シアン、イエローの各色の画像がそれぞれの転写位置でずれた状態を説明するための説明図



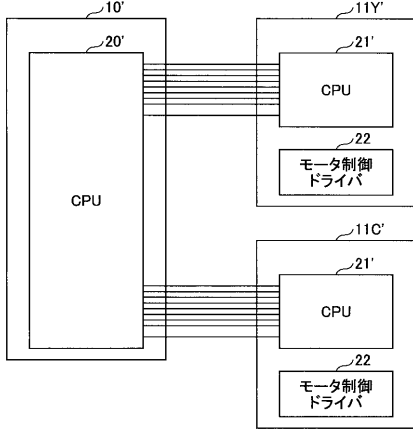
【 図 5 】

図1の画像形成装置制御部が行う画像ずれ補正処理のルーチンを示すフロー図



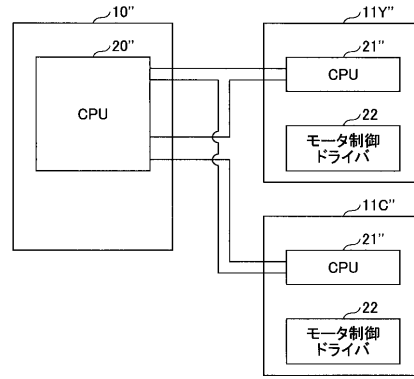
【 図 6 】

感光体駆動用のモータの回転速度制御を行う他の異なる制御系の例を示す図3と同様なブロック図



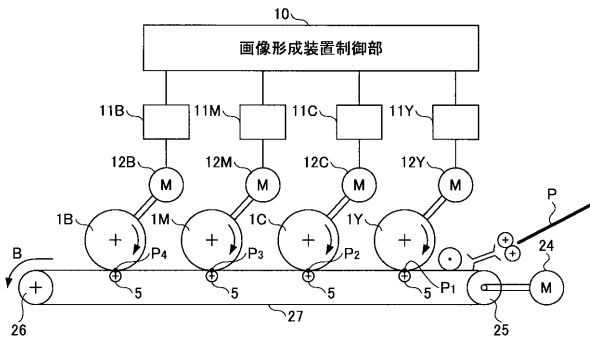
【 図 7 】

感光体駆動用のモータの回転速度制御を行う他の更に異なる制御系の例を示す図3と同様なブロック図



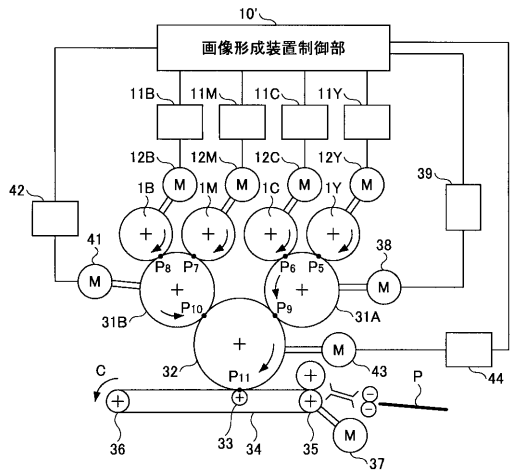
【 図 8 】

感光体上の画像を直接記録紙に転写させる直接転写方式の画像形成装置の実施例の作像系を示す概略構成図



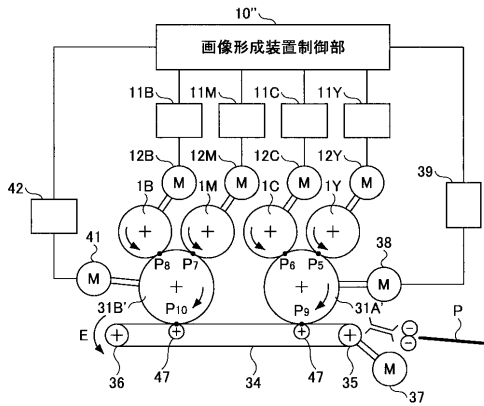
【 図 9 】

第1と第2の中間転写ドラムを有するタンデム型の画像形成装置の実施例を作像部付近について示す概略構成図



【 図 1 0 】

2つの中間転写ドラムを有しその中間転写ドラム上の画像を直接転写紙に転写するようにしたタンデム型の画像形成装置の実施例を作像部付近について示す図9と同様な概略構成図



【 図 1 1 】

角速度とモータ制御部と対応付けて管理するテーブルの一例の構成図

モータ制御部	角速度
1Y	ω_y
1C	ω_c
1M	ω_m

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H300 EB01 EB04 EB07 EB12 EB23 EB26 EB27 EC01 EC02 EC04
EC05 EC12 EC15 EC16 EF01 EF02 EF03 EF08 EF15 EH16
EH36 EJ09 EJ47 EK03 GG23 GG27 HH16 HH19 HH32 QQ10
QQ12 QQ13 QQ16 QQ26 RR17 RR19 RR38 RR50 SS08 TT03
TT04