

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5495095号
(P5495095)

(45) 発行日 平成26年5月21日 (2014. 5. 21)

(24) 登録日 平成26年3月14日 (2014. 3. 14)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 3 G 21/14 (2006. 01)

G 0 3 G 21/00 3 7 2

G 0 3 G 15/16 (2006. 01)

G 0 3 G 15/16

G 0 3 G 15/01 (2006. 01)

G 0 3 G 15/01 Y

G 0 3 G 21/00 (2006. 01)

G 0 3 G 21/00 5 1 2

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-117204 (P2009-117204)
 (22) 出願日 平成21年5月14日 (2009. 5. 14)
 (65) 公開番号 特開2010-266624 (P2010-266624A)
 (43) 公開日 平成22年11月25日 (2010. 11. 25)
 審査請求日 平成24年4月23日 (2012. 4. 23)

(73) 特許権者 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 100098626
 弁理士 黒田 壽
 (72) 発明者 鴨志田 斉
 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 三橋 健二

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】

表面移動する像担持体と、該像担持体の表面と対向して表面移動する転写部材と、該転写部材を表面移動させるための駆動力を該転写部材へ付与する駆動力付与手段とを備え、

該像担持体の表面上に形成された画像を、該像担持体の表面と該転写部材の表面とが互いに対向する転写領域で、該転写部材の表面移動により搬送される記録材上に転写する画像形成装置において、

連続画像形成動作中における2つの画像間の非画像領域に対応した所定のタイミングで、上記像担持体の表面上に、画像の記録材搬送方向における伸び縮み量を測定するためのパターン画像を形成して、該像担持体及び上記転写部材を画像形成工程時と同じ表面移動速度で駆動した状態で、該パターン画像を上記転写部材の表面に転写することにより、該転写部材の表面上にパターン画像を作成するパターン画像作成手段と、

該パターン画像作成手段により作成された該転写部材の表面上のパターン画像を検知する検知手段と、

該検知手段の検知結果から算出される上記パターン画像の記録材搬送方向長さと、該パターン画像の記録材搬送方向における伸び縮みが無いと仮定した環境での理想の記録材搬送方向長さとの誤差を算出し、算出した誤差が予め規定された補正可能範囲内であれば、算出した誤差に基づいて次回以降の画像形成工程で形成される画像の記録材搬送方向における伸び縮み量が小さくなるように画像形成条件の補正処理を行い、算出した誤差が該補正可能範囲外であれば該補正処理を行わない補正処理手段とを有し、

上記補正処理手段が行う上記補正処理は、上記転写部材の表面移動速度を変更する処理を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 の画像形成装置において、

互いに色が異なる複数の単色画像を互いに重ね合わせて上記像担持体の表面上にカラー画像を形成するものであって、

上記パターン画像作成手段は、いずれか 1 つの単色画像からなるパターン画像を上記転写部材の表面上に作成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 の画像形成装置において、

表面移動する潜像担持体と、

表面移動する潜像担持体の表面に潜像を形成する潜像形成手段と、

該潜像形成手段により形成した潜像をトナーにより現像する現像手段と、

該現像手段による現像によって得られた画像を上記像担持体の表面に転写する転写手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 3 の画像形成装置において、

上記潜像形成手段は、表面移動する潜像担持体の表面に対し、該潜像担持体の表面移動方向に複数の潜像構成部を順次形成することにより、該複数の潜像構成部からなる一の潜像を形成するものであり、

上記補正処理手段が行う上記補正処理は、上記潜像形成手段により形成される上記複数の潜像構成部の潜像担持体表面移動方向における間隔を変更する処理を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 の画像形成装置において、

表面移動する上記像担持体の表面に対し、該像担持体の表面移動方向に複数の潜像構成部を順次形成することにより、該複数の潜像構成部からなる一の潜像を形成する潜像形成手段と、

該潜像形成手段により形成した潜像をトナーにより現像する現像手段と、

該現像手段による現像によって得られた画像を上記記録材上に転写する転写手段とを有し、

上記補正処理手段が行う上記補正処理は、上記潜像形成手段により形成される上記複数の潜像構成部の像担持体表面移動方向における間隔を変更する処理を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置において、

上記補正処理手段は、上記補正処理を行う前に、上記検知手段の検知結果に基づいて画像の記録材搬送方向における伸び縮み量が補正可能範囲内であるか否かを判断し、補正範囲内であると判断した場合には該補正処理を行い、補正範囲外であると判断した場合には該補正処理を行わないことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置において、

装置内の温度を検知する温度検知手段を有し、

上記所定のタイミングは、該温度検知手段の検知結果に基づき、連続画像形成中の初期時からの温度変化量が規定量を超えた時のタイミングであることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に係り、詳しくは、像担

10

20

30

40

50

持体の表面上に形成された画像を転写領域で転写部材の表面移動により搬送される記録材上に転写する画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の画像形成装置においては、表面移動する像担持体と、その像担持体の表面と対向して表面移動する転写部材とを備え、その像担持体の表面上に形成された画像を、転写領域で、その像担持体と対向する転写部材の表面移動によって搬送されてくる記録材上に転写するものが知られている。具体的には、例えば、感光体等の潜像担持体（像担持体）上に形成した画像を記録紙等の記録材に直接転写して画像を形成する直接転写方式のものや、潜像担持体上に形成した画像をいったん中間転写体等の像担持体に転写し、その像担

10

【0003】

このような画像形成装置においては、種々の要因によって、本来の画像よりも記録材搬送方向（あるいは像担持体表面移動方向）に伸びた画像や縮んだ画像が形成されることがある。このような画像の伸び縮みを副走査倍率誤差と呼ぶ。

特許文献1には、画像形成手段の使用累積時間や画像形成回数に基づいて補正動作モードへ移行する中間転写方式の画像形成装置が開示されている。この補正動作モードでは、中間転写ベルト表面移動方向における画像の伸び縮み（副走査倍率誤差）を測定可能なパターン画像を中間転写ベルト上に形成し、これを中間転写ベルト上にてセンサで読み取る

20

。そして、その副走査倍率誤差に基づいて中間転写ベルトの表面移動速度やレジストローラの回転速度の調整値を算出する。この調整値を用いて中間転写ベルトの表面移動速度やレジストローラの回転速度を制御することで、中間転写ベルト上で生じる画像の伸び縮みを抑制でき、その結果、記録材上における副走査倍率誤差が抑制される。

また、特許文献2には、回転感光体の表面に対して感光体表面移動方向に複数の潜像構成部を順次形成することにより当該複数の潜像構成部からなる一の潜像（一ページ分の潜像）を形成する中間転写方式の画像形成装置が開示されている。この画像形成装置は、単一の回転感光体上に複数色の画像を順次形成し、各画像が中間転写ベルト上で互いに重なり合うように転写することでカラー画像を形成する。この画像形成装置では、ある色の作像時の中間転写ベルト回転負荷が他色の作像時の中間転写ベルト回転負荷と異なる場合に

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、本発明者の研究の結果、上述した特許文献1や特許文献2に記載の画像形成装置では抑制できない副走査倍率誤差が生じることが判明した。

40

具体的に説明すると、上述した特許文献1や特許文献2に記載の画像形成装置は、いずれも、中間転写ベルト（像担持体）上に画像が形成されるまでの要因（中間転写ベルトの表面移動速度変動や潜像担持体の表面移動速度変動など）に起因した画像の伸び縮みを抑制することは可能である。しかし、中間転写ベルト（像担持体）上に画像が形成されてからその画像が記録材上に転写されるまでの間に生じる要因に起因した画像の伸び縮みは、抑制することができない。そして、本発明者は、像担持体から記録材へ画像を転写する転写領域における、像担持体の表面上に担持されている画像の移動速度と記録材の搬送速度との速度差が、この要因となることを突き止めた。

【0005】

すなわち、通常の画像形成装置では、画像の移動速度と記録材の搬送速度との速度差が

50

無い状態で画像形成を行う。ところが、何らかの原因で、上記転写領域において画像の移動速度の方が記録材の搬送速度よりも速くなると、正常状態のときの画像よりも画像全体が記録材搬送方向（あるいは像担持体表面移動方向）に伸びた画像が形成される。また、逆に、何らかの原因で、上記転写領域において記録材の搬送速度の方が画像の移動速度よりも速くなると、正常状態のときの画像よりも画像全体が記録材搬送方向に縮んだ画像が形成される。この原因としては、次のようなものが考えられる。像担持体から記録材へ画像を転写する転写領域において、その像担持体と対向する転写部材の表面移動速度が変動すると、その転写部材の表面移動によって搬送される記録材の搬送速度も変動する。そのため、転写部材の表面移動速度が変動すると、転写領域における像担持体表面上の画像の移動速度と記録材の搬送速度との間に速度差が生じる。したがって、転写部材の表面移動速度変動は、上記原因となり得る。

10

【0006】

転写部材の表面移動速度を変動させる要因としては、例えば、転写部材が転写ローラである場合にはそのローラ経の変動、転写部材が転写ベルトである場合にはその転写ベルトを張架するローラのローラ経の変動が挙げられる。このようなローラ経の変動は、温度・湿度等の環境変動により生じ得る。具体的には、転写部材が転写ローラである場合を例に挙げて説明すると、環境変動により転写ローラが膨張し、そのローラ経が大きくなると、転写ローラの表面移動速度が増加し、これにより記録材の搬送速度も増加する。逆に、環境変動により転写ローラが収縮し、そのローラ経が小さくなると、転写ローラの表面移動速度が減少し、これにより記録材の搬送速度も減少する。

20

【0007】

なお、上記特許文献1に記載の画像形成装置では、中間転写ベルト（像担持体）の表面移動速度だけでなくレジストローラの回転速度も補正しているが、転写領域中における記録紙の搬送速度は、レジストローラの回転速度よりも転写部材の表面移動速度の方が支配的である。そのため、転写部材の表面移動速度が変動すると、レジストローラの回転速度を補正しても、記録紙の搬送速度は変動し、転写領域における中間転写ベルトの表面上に担持されている画像の移動速度と記録紙の搬送速度との速度差を小さくすることはできない。したがって、上記特許文献1に記載の画像形成装置でも、転写部材の表面移動速度が変動することに起因した副走査倍率誤差を抑制することはできない。

30

【0008】

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、転写部材の表面移動速度が変動することに起因して画像全体が伸びたり縮んだりする副走査倍率誤差を抑制することが可能な画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、表面移動する像担持体と、該像担持体の表面と対向して表面移動する転写部材と、該転写部材を表面移動させるための駆動力を該転写部材へ付与する駆動力付与手段とを備え、該像担持体の表面上に形成された画像を、該像担持体の表面と該転写部材の表面とが互いに対向する転写領域で、該転写部材の表面移動により搬送される記録材上に転写する画像形成装置において、連続画像形成動作中における2つの画像間の非画像領域に対応した所定のタイミングで、上記像担持体の表面上に、画像の記録材搬送方向における伸び縮み量を測定するためのパターン画像を形成して、該像担持体及び上記転写部材を画像形成工程時と同じ表面移動速度で駆動した状態で、該パターン画像を上記転写部材の表面に転写することにより、該転写部材の表面上にパターン画像を作成するパターン画像作成手段と、該パターン画像作成手段により作成された該転写部材の表面上のパターン画像を検知する検知手段と、該検知手段の検知結果から算出される上記パターン画像の記録材搬送方向長さと、該パターン画像の記録材搬送方向における伸び縮みが無いと仮定した環境での理想の記録材搬送方向長さとの誤差を算出し、算出した誤差が予め規定された補正可能範囲内であれば、算出した誤差に基づいて次回以降の画像形成工程で形成される画像の記録材搬送方向における伸び縮み量が少なくなる

40

50

ように画像形成条件の補正処理を行い、算出した誤差が該補正可能範囲外であれば該補正処理を行わない補正処理手段とを有し、上記補正処理手段が行う上記補正処理は、上記転写部材の表面移動速度を変更する処理を含むことを特徴とするものである。

また、請求項2の発明は、請求項1の画像形成装置において、互いに色が異なる複数の単色画像を互いに重ね合わせて上記像担持体の表面上にカラー画像を形成するものであって、上記パターン画像作成手段は、いずれか1つの単色画像からなるパターン画像を上記転写部材の表面上に作成することを特徴とするものである。

また、請求項3の発明は、請求項1又は2の画像形成装置において、表面移動する潜像担持体と、表面移動する潜像担持体の表面に潜像を形成する潜像形成手段と、該潜像形成手段により形成した潜像をトナーにより現像する現像手段と、該現像手段による現像によって得られた画像を上記像担持体の表面に転写する転写手段とを有することを特徴とするものである。

10

また、請求項4の発明は、請求項3の画像形成装置において、上記潜像形成手段は、表面移動する潜像担持体の表面に対し、該潜像担持体の表面移動方向に複数の潜像構成部を順次形成することにより、該複数の潜像構成部からなる一の潜像を形成するものであり、上記補正処理手段が行う上記補正処理は、上記潜像形成手段により形成される上記複数の潜像構成部の潜像担持体表面移動方向における間隔を変更する処理を含むことを特徴とするものである。

また、請求項5の発明は、請求項1の画像形成装置において、表面移動する上記像担持体の表面に対し、該像担持体の表面移動方向に複数の潜像構成部を順次形成することにより、該複数の潜像構成部からなる一の潜像を形成する潜像形成手段と、該潜像形成手段により形成した潜像をトナーにより現像する現像手段と、該現像手段による現像によって得られた画像を上記記録材上に転写する転写手段とを有し、上記補正処理手段が行う上記補正処理は、上記潜像形成手段により形成される上記複数の潜像構成部の像担持体表面移動方向における間隔を変更する処理を含むことを特徴とするものである。

20

また、請求項6の発明は、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の画像形成装置において、上記補正処理手段は、上記補正処理を行う前に、上記検知手段の検知結果に基づいて画像の記録材搬送方向における伸び縮み量が補正可能範囲内であるか否かを判断し、補正範囲内であると判断した場合には該補正処理を行い、補正範囲外であると判断した場合には該補正処理を行わないことを特徴とするものである。

30

また、請求項7の発明は、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の画像形成装置において、装置内の温度を検知する温度検知手段を有し、上記所定のタイミングは、該温度検知手段の検知結果に基づき、連続画像形成中の初期時からの温度変化量が規定量を超えた時のタイミングであることを特徴とするものである。

【0010】

本発明において、画像の記録材搬送方向における伸び縮み量を少なくする画像形成条件の補正処理は、像担持体の表面上から転写部材の表面に転写して得られるパターン画像の検知結果に基づいて行われる。このパターン画像の検知結果には、転写領域における像担持体表面上に担持されている画像の移動速度と記録材の搬送速度との速度差に応じた画像の伸び縮みが反映される。したがって、このパターン画像の検知結果には、転写部材の表面移動速度が変動することに起因した画像全体の伸び縮み（副走査倍率誤差）も反映されている。よって、このパターン画像の検知結果に基づいて補正処理を行うことにより、転写部材の表面移動速度が変動することに起因して画像全体が伸びたり縮んだりする副走査倍率誤差を抑制することができる。

40

【発明の効果】

【0011】

以上、本発明によれば、転写部材の表面移動速度が変動することに起因して画像全体が伸びたり縮んだりする副走査倍率誤差を抑制することが可能となるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 2 】

【図 1】実施形態に係るプリンタの主要部を示す概略構成図である。

【図 2】同プリンタにおける副走査倍率誤差の補正動作の流れを示すフローチャートである。

【図 3】(a) 及び (b) は、副走査倍率測定用パターンの一例を示す説明図である。

【図 4】同副走査倍率測定用パターンを検知するためのパターン検知センサの一例を示す説明図である。

【図 5】二次転写ローラの表面移動速度を直接補正する補正処理の内容を説明するための説明図である。

【図 6】光書込ユニットの書き込み周波数を補正する補正処理の内容を説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明を、画像形成装置としてのプリンタに適用した一実施形態について説明する。

なお、本実施形態に係るプリンタは、像担持体としての中間転写体である中間転写ベルトの表面移動方向に沿って潜像担持体である 4 つの感光体が配置された、いわゆるタンデム型のカラー画像形成装置であるが、本発明はこのような画像形成装置に限られない。

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本実施形態に係るプリンタの主要部を示す概略構成図である。

このプリンタは、4 つの感光体 5 , 6 , 7 , 8 の表面上にそれぞれ形成される 4 色の単色画像 (単色トナー像) を中間転写ベルト 2 1 の表面上で互いに重ね合わせることで 1 ページの画像を形成するものである。4 つの感光体 5 , 6 , 7 , 8 の表面上には、潜像形成手段としての光書込ユニット 1 , 2 , 3 , 4 によりそれぞれ静電潜像が形成される。形成された静電潜像は、図中矢印 B の方向に回転駆動する感光体の回転に伴って現像手段としての現像装置 9 , 1 0 , 1 1 , 1 2 と対向する現像領域へ搬送される。各感光体 5 , 6 , 7 , 8 上の静電潜像には、それぞれの現像装置 9 , 1 0 , 1 1 , 1 2 により各色のトナーが供給され、各静電潜像はトナー像化される。

【 0 0 1 5 】

4 つの感光体 5 , 6 , 7 , 8 は、複数の支持ローラに張架されている中間転写ベルト 2 1 のベルト平坦部に接触した状態で、その表面移動方向 (図中矢印 A の方向) に沿って並んで配置されている。各感光体と接触する部分の中間転写ベルト裏面側には、一次転写ローラ 1 3 , 1 4 , 1 5 , 1 6 が対向しており、各一次転写ローラ 1 3 , 1 4 , 1 5 , 1 6 には各感光体 5 , 6 , 7 , 8 上のトナー像を中間転写ベルト 2 1 の表面上に一次転写するための一次転写高圧電源 1 7 , 1 8 , 1 9 , 2 0 が接続されている。各感光体 5 , 6 , 7 , 8 の表面上に形成された各色トナー像は、各一次転写ローラ 1 3 , 1 4 , 1 5 , 1 6 により中間転写ベルト 2 1 の表面上で互いに重なり合うように、中間転写ベルト 2 1 の表面上に一次転写される。

【 0 0 1 6 】

中間転写ベルト 2 1 の表面上に一次転写されたトナー像は、中間転写ベルト 2 1 の表面移動に伴って二次転写領域へと搬送される。二次転写領域には、中間転写ベルト 2 1 の裏面側に支持ローラである二次転写対向ローラ 2 2 が設けられ、中間転写ベルト 2 1 の表面側には転写部材としての二次転写ローラ 2 3 が設けられている。二次転写ローラ 2 3 は、駆動力付与手段としての駆動モータ M により回転駆動する。また、二次転写ローラ 2 3 は、中間転写ベルト 2 1 の表面に対して接離可能に構成されている。画像形成工程時には、図 1 に示すように、中間転写ベルト 2 1 と二次転写ローラ 2 3 とが当接状態となり、図中矢印 C で示すように二次転写領域へと搬送されてくる記録材としての用紙 2 5 は、中間転写ベルト 2 1 と二次転写ローラ 2 3 とに挟まれた状態で二次転写領域を通過する。この際、中間転写ベルト 2 1 の表面上に形成されているトナー像は、二次転写高圧電源 2 4 により二次転写バイアスが印加された二次転写ローラ 2 3 により、その二次転写ローラ 2 3 の

10

20

30

40

50

表面移動により搬送される用紙 25 上に二次転写される。用紙 25 上に転写されたトナー像は、図示しない定着装置において用紙上に定着され、機外に排出される。

【0017】

本実施形態においては、各感光体 5, 6, 7, 8 の偏心等に起因して、それぞれの潜像書込位置での感光体表面移動速度が変動することにより、副走査倍率誤差が生じ得る。また、各感光体 5, 6, 7, 8 の表面移動速度変動や中間転写ベルト 21 の表面移動速度変動などに起因して、各感光体 5, 6, 7, 8 から中間転写ベルト 21 への各一次転写領域において感光体表面移動速度と中間転写ベルト表面移動速度との間に速度差が生じる場合も、副走査倍率誤差が生じ得る。本実施形態では、各感光体 5, 6, 7, 8 の表面移動速度及び中間転写ベルト 21 の表面移動速度は、公知の方法により一定速度となるように制御されている。したがって、本実施形態では、中間転写ベルト 21 上の画像には、許容範囲を超えるような画像の伸び縮み（副走査倍率誤差）は生じない。

10

【0018】

しかしながら、二次転写領域における中間転写ベルト 21 の表面上に担持されているトナー像（画像）の移動速度と用紙 25 の搬送速度との速度差が生じると、用紙 25 上の画像には許容範囲を超えるような副走査倍率誤差が生じ得る。そこで、本実施形態では、後述するように、副走査倍率誤差を測定するためのパターン画像（以下「副走査倍率誤差測定用パターン」という。）を中間転写ベルト 21 上に形成し、これを二次転写ローラ 23 の表面上に転写したときの副走査倍率誤差測定用パターンを検知する検知手段としてのパターン検知センサ 26 を、二次転写領域とは反対側の二次転写ローラ 23 の表面部分に対向配置している。そして、二次転写領域における中間転写ベルト 21 の表面上の画像移動速度と用紙搬送速度との速度差に起因した副走査倍率誤差を抑制するために、パターン検知センサ 26 の検知結果を用いて次のような補正動作を所定のタイミングで行う。

20

【0019】

図 2 は、本実施形態における副走査倍率誤差の補正動作の流れを示すフローチャートである。

上記のような副走査倍率誤差は、既に説明したように、機内温度が上昇して、これに伴い二次転写ローラ 23 が膨張してそのローラ経が大きくなることにより生じる。すなわち、温度上昇に伴って二次転写ローラ 23 のローラ経が大きくなると、二次転写ローラ 23 の表面移動速度が増加し、これにより用紙 25 の搬送速度も増加するため、中間転写ベルト 21 上のトナー像の移動速度に対して用紙 25 の搬送速度が相対的に速くなり、用紙搬送方向に縮んだ画像が形成されてしまう。そこで、装置内の温度を検知する温度検知手段としての温度センサを設け、その温度センサが検知した温度が規定値以上の温度範囲にあるタイミングで、補正動作を行うようにしてもよい。ただし、本実施形態では、機内温度が大きく上昇するのは画像形成を連続して行っている時であることに鑑み、連続画像形成中の初期時からの温度変化量が規定量を超えた時のタイミングで、補正動作を行うこととしている。

30

【0020】

本実施形態における補正動作では、まず、通常の画像形成工程で画像形成に使用する構成を利用して、トナーによる副走査倍率測定用パターンを所定のプロセスにて中間転写ベルト 21 の表面上に作成する（S101）。そして、二次転写高圧電源 24 により二次転写バイアスを二次転写ローラ 23 に印加して、中間転写ベルト 21 の表面上に形成した副走査倍率測定用パターンを二次転写ローラ 23 の表面上に転写し（S102）、二次転写ローラ 23 の表面上の副走査倍率測定用パターンをパターン検知センサ 26 により検知する（S103）。その後、パターン検知センサ 26 の検知結果から、副走査倍率測定用パターンの二次転写ローラ表面移動方向長さ（副走査長）を算出（S104）し、この副走査長と、副走査倍率誤差が無いと仮定した環境での理想の副走査長とを比較して、現在の副走査倍率誤差を算出する（S105）。ここで、このようにして算出した副走査倍率誤差が、予め規定された補正可能範囲外であれば（S106のNo）、補正処理を行わずに補正動作を終了する。一方、算出した副走査倍率誤差が、予め規定された補正可能範囲内

40

50

であれば (S 1 0 6 の Y e s)、後述する補正処理を行う (S 1 0 7)。

【 0 0 2 1 】

以下、各ステップにおいて実行する処理・制御の詳細について説明する。

図 3 (a) 及び (b) は、上記 S 1 0 1 において作成する副走査倍率測定用パターンの一例を示す説明図である。

上記 S 1 0 1 では、図 3 (a) に示すように、二次転写ローラ 2 3 の半径を R とし、二次転写ローラ軸方向 (主走査方向) の有効書き込み範囲 (画像形成可能範囲) を D とした場合、主走査方向長さが D [mm] で、副走査方向長さが $L 0 = R$ [mm] (すなわち、二次転写ローラ 2 3 の半周分) である図 3 (b) に示すような副走査倍率測定用パターン 2 7 を作成する。この副走査倍率測定用パターン 2 7 は、任意の 1 色のトナーで作成すればよい。この副走査倍率測定用パターン 2 7 は、連続画像形成中における 2 つの画像間の領域に対応する中間転写ベルト 2 1 の表面部分に形成するのが好ましい。この場合、副走査倍率測定用パターン 2 7 を形成するために連続画像形成を中断せずに済む。

【 0 0 2 2 】

上記 S 1 0 1 及び上記 S 1 0 2 を実行するときの中間転写ベルト 2 1 及び二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度は、通常の画像形成工程の時と同じ速度であっても、副走査倍率誤差補正用に個別に設定した速度であってもよい。後者の場合、中間転写ベルト 2 1 及び二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度を変更する速度変更手段を設け、補正動作を行う際には、中間転写ベルト 2 1 及び二次転写ローラ 2 3 を画像形成工程時とは異なる表面移動速度で駆動した状態で、二次転写ローラ 2 3 の表面上に副走査倍率測定用パターンを作成する。

【 0 0 2 3 】

図 4 は、上記 S 1 0 3 で用いるパターン検知センサ 2 6 の一例を示す説明図である。

上記 S 1 0 3 で用いるパターン検知センサ 2 6 は、二次転写ローラ 2 3 の表面上でトナー像の有無を検知可能な光学センサ等を用いることができる。このようなセンサを用いる場合、パターン検知センサ 2 6 の出力信号と、二次転写ローラ 2 3 の表面上に転写された副走査倍率測定用パターン 2 7 との関係は、図 4 に示すようになる。このとき、副走査倍率測定用パターン 2 7 は、二次転写ローラ 2 3 の表面移動に伴ってパターン検知センサ 2 6 の検知領域を通過することになるので、二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度 V と同じ速度で移動する。パターン検知センサ 2 6 の検知領域に副走査倍率測定用パターン 2 7 の先端が到達すると、パターン検知センサ 2 6 の出力信号が ON 状態となり、副走査倍率測定用パターン 2 7 の後端が抜けると、パターン検知センサ 2 6 の出力信号は OFF 状態となる。したがって、パターン検知センサ 2 6 の出力信号が ON 状態になった時刻を $T 0$ とし、パターン検知センサ 2 6 の出力信号が OFF 状態になった時刻を $T 1$ とすると、二次転写ローラ 2 3 上に転写された副走査倍率測定用パターン 2 7 の副走査長 (測定副走査長) $L 1$ は、次の式 (1) で表される。

$$L 1 = (T 1 - T 0) \times V \quad \cdots (1)$$

【 0 0 2 4 】

ここで、パターン検知センサ 2 6 にて検知される副走査倍率測定用パターン 2 7 の測定副走査長 $L 1$ は、中間転写ベルト 2 1 の表面上から二次転写ローラ 2 3 の表面上へ転写されたトナー像の副走査長である。そのため、二次転写領域において中間転写ベルト 2 1 と二次転写ローラ 2 3 との間で表面移動速度差が生じていると、二次転写ローラ 2 3 へ転写されることで、二次転写前の副走査長 (中間転写ベルト 2 1 の表面上における副走査倍率測定用パターン 2 7 の副走査長) と誤差が生じる。上述したとおり、二次転写ローラ 2 3 は温度・湿度などの環境によりローラ径が膨張・収縮することがある。二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度 V は、二次転写ローラ 2 3 の回転角速度を ω としたとき、下記の式 (2) のように表される。したがって、二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度 V は、二次転写ローラ 2 3 のローラ径に依存して増減することになる。よって、ローラ径の変動は二次転写領域での中間転写ベルト 2 1 と二次転写ローラ 2 3 との表面移動速度差の原因となる。

$$V = \omega \times R \quad \cdots (2)$$

【 0 0 2 5 】

上記 S 1 0 5 において行われる副走査倍率誤差 C の算出は、副走査倍率誤差が無いと仮定した理想環境での副走査倍率測定用パターンの副走査長（理想副走査長）すなわち図 3 に示した L 0 と、上記 S 1 0 4 において算出した副走査倍率誤差測定用パターンの測定副走査長すなわち図 4 に示した L 1 とから、下記の式（ 3 ）を用いて算出する。

$$C = \{ (L 1 / L 0) \times 100 \} - 100 \% \quad \cdots (3)$$

【 0 0 2 6 】

上記 S 1 0 6 では、上記 S 1 0 5 にて算出した副走査倍率誤差 C が補正範囲内の値であるかどうかを判定する。ここで、副走査倍率誤差の補正範囲を決める一例としては、二次転写ローラ 2 3 を駆動するモータの速度可変範囲を考慮して決めてもよい。

10

【 0 0 2 7 】

上記 S 1 0 7 において行う副走査倍率誤差の補正処理としては、例えば、副走査倍率を変動させる要因となっている二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度を直接補正する方法と、変動した副走査倍率に合わせて形成するトナー像を伸縮させるように光書込ユニット 1 , 2 , 3 , 4 の書き込み周波数を補正する方法とが挙げられる。

【 0 0 2 8 】

まず、前者の補正方法を用いた補正処理について説明する。

図 5 は、この補正処理の内容を説明するための説明図である。

なお、ここでの説明では、測定副走査長 L 1 が理想副走査長 L 0 よりも長くなっていて、+ C [%] の副走査倍率誤差が生じている例について説明する。つまり、二次転写ローラ 2 3 のローラ径が膨張して、中間転写ベルト 2 1 の表面移動速度よりも二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度の方が速くなっている例について説明する。この例において、+ C [%] の副走査倍率誤差分だけ二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度が減速するように、二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度を補正する。具体的には、補正後の二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度が下記の式（ 4 ）から算出される V R 1 となるように補正する。なお、下記の式（ 4 ）中の V R 0 は、補正前の二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度である。

20

$$V R 1 = V R 0 + \{ V R 0 \times (-C) \} \quad \cdots (4)$$

補正後の表面移動速度 V R 1 で二次転写ローラ 2 3 を駆動する結果、二次転写ローラ 2 3 の表面移動速度と中間転写ベルト 2 1 の表面移動速度との速度差がなくなり、副走査倍率誤差 C を解消することが可能となる。

30

【 0 0 2 9 】

次に、後者の補正方法を用いた補正処理について説明する。

図 6 は、この補正処理の内容を説明するための説明図である。

なお、ここでの説明では、測定副走査長 L 1 が理想副走査長 L 0 よりも長くなっていて、書き込み周波数 W_{f0} [Hz] で形成した副走査倍率誤差パターンから算出した副走査倍率誤差が + C [%] である例について説明する。この例においては、書き込み周波数 W_{f0} [Hz] で中間転写ベルト 2 1 の表面上に形成したトナー像の副走査ライン間隔と、二次転写後の副走査ライン間隔とを比較すると、二次転写後の副走査ライン間隔の方が広くなる。つまり、狙いの副走査倍率を満たすには、書き込み周波数 W_{f0} [Hz] での副走査ライン間隔の形成では書き込み周波数が低いということになる。したがって、二次転写後の副走査ライン間隔が狙いの間隔となるように書き込み周波数を補正する。具体的には、1 周期の書き込み周期で副走査の 1 ラインが形成されるものとする、補正後の書き込み周波数が下記の式（ 5 ）で算出される W_{f1} [Hz] となるように補正する。

40

$$W_{f1} = W_{f0} + (W_{f0} \times C) \quad \cdots (5)$$

補正後の書き込み周波数 W_{f1} [Hz] で副走査倍率誤差測定用パターンを形成すると、二次転写前の副走査長が L 0 ' となり、補正前の副走査長 L 0 と比較すると縮むことになるが、二次転写前と二次転写後の副走査倍率誤差が C % 生じているので、二次転写後の副走査長が上記 C % 伸びることになる。その結果、補正後の書き込み周波数 W_{f1} [Hz] で形成した副走査倍率誤差測定用パターンの二次転写後の副走査長 L 1 ' は、補正前の書き込み周波数 W_{f0} [Hz] で形成した二次転写前の副走査倍率測定用パターンの副走

50

査長 L_0 と等しいものとなり、副走査倍率誤差 C を解消することが可能となる。

【0030】

なお、補正処理は、上述した前者の補正方法と後者の補正方法とを併用したものであってもよい。

また、本実施形態では、補正動作を行うタイミングが、連続画像形成中の初期時からの温度変化量が規定量を超えた時のタイミングである場合について説明したが、このようなタイミングに限られない。例えば、ユーザーが指示受付手段としての操作パネルに対して補正動作の実行指示を行ったタイミングとしてもよい。

【0031】

以上、本実施形態に係るプリンタは、表面移動する像担持体としての中間転写ベルト21と、この中間転写ベルト21の表面と対向して表面移動する転写部材としての二次転写ローラ23と、二次転写ローラ23を表面移動させるための駆動力を二次転写ローラ23へ付与する駆動力付与手段としての駆動モータ M とを備え、中間転写ベルト21の表面上に形成された画像（トナー像）を、中間転写ベルト21の表面と二次転写ローラ23の表面とが互いに対向する二次転写領域で、二次転写ローラ23の表面移動により搬送される記録材としての用紙25上に転写する画像形成装置である。このプリンタは、所定のタイミングで中間転写ベルト21の表面上にパターン画像としての副走査倍率測定用パターンを形成してこの副走査倍率測定用パターンを二次転写ローラ23の表面に転写することにより、二次転写ローラ23の表面上に副走査倍率測定用パターンを作成するパターン画像作成手段として、通常の画像形成工程でトナー像の形成に用いる光書込装置や現像装置等

10

20

を利用する。また、本プリンタは、作成された二次転写ローラ23の表面上の副走査倍率測定用パターンを検知する検知手段としてのパターン検知センサ26と、このパターン検知センサ26の検知結果に基づいて、次回以降の画像形成工程で形成される画像の用紙搬送方向（副走査方向）における伸び縮み量が少なくなるように、二次転写ローラ23の表面移動速度や副走査ライン間隔などの画像形成条件の補正処理を行う補正処理手段としての図示しない制御部を有する。このような構成により、二次転写ローラ23のローラ経変動による用紙25の搬送速度変動に起因した副走査倍率誤差を抑制することができ、二次転写ローラ23のローラ経変動が変動するような環境下でも一定の画像品質を維持することが可能となる。

また、本実施形態によれば、中間転写ベルト21及び二次転写ローラ23を画像形成工程時と同じ表面移動速度で駆動した状態で、二次転写ローラ23の表面上に副走査倍率測定用パターンを作成する。これにより、中間転写ベルト21及び二次転写ローラ23を画像形成工程時とは異なる表面移動速度とするための速度変更手段が不要となる。

30

一方で、中間転写ベルト21及び二次転写ローラ23の表面移動速度を変更する速度変更手段を設け、中間転写ベルト21及び二次転写ローラ23を画像形成工程時とは異なる表面移動速度で駆動した状態で、二次転写ローラ23の表面上に副走査倍率測定用パターンを作成するようにしてもよい。この場合、補正動作時に、中間転写ベルト21及び二次転写ローラ23の表面移動速度として、副走査倍率誤差を検知するのに適した表面移動速度を採用できるので、より正確な副走査倍率誤差を検知することが可能となる。

また、本実施形態に係るプリンタは、互いに色が異なる複数の単色画像を互いに重ね合わせて中間転写ベルト21の表面上にカラー画像を形成する画像形成装置である。そして、本実施形態においては、補正動作時に、いずれか1つの単色画像からなる副走査倍率測定用パターンを二次転写ローラ23の表面上に作成する。これにより、複数色の画像からなる副走査倍率測定用パターンを作成する場合に比べて、トナーが無駄に消費されるのを抑制することができる。

40

また、本実施形態では、上記補正処理として、二次転写ローラ23の表面移動速度を変更する処理を行う。これにより、副走査倍率誤差の要因である二次転写ローラ23に対する直接的な補正が可能となる。

また、本実施形態に係るプリンタは、表面移動する潜像担持体としての感光体5, 6, 7, 8と、表面移動する感光体5, 6, 7, 8の表面に潜像を形成する潜像形成手段とし

50

ての光書込ユニット 1, 2, 3, 4 と、光書込ユニット 1, 2, 3, 4 により形成した潜像をトナーにより現像する現像手段としての現像装置 9, 10, 11, 12 と、現像装置 9, 10, 11, 12 による現像によって得られた画像を中間転写ベルト 21 の表面に転写する転写手段としての一次転写ローラ 13, 14, 15, 16 とを有している。そして、光書込ユニット 1, 2, 3, 4 は、表面移動する感光体 5, 6, 7, 8 の表面に対し、感光体表面移動方向に複数の潜像構成部（副走査ライン）を順次形成することにより、当該複数の潜像構成部からなる潜像を形成するものであり、上記補正処理は、この光書込ユニット 1, 2, 3, 4 により形成される上記複数の潜像構成部の感光体表面移動方向における間隔（副走査ライン間隔）を変更する処理を行う。二次転写ローラ 23 の表面移動速度を変更する補正処理では、その補正可能範囲が二次転写ローラ 23 の表面移動速度の変更可能範囲に制限されてしまう場合がある。副走査ライン間隔を変更する補正処理であれば、二次転写ローラ 23 の表面移動速度の変更可能範囲に制限されることなく、補正を行うことができる。

10

なお、本実施形態では、中間転写方式の画像形成装置について説明したが、直接転写方式の画像形成装置でも、同様である。具体的には、表面移動する感光体の表面に対し、感光体表面移動方向に複数の潜像構成部（副走査ライン）を順次形成することにより複数の潜像構成部からなる潜像を形成する潜像形成手段と、潜像形成手段により形成した潜像をトナーにより現像する現像手段と、現像手段による現像によって得られた画像を記録材上に転写する転写手段とを有するような画像形成装置である。このような画像形成装置においても、上記補正処理として、潜像形成手段により形成される複数の潜像構成部の感光体表面移動方向における間隔（副走査ライン間隔）を変更する処理を採用できる。

20

また、本実施形態では、上記補正処理を行う前に、パターン検知センサ 26 の検知結果に基づいて画像の用紙搬送方向における伸び縮み量が補正可能範囲内であるか否かを判断し、補正可能範囲内であると判断した場合には上記補正処理を行い、補正可能範囲外であると判断した場合には上記補正処理を行わない。これにより、補正可能範囲外であると判断した場合には、補正処理を行わずには、例えば二次転写ローラ 23 の寿命が到来したもののとしてメンテナンス処理を行うなどの処理動作が可能となる。

また、本実施形態においては、装置内の温度を検知する温度検知手段としての温度センサを設け、この温度センサの検知結果に基づき、連続画像形成中の初期時からの温度変化量が規定量を超えた時のタイミングで補正動作を行うようにしている。これにより、連続画像形成中に形成されるすべての画像品質を一定に維持することが可能となる。

30

また、本実施形態においては、連続画像形成中に補正動作を実行するタイミングが到来した場合、その連続画像形成中における 2 つの画像間の領域に対応する中間転写ベルト 21 の表面部分に副走査倍率測定用パターンを形成し、その副走査倍率測定用パターンを二次転写ローラ 23 の表面に転写することにより、二次転写ローラ 23 の表面上に副走査倍率測定用パターンを作成する。これにより、副走査倍率測定用パターン 27 を形成するために連続画像形成を中断せずに済む。

なお、上述したように、ユーザーによる補正動作の実行指示を受け付ける指示受付手段としての操作パネルを設け、操作パネルが当該実行指示を受け付けたタイミングで上記補正動作を行うようにしてもよい。この場合、ユーザーの希望に即した時期に補正動作を行うことができる。

40

【符号の説明】

【0032】

- 1, 2, 3, 4 光書込ユニット
- 5, 6, 7, 8 感光体
- 9, 10, 11, 12 現像装置
- 13, 14, 15, 16 一次転写ローラ
- 21 中間転写ベルト
- 23 二次転写ローラ
- 25 用紙

50

２６ パターン検知センサ

２７ 副走査倍率測定用パターン

【先行技術文献】

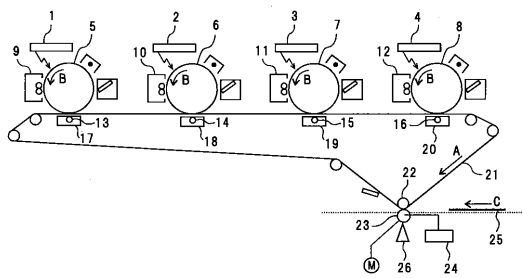
【特許文献】

【００３３】

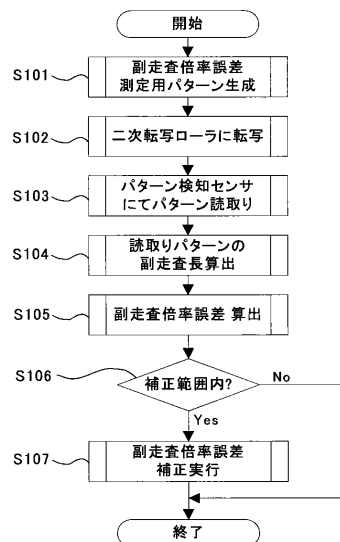
【特許文献１】特開２００４－２９４５１４号公報

【特許文献２】特開２００６－０３９２６８号公報

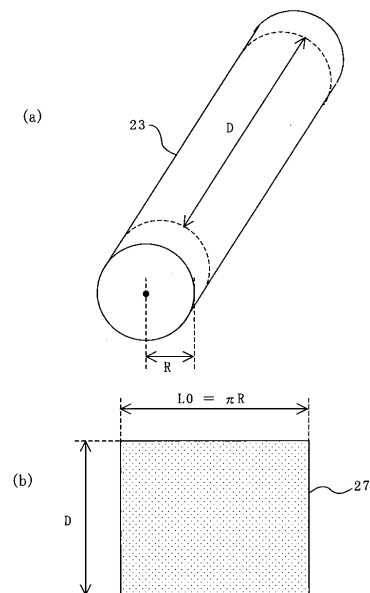
【図１】



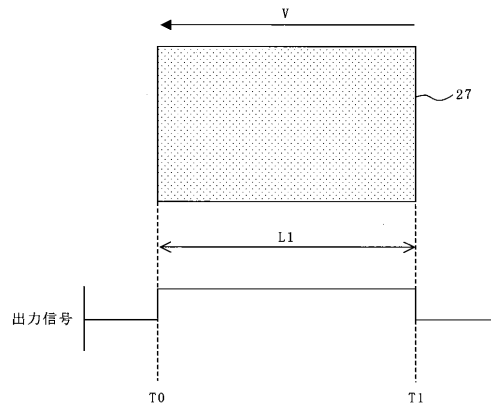
【図２】



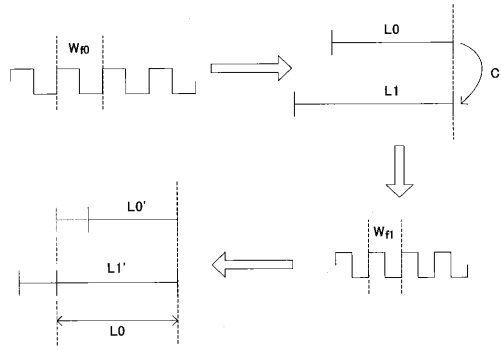
【図３】



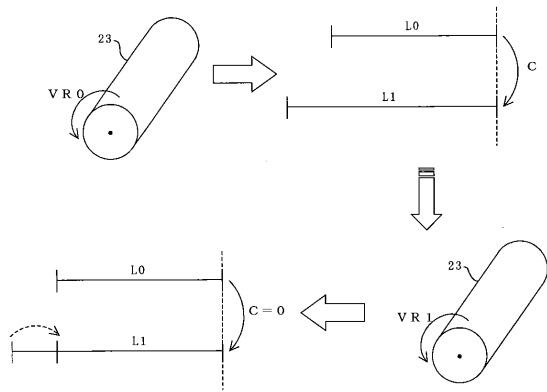
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 8 4 5 5 5 (J P , A)
特許第 3 4 5 0 4 0 2 (J P , B 2)
特開 2 0 0 2 - 1 3 2 0 5 5 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 8 6 5 6 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 0 1
G 0 3 G 1 5 / 1 6
G 0 3 G 2 1 / 0 0
G 0 3 G 2 1 / 1 4