

(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2010-8805

(P2010-8805A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

G03G 21/14 (2006.01)

G03G 21/00 372

2H027

G03G 15/16 (2006.01)

G03G 15/16

2H200

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2008-169323 (P2008-169323)
(22) 出願日 平成20年6月27日 (2008. 6. 27)

(71) 出願人 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
(74) 代理人 100104880
弁理士 古部 次郎
(74) 代理人 100118201
弁理士 千田 武
(74) 代理人 100118108
弁理士 久保 洋之
(72) 発明者 宇高 勉
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
(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

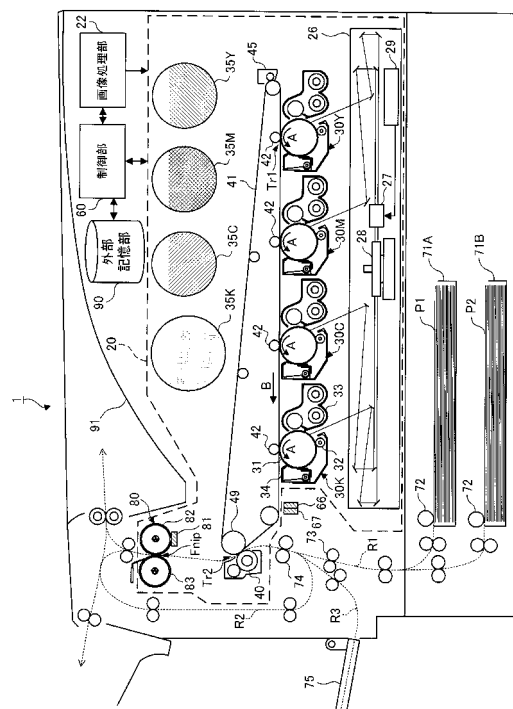
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、制御装置、およびプログラム

(57) 【要約】

【課題】トナー像保持部材への負荷に影響を与える複数の要因が加わった場合にもトナー像保持部材の移動速度の変動を抑制して、画像に生じる色ずれを低減する。

【解決手段】トナー像を保持しながら移動する中間転写ベルト41に保持されたトナー像を用紙Pに転写する二次転写ロール40と、二次転写ロール40がトナー像を用紙Pに転写する転写領域を通る搬送経路に沿って用紙Pを搬送する搬送手段とを備えており、中間転写ベルト41の移動速度を制御する制御部60は、搬送手段により搬送される用紙Pの搬送経路上での位置に対応させて中間転写ベルト41の移動速度を変更する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トナー像を保持しながら移動するトナー像保持部材と、
前記トナー像保持部材に保持された前記トナー像を記録材に転写する転写部材と、
前記転写部材が前記トナー像を前記記録材に転写する転写領域を通る搬送経路に沿って
当該記録材を搬送する搬送手段と、
前記トナー像保持部材の移動速度を制御する制御手段とを備え、
前記制御手段は、前記搬送手段により搬送される前記記録材の前記搬送経路上での位置
に対応させて前記トナー像保持部材の移動速度を変更することを特徴とする画像形成装置
。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、前記記録材との接触により生じる前記トナー像保持部材の移動速度の
変動を打ち消すように当該トナー像保持部材の移動速度を段階的または連続的に変更する
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】

前記搬送手段は、前記転写部材の上流側に配置されて前記記録材を当該転写部材に搬入
する第 1 搬送部材を含み、
前記制御手段は、前記記録材の先端部が前記転写部材を通過中の時点、当該記録材の先
端部が当該転写部材を通過した後の予め定められた時間内、および当該記録材の先端部が
当該転写部材と前記第 1 搬送部材との間に位置する時点の何れかから前記トナー像保持部
材の移動速度の変更を開始することを特徴とする請求項 1 ~ 2 記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記制御手段は、前記記録材が前記転写部材を通過中であって、当該記録材の後端部が
前記第 1 搬送部材を通過中の時点、当該記録材の後端部が当該第 1 搬送部材に進入する前
の予め定められた時間内、および当該記録材の後端部が当該第 1 搬送部材と前記転写部材
との間に位置する時点の何れかにて前記トナー像保持部材の移動速度を変更することを特
徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記搬送手段は、前記転写部材の下流側に配置されて当該転写部材から搬出された前記
記録材が搬入される第 2 搬送部材をさらに含み、
前記制御手段は、前記記録材が前記転写部材を通過中であって、当該記録材の先端部が
前記第 2 搬送部材を通過中の時点、当該記録材の先端部が当該第 2 搬送部材を通過した後
の予め定められた時間内、および当該記録材の先端部が当該第 2 搬送部材と前記転写部材
との間に位置する時点の何れかにて前記トナー像保持部材の移動速度を変更することを特
徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

30

【請求項 6】

前記搬送手段は、前記転写部材の上流側に配置されて前記記録材を当該転写部材に搬入
する第 1 搬送部材と当該転写部材の下流側に配置されて当該転写部材から搬出された当該
記録材が搬入される第 2 搬送部材とを含み、
前記制御手段は、前記記録材の後端部が前記第 1 搬送部材と前記第 2 搬送部材との間に
位置する時点、当該記録材の後端部が当該第 1 搬送部材に進入する前の予め定められた時
間内、および当該記録材の後端部が当該第 2 搬送部材を通過した後の予め定められた時間
内の何れかにて前記トナー像保持部材の移動速度の変更を終了することを特徴とする請求
項 1 ~ 5 記載の画像形成装置。

40

【請求項 7】

前記制御手段は、前記トナー像保持部材の移動速度を変動させる要因に対応させた前記
記録材の前記搬送経路上での位置と前記トナー像保持部材の移動速度との対応関係を記憶
し、記憶した当該対応関係を用いて前記トナー像保持部材の移動速度を制御することを特
徴とする請求項 1 ~ 6 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

50

前記制御手段は、前記トナー像保持部材の移動速度を変動させる要因に基づき当該トナー像保持部材の移動速度を変更するか否かを判断することを特徴とする請求項１～７記載の画像形成装置。

【請求項９】

トナー像を保持しながら移動するトナー像保持部材から記録材への当該トナー像の転写が行われる転写領域に向けた当該記録材の搬送経路上での位置と当該トナー像保持部材に設定する移動速度との対応関係を記憶した記憶部から当該対応関係を取得する取得手段と

、
前記取得手段が取得した前記対応関係を用いて前記記録材の搬送経路上での位置に対応した前記トナー像保持部材の移動速度の設定制御を行う制御手段と
を備えることを特徴とする制御装置。

10

【請求項１０】

前記制御手段は、前記記録材との接触により生じる前記トナー像保持部材の移動速度の変動を打ち消すように当該トナー像保持部材の移動速度を段階的または連続的に変更することを特徴とする請求項９記載の制御装置。

【請求項１１】

前記制御手段は、前記対応関係を前記トナー像保持部材の前記移動速度を変動させる要因に対応させて記憶した前記記憶部から当該対応関係を取得し、取得した当該対応関係を用いて当該トナー像保持部材の移動速度の設定制御を行うことを特徴とする請求項９記載の制御装置。

20

【請求項１２】

コンピュータに、

トナー像を保持しながら移動するトナー像保持部材から記録材への当該トナー像の転写が行われる転写領域に向けた当該記録材の搬送経路上での位置と当該トナー像保持部材に設定する移動速度との対応関係を記憶した記憶部から当該対応関係を取得する機能と、

取得した前記対応関係を用いて前記記録材の搬送経路上での位置に対応した前記トナー像保持部材の移動速度の設定制御を行う機能と
を実現させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【０００１】

本発明は、画像形成装置、制御装置、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【０００２】

カラー複写機やカラープリンタ等のカラー画像形成装置においては、一般に、各色トナー像を例えば中間転写体上に順次重ねながら形成し、各色トナー像を中間転写体から用紙上に一括して転写するプロセスを経る。その際に、用紙への各色トナー像の一括転写と中間転写体へのトナー像の形成とが、同一ページ内または連続する異なるページ間で同時進行する状態が発生する場合がある。また、用紙への各色トナー像の一括転写と定着処理とが同時進行する状態も発生する場合もある。

40

【０００３】

一方、一括転写部と一括転写部の周辺に配置された用紙搬送部材との間に用紙の引っ張り合いが生じるのを抑えるため、一括転写部の周辺に配置される用紙搬送部材は、通常、上流側ほど用紙搬送速度が速く設定される。例えば、一括転写部の上流側に配置される搬送ロールの用紙搬送速度は中間転写体よりも速く設定される。また、一括転写部の下流側に配置される定着器の用紙搬送速度は中間転写体よりも遅く設定される。そのため、搬送ロールにより搬送される用紙が一括転写部に進入することで中間転写体には用紙からの搬送方向への力が新たに加わり、中間転写体への負荷が変動する。同様に、用紙が一括転写部の下流側に配置される定着部に進入した際にも、中間転写体への負荷が変動する。それにより、一括転写部に用紙が進入する際や、用紙が定着部に進入した際に、中間転写体の

50

搬送速度に変化が生じ易い。そして、それが中間転写体へのトナー像の形成に影響を与える。

そのため、一括転写の開始の前後や定着部に用紙が進入した前後等において、各色トナー像に位置ずれを発生させ、画像における色ずれ等となる場合がある。

【 0 0 0 4 】

例えば特許文献 1 には、転写材を予め定められたタイミングで画像転写部へ搬送するレジストロールの線速を切り換えることで、転写ブレや色ずれ等を抑えるカラー画像形成装置が記載されている。

また特許文献 2 には、用紙の搬送方向の長さが転写ベルトから定着装置までの搬送パスよりも長い用紙を搬送する場合には、定着装置、搬送ベルト、レジストロールの少なくとも一方の線速を変更し、用紙に転写される画像の搬送方向（副走査方向）への伸び（倍率誤差）の発生を抑える画像形成装置が記載されている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 5 - 2 7 5 1 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 8 4 6 4 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

ここで一般に、一括転写部に用紙が進入することで生じる中間転写体等のトナー像保持部材への負荷や、用紙が定着部に進入した状態においてトナー像保持部材に加わる負荷等は、それぞれ大きさが同一ではない。また、搬送される用紙の厚さや長さ、種類、温湿度環境等の様々な要因によってもトナー像保持部材に加わる負荷は変動する。また、画像形成装置によっては、一括転写部に用紙の先端が突入した際に、一括転写部の上流側に配置された搬送ロールが用紙に対する押圧を解除する構成のものもあり、このような構成では、用紙のコシによって一括転写部に用紙先端部の押し込みが発生し、色ずれの原因となる場合もある。

本発明は、トナー像保持部材への負荷に影響を与える複数の要因が加わった場合にもトナー像保持部材の移動速度の変動を抑制して、画像に生じる色ずれを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載の発明は、トナー像を保持しながら移動するトナー像保持部材と、前記トナー像保持部材に保持された前記トナー像を記録材に転写する転写部材と、前記転写部材が前記トナー像を前記記録材に転写する転写領域を通る搬送経路に沿って当該記録材を搬送する搬送手段と、前記トナー像保持部材の移動速度を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記搬送手段により搬送される前記記録材の前記搬送経路上での位置に対応させて前記トナー像保持部材の移動速度を変更することを特徴とする画像形成装置である。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載の発明は、前記制御手段は、前記記録材との接触により生じる前記トナー像保持部材の移動速度の変動を打ち消すように当該トナー像保持部材の移動速度を段階的または連続的に変更することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置である。

請求項 3 に記載の発明は、前記搬送手段は、前記転写部材の上流側に配置されて前記記録材を当該転写部材に搬入する第 1 搬送部材を含み、前記制御手段は、前記記録材の先端部が前記転写部材を通過中の時点、当該記録材の先端部が当該転写部材を通過した後の予め定められた時間内、および当該記録材の先端部が当該転写部材と前記第 1 搬送部材との間に位置する時点の何れかから前記トナー像保持部材の移動速度の変更を開始することを特徴とする請求項 1 ~ 2 に記載の画像形成装置である。

請求項 4 に記載の発明は、前記制御手段は、前記記録材が前記転写部材を通過中であって、当該記録材の後端部が前記第 1 搬送部材を通過中の時点、当該記録材の後端部が当該

10

20

30

40

50

第 1 搬送部材に進入する前の予め定められた時間内、および当該記録材の後端部が当該第 1 搬送部材と前記転写部材との間に位置する時点の何れかにて前記トナー像保持部材の移動速度を変更することを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置である。

請求項 5 に記載の発明は、前記搬送手段は、前記転写部材の下流側に配置されて当該転写部材から搬出された前記記録材が搬入される第 2 搬送部材をさらに含み、前記制御手段は、前記記録材が前記転写部材を通過中であって、当該記録材の先端部が前記第 2 搬送部材を通過中の時点、当該記録材の先端部が当該第 2 搬送部材を通過した後の予め定められた時間内、および当該記録材の先端部が当該第 2 搬送部材と前記転写部材との間に位置する時点の何れかにて前記トナー像保持部材の移動速度を変更することを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置である。

10

【0009】

前記搬送手段は、前記転写部材の上流側に配置されて前記記録材を当該転写部材に搬入する第 1 搬送部材と当該転写部材の下流側に配置されて当該転写部材から搬出された当該記録材が搬入される第 2 搬送部材とを含み、前記制御手段は、前記記録材の後端部が前記第 1 搬送部材と前記第 2 搬送部材との間に位置する時点、当該記録材の後端部が当該第 1 搬送部材に進入する前の予め定められた時間内、および当該記録材の後端部が当該第 2 搬送部材を通過した後の予め定められた時間内の何れかにて前記トナー像保持部材の移動速度の変更を終了することを特徴とする請求項 1 ～ 5 記載の画像形成装置である。

請求項 7 に記載の発明は、前記制御手段は、前記トナー像保持部材の移動速度を変動させる要因に対応させた前記記録材の前記搬送経路上での位置と前記トナー像保持部材の移動速度との対応関係を記憶し、記憶した当該対応関係を用いて前記トナー像保持部材の移動速度を制御することを特徴とする請求項 1 ～ 6 記載の画像形成装置である。

20

請求項 8 に記載の発明は、前記制御手段は、前記トナー像保持部材の移動速度を変動させる要因に基づき当該トナー像保持部材の移動速度を変更するか否かを判断することを特徴とする請求項 1 ～ 7 記載の画像形成装置である。

【0010】

請求項 9 に記載の発明は、トナー像を保持しながら移動するトナー像保持部材から記録材への当該トナー像の転写が行われる転写領域に向けた当該記録材の搬送経路上での位置と当該トナー像保持部材に設定する移動速度との対応関係を記憶した記憶部から当該対応関係を取得する取得手段と、前記取得手段が取得した前記対応関係を用いて前記記録材の搬送経路上での位置に対応した前記トナー像保持部材の移動速度の設定制御を行う制御手段とを備えることを特徴とする制御装置である。

30

【0011】

請求項 10 に記載の発明は、前記制御手段は、前記記録材との接触により生じる前記トナー像保持部材の移動速度の変動を打ち消すように当該トナー像保持部材の移動速度を段階的または連続的に変更することを特徴とする請求項 9 記載の制御装置である。

請求項 11 に記載の発明は、前記制御手段は、前記対応関係を前記トナー像保持部材の前記移動速度を変動させる要因に対応させて記憶した前記記憶部から当該対応関係を取得し、取得した当該対応関係を用いて当該トナー像保持部材の移動速度の設定制御を行うことを特徴とする請求項 9 記載の制御装置である。

40

【0012】

請求項 12 に記載の発明は、コンピュータに、トナー像を保持しながら移動するトナー像保持部材から記録材への当該トナー像の転写が行われる転写領域に向けた当該記録材の搬送経路上での位置と当該トナー像保持部材に設定する移動速度との対応関係を記憶した記憶部から当該対応関係を取得する機能と、取得した前記対応関係を用いて前記記録材の搬送経路上での位置に対応した前記トナー像保持部材の移動速度の設定制御を行う機能とを実現させることを特徴とするプログラムである。

【発明の効果】

【0013】

本発明の請求項 1 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、トナー像保持部材への

50

負荷に影響を与える複数の要因が加わった場合にもトナー像保持部材の移動速度の変動を抑制して、画像に生じる色ずれを低減することができる。

本発明の請求項 2 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、トナー像保持部材に生じる移動速度の複雑な変動を抑制することができる。

本発明の請求項 3 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、用紙先端が転写部材に突入した際に生じるトナー像保持部材上での各色トナー像の乱れを抑えることができる。

本発明の請求項 4 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、転写部材の上流側に位置する第 1 搬送部材から記録材に付加される搬送力によって生じるトナー像保持部材の移動速度の変動を低減することができる。

本発明の請求項 5 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、転写部材の下流側に位置する第 2 搬送部材から記録材に付加される搬送力によって生じるトナー像保持部材の移動速度の変動を低減することができる。

本発明の請求項 6 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、用紙後端が転写部材または第一搬送部材を通り抜ける際に生じるトナー像保持部材上での各色トナー像の乱れを抑えることができる。

本発明の請求項 7 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、トナー像保持部材への負荷に影響を与える異なる変動要因に対応させてトナー像保持部材に生じる移動速度の複雑な変動を抑制する。

本発明の請求項 8 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、トナー像保持部材の移動速度を変動させる要因に基づく判断によりトナー像保持部材の移動速度の制御を行わないことで、制御部の処理負荷を低減することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項 9 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、トナー像保持部材への負荷に影響を与える複数の要因が加わった場合にもトナー像保持部材の移動速度の変動を抑制して、画像に生じる色ずれを低減することができる。

本発明の請求項 10 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、トナー像保持部材に生じる移動速度の複雑な変動を抑制することができる。

本発明の請求項 11 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、トナー像保持部材への負荷に影響を与える異なる変動要因に対応させてトナー像保持部材に生じる移動速度の複雑な変動を抑制する。

本発明の請求項 12 によれば、本発明を採用しない場合に比べて、トナー像保持部材への負荷に影響を与える複数の要因が加わった場合にもトナー像保持部材の移動速度の変動を抑制して、画像に生じる色ずれを低減することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図 1 は、本実施の形態が適用される画像形成装置 1 の構成の一例を示した図である。図 1 に示す画像形成装置 1 は、所謂タンデム型のデジタルカラープリンタであって、画像データに基づいてカラー画像を形成する画像形成プロセス部 20、画像形成装置 1 全体の動作を制御する制御部 60、例えばパーソナルコンピュータ (P C) 等の画像生成装置やスキャナ等の画像読取装置等から受信した画像データに予め定めた画像処理を施す画像処理部 22、処理プログラム等が記録される例えばハードディスク (H D D) にて実現される外部記憶部 90 を備えている。

また、画像形成装置 1 は、装置内の湿度を検出する湿度センサ 66、装置内の温度を検出する温度センサ 67 を備えている。

【 0 0 1 6 】

画像形成プロセス部 20 は、一定の間隔を置いて並列的に配置された、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (K) の各色トナー像をそれぞれ形成する 4 つの画像形成ユニット 30 Y, 30 M, 30 C, 30 K (以下、「画像形成ユニット 30」とも総称する) を備えている。なお、それ以外に、例えばライトシアン (L C)、ライト

マゼンタ (L M)、クリアトナーやコーポレートカラー等の各色トナー像を形成するものを加えて、5色以上の画像形成ユニットを備えた構成としてもよい。

画像形成ユニット30は、矢印A方向に回転しながら静電潜像が形成される感光体ドラム31、感光体ドラム31の表面を予め定めた電位で一様に帯電する帯電ロール32、感光体ドラム31上に形成された静電潜像を現像する現像器33、一次転写後の感光体ドラム31表面を清掃するドラムクリーナ34を備えている。各画像形成ユニット30に配置された現像器33は、トナー容器35Y, 35M, 35C, 35Kから供給されるY, M, C, Kの各色トナーにより、感光体ドラム31上の静電潜像を現像する。

【0017】

また、画像形成プロセス部20は、各画像形成ユニット30に設けられた各感光体ドラム31を露光するレーザ露光器26 (LEDや有機EL等の発光素子アレイを用いたものでもよい)、各画像形成ユニット30の各感光体ドラム31上に形成された各色トナー像が多重転写され、多重転写された各色トナー像を保持しながら搬送するトナー像保持部材の一例としての中間転写ベルト41、各画像形成ユニット30の各色トナー像を一次転写部Tr1にて中間転写ベルト41に順次転写 (一次転写) する一次転写ロール42、中間転写ベルト41上に転写された重畳トナー像を二次転写部Tr2にて記録材 (記録紙) である用紙P (P1, P2) に一括転写 (二次転写) する転写部材の一例としての二次転写ロール40、二次転写された画像を用紙P上に定着させる定着器80を備えている。

【0018】

レーザ露光器26は、光源としての半導体レーザ27、レーザ光を感光体ドラム31に走査露光する走査光学系 (不図示)、例えば正六角面体で形成された回転多面鏡 (ポリゴンミラー) 28、半導体レーザ27の駆動を制御するレーザドライバ29を備えている。レーザドライバ29は、画像処理部22から画像データや制御部60から光量制御信号等を取得し、半導体レーザ27の点灯制御や出力光量制御等を行う。

一次転写ロール42は、一次転写電源 (不図示) から一次転写バイアス電圧の供給を受け、中間転写ベルト41上に各色トナー像を一次転写する。また、二次転写ロール40は二次転写電源 (不図示) から二次転写バイアス電圧の供給を受け、用紙P上に各色トナー像を二次転写する。

定着器80は、内部に加熱源を備える定着ロール82と、この定着ロール82に対して圧接配置される加圧ロール83とを備えている。そして、定着ロール82と加圧ロール83との間に形成されたニップ部Fnipに未定着トナー像を保持した用紙Pを通過させて、用紙Pにトナー像を定着する。

【0019】

このような画像形成装置1では、画像処理部22がPCやスキャナ等から入力された画像データに対して予め定められた画像処理を施し、画像形成プロセス部20のレーザ露光器26に供給する。また、感光体ドラム31は帯電ロール32により一様に帯電される。そして、レーザ露光器26は、各画像形成ユニット30にて一様帯電された感光体ドラム31を、画像処理部22からの画像データに基づき点灯制御されたレーザ光で走査露光する。それにより、感光体ドラム31各々には各色の静電潜像が形成される。形成された静電潜像は各現像器33により現像され、各感光体ドラム31上には各色トナー像が形成される。

【0020】

各画像形成ユニット30で形成された各色トナー像は、駆動ロール49により図1の矢印B方向に循環移動する中間転写ベルト41上に、予め定められた一次転写バイアス電圧が印加された一次転写ロール42により順次一次転写される。それにより、中間転写ベルト41上には各色トナー像が重ね合わされた重畳トナー像が形成される。重畳トナー像は、中間転写ベルト41の移動に伴って二次転写ロール40とバックアップロール49とが配置された二次転写部Tr2に向けて搬送される。

一方、画像形成装置1には複数の例えば用紙保持部71A, 71Bが配置されている。そして、例えば操作入力部 (不図示) を用いたユーザからの指示入力に基づき、例えば用

10

20

30

40

50

紙保持部 71A に保持された用紙 P1 がピックアップロール 72 により取り出される。取り出された用紙 P1 は搬送経路 R1 に沿って 1 枚ずつ搬送され、レジスト前搬送ロール 73 によりレジストロール 74 の位置まで搬送される。

【0021】

レジストロール 74 は、第 1 搬送部材の一例であって、中間転写ベルト 41 上を重畳トナー像が二次転写部 Tr2 に搬送されるタイミングに合わせて、用紙 P1 を二次転写部 Tr2 に供給する。そして、予め定められた二次転写バイアス電圧が印加された二次転写ロール 40 とバックアップロール 49 との間に形成された転写電界の作用により、重畳トナー像は用紙 P1 上に一括して二次転写される。

なお、二次転写部 Tr2 への用紙 P の搬送は、用紙保持部 71A, 71B に保持された用紙 P1, P2 が搬送される搬送経路 R1 の他に、用紙 P への両面印刷時に使用される両面搬送路 R2 や用紙 P を手差しする際に使用される手差し用紙保持部 75 からの搬送経路 R3 からも行われる。

【0022】

その後、二次転写部 Tr2 にて各色トナー像が静電転写された用紙 P1 は、中間転写ベルト 41 から剥離され、定着器 80 に向けて搬送される。定着器 80 では、用紙 P1 が定着器 80 のニップ部 Fnip を通過することにより、各色トナー像が用紙 P1 に定着される。そして定着画像が形成された用紙 P1 は、画像形成装置 1 の排出部に設けられた用紙積載部 91 に搬送される。一方、二次転写後に中間転写ベルト 41 に付着しているトナー（転写残トナー）は、中間転写ベルト 41 に接触して配置されたベルトクリーナ 45 によって除去され、次の画像形成サイクルに備えられる。

このようにして、画像形成装置 1 での画像形成は、指定された枚数分だけ繰り返して実行される。

【0023】

次に、本実施の形態の画像形成装置 1 でのレジスト前搬送ロール 73 およびレジストロール 74 から二次転写部 Tr2 を経て定着器 80 に至るまでの用紙 P の搬送機構について説明する。

図 2 は、レジスト前搬送ロール 73 から定着器 80 に至るまでの用紙 P の搬送機構を示した図である。図 2 に示したように、レジスト前搬送ロール 73 は、不図示の駆動機構により搬送速度 V_a で用紙 P をレジストロール 74 に向けて搬送する。レジストロール 74 は、重畳トナー像が二次転写部 Tr2 に搬送されるタイミングに合わせて、不図示の駆動機構により搬送速度 V_r で用紙 P を二次転写部 Tr2 に向けて搬送する。一方、中間転写ベルト 41 を駆動する駆動ロール 49 は、周速が予め定められた設計値 V_b に設定され、中間転写ベルト 41 を移動速度 V_b で循環移動させる。また、第 2 搬送部材の一例としての定着器 80 では、定着ロール 82 および加圧ロール 83 が周速 V_f で回転する。

【0024】

二次転写部 Tr2 の上流側では、レジスト前搬送ロール 73 による用紙 P の搬送速度 V_a と、レジストロール 74 による用紙 P の搬送速度 V_r と、駆動ロール 49 による中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b とは、 $V_a = V_r = V_b$ の関係を満たすように設定される。

すなわち、重畳トナー像が転写される二次転写部 Tr2 においては、二次転写部 Tr2 での用紙 P の搬送速度は、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b と一致するのが理想的である。用紙 P の搬送速度と中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b とが一致すれば、重畳トナー像は中間転写ベルト 41 上に保持された状態と 1 対 1 で用紙 P に転写されるので、重畳トナー像に用紙 P 搬送方向の倍率ずれが発生しないからである。

【0025】

しかし、実際の画像形成装置 1 では、中間転写ベルト 41 や用紙 P の搬送機構を構成する構成要素等における製造上の寸法誤差や組み立て誤差、またこれらを動作させる際の駆動モータの回転ムラ等が存在する。そのため、用紙 P の搬送速度と中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b とを誤差無く正確に一致させることは難しい。そのことから、通常、用紙 P の搬送速度と中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b とは正確に一致しないことを前提として

、 V_a 、 V_r 、 V_b の関係が設定される。具体的には、 $V_r = V_b$ と設定し、二次転写部 $T_r 2$ の上流側に用紙 P の弛みが生じるように構成している。それにより、二次転写部 $T_r 2$ では二次転写部 $T_r 2$ の上流側に配置されたレジストロール 74 等の搬送機構からの駆動の影響が緩和され、用紙 P は中間転写ベルト 41 の移動に倣って移動し易い。同様に、レジスト前搬送ロール 73 とレジストロール 74 との間では $V_a = V_r$ と設定され、レジスト前搬送ロール 73 とレジストロール 74 との間に用紙 P の弛みが生じるように構成している。

【0026】

また、二次転写部 $T_r 2$ の下流側では、上記と同様の理由から、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b と定着器 80 の周速 V_f とは、 $V_b = V_f$ の関係を満たすように設定される。そのため、二次転写部 $T_r 2$ と定着器 80 との間には用紙 P の弛みが生じる。それにより、二次転写部 $T_r 2$ の下流側に配置された定着器 80 の駆動の影響が緩和され、用紙 P は中間転写ベルト 41 の移動に倣って移動し易くなる。

このようなことから、二次転写部 $T_r 2$ や二次転写部 $T_r 2$ の上下流側の用紙 P 搬送経路に構成された搬送機構各々には、用紙 P の搬送速度が $V_a = V_r = V_b = V_f$ の関係で設定されている。

【0027】

このように、搬送機構各々の速度に $V_a = V_r = V_b = V_f$ といった速度差を設けたことで、用紙 P は二次転写部 $T_r 2$ において中間転写ベルト 41 の移動に倣って搬送され易くなる。そのため、用紙 P に転写された重畳トナー像は中間転写ベルト 41 上に保持された状態からのずれ量が小さく抑制される。しかし、二次転写部 $T_r 2$ や二次転写部 $T_r 2$ の上下流側に設けられた搬送機構各々に速度差が設定されたことにより、中間転写ベルト 41 自体の移動速度 V_b が影響を受けることとなる。

例えば、レジストロール 74 から搬出された用紙 P は、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b より速い搬送速度 V_r のレジストロール 74 により搬送される。そのため、用紙 P が二次転写部 $T_r 2$ を通過する際には、中間転写ベルト 41 は用紙 P との接触により用紙 P からの押し込み力（加速力）を受けることとなる。それにより、中間転写ベルト 41 は移動方向に加速される。

【0028】

また、例えば二次転写部 $T_r 2$ を通過した用紙 P が定着器 80 のニップ部 $F_n i p$ に進入した後は、二次転写部 $T_r 2$ の下流側での用紙 P の搬送速度は中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b より遅い周速 V_f の定着器 80 により減速される。そのため、二次転写部 $T_r 2$ と定着器 80 との間に用紙 P の弛みが形成されるまでは、中間転写ベルト 41 は用紙 P の減速による押し返し力（ブレーキ力）を受けることとなる。それにより、中間転写ベルト 41 は減速される。

さらに、例えば用紙 P の後端がレジストロール 74 を通過した後は、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b より速い搬送速度 V_r に設定されたレジストロール 74 からの搬送力が無くなる。そのため、中間転写ベルト 41 は用紙 P の減速によるブレーキ力を受けることとなり、減速される。

このような加速や減速による中間転写ベルト 41 の移動速度の変動は、用紙 P と中間転写ベルト 41 との摩擦力に比例して大きくなる。特に、押圧された二次転写部 $T_r 2$ のニップ圧を高める厚紙や表面性の粗い用紙 P 等では、中間転写ベルト 41 が用紙 P から受ける押し込み力やブレーキ力が大きくなり、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動量は大きくなる。

【0029】

続いて、レジストロール 74 と中間転写ベルト 41 と定着器 80 との間に $V_r = V_b = V_f$ となる速度差を設けたことにより、中間転写ベルト 41 に生じる移動速度の変動について説明する。

図 3 は、(a) 用紙 P の先端部が二次転写部 $T_r 2$ に進入する前の状態と、(b) 用紙 P の先端部が二次転写部 $T_r 2$ に進入した際の状態とを示した図である。図 4 は、(a)

10

20

30

40

50

用紙 P が二次転写部 T r 2 を通過している途中であって用紙 P の先端部が定着器 8 0 に進入する前の状態と、(b) 用紙 P の先端部が定着器 8 0 のニップ部 F n i p に進入した際の状態とを示した図である。図 5 は、(a) 用紙 P がレジストロール 7 4 と定着器 8 0 との双方を通過している状態と、(b) 用紙 P の後端部がレジストロール 7 4 を通過した際の状態とを示した図である。また図 6 は、(a) 用紙 P の後端部がレジストロール 7 4 を通過した後の状態と、(b) 用紙 P の後端部が二次転写部 T r 2 を通過した後の状態とを示した図である。

【 0 0 3 0 】

まず、図 3 (a) に示した用紙 P の先端部が二次転写部 T r 2 に進入する前の状態では、中間転写ベルト 4 1 は用紙 P から何らの力も受けていない。そのため、中間転写ベルト 4 1 は設計値の移動速度 V_{b0} で移動している。

10

次に、図 3 (b) に示した用紙 P の先端部が二次転写部 T r 2 に進入した際には、用紙 P の搬送速度はレジストロール 7 4 に設定された搬送速度 V_r (V_{b0}) であるため、中間転写ベルト 4 1 は用紙 P との接触により用紙 P から押し込み力を受け始める。それにより、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b は設計値 V_{b0} からの加速を開始する。

【 0 0 3 1 】

続く図 4 (a) に示した用紙 P が二次転写部 T r 2 を通過している途中であって用紙 P の先端部が定着器 8 0 に進入する前の状態では、レジストロール 7 4 の搬送速度 V_r で搬送される用紙 P からの押し込み力により、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b は設計値 V_{b0} から徐々に加速されて移動速度 V_{b1} に達する。

20

その後、図 4 (b) に示した用紙 P の先端部が定着器 8 0 のニップ部 F n i p に進入した際には、二次転写部 T r 2 の下流側での用紙 P の搬送速度は定着器 8 0 に設定された周速 V_f (V_{b0}) に減速される。そのため、中間転写ベルト 4 1 は用紙 P からブレーキ力を受け始める。それにより、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b は移動速度 V_{b1} から減速を開始する。

【 0 0 3 2 】

そして、図 5 (a) に示した用紙 P がレジストロール 7 4 と定着器 8 0 との双方を通過している状態では、二次転写部 T r 2 と定着器 8 0 との間に用紙 P の弛みが生じるまでは、中間転写ベルト 4 1 は用紙 P からのブレーキ力により減速される。それにより、二次転写部 T r 2 と定着器 8 0 との間に用紙 P の弛みが生じるまでに、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b は移動速度 V_{b2} (V_{b1}) となる。その後、二次転写部 T r 2 と定着器 8 0 との間に用紙 P の弛みが生じた後には、中間転写ベルト 4 1 が用紙 P から受けるブレーキ力は小さくなる。そのため、レジストロール 7 4 の搬送速度 V_r で搬送される用紙 P からの押し込み力により、中間転写ベルト 4 1 は再び移動速度 V_{b2} から徐々に加速される。そして、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b は移動速度 V_{b1} に達する。

30

【 0 0 3 3 】

その後、図 5 (b) に示した用紙 P の後端部がレジストロール 7 4 を通過した際には、中間転写ベルト 4 1 はレジストロール 7 4 の搬送速度 V_r で搬送される用紙 P からの押し込み力が無くなる。それにより、中間転写ベルト 4 1 は用紙 P からブレーキ力を受け、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b は移動速度 V_{b1} から減速を開始する。

40

続く図 6 (a) に示した用紙 P の後端部がレジストロール 7 4 を通過した後には、中間転写ベルト 4 1 は移動速度 V_{b1} から徐々に減速され、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b は設計値 V_{b0} に戻る。

そして、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b が設計値 V_{b0} に戻った状態で、図 6 (b) に示した用紙 P の後端部が二次転写部 T r 2 を通過する。

【 0 0 3 4 】

次の図 7 は、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b の変動を示した図である。図 7 に示したように、レジストロール 7 4 からの用紙 P の搬送が開始され (t_0)、用紙 P の先端部が二次転写部 T r 2 に進入する時点 t_1 までは (図 3 (a) , (b))、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b は設計値 V_{b0} が維持される。続く用紙 P の先端部が定着器 8 0 に進

50

入する時点 t_2 までは (図 4 (a), (b))、レジストロール 74 の搬送速度 V_r で搬送される用紙 P からの押し込み力により、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b は設計値 V_{b0} から徐々に加速されて移動速度 V_{b1} に達する。

次に、用紙 P の先端部が定着器 80 に進入した時点 t_2 (図 4 (b)) の後、二次転写部 T_r2 と定着器 80 との間に用紙 P の弛みが生じる時点 t_3 までは (図 5 (a))、中間転写ベルト 41 は用紙 P からのブレーキ力により減速され、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b は移動速度 V_{b2} (V_{b1}) となる。二次転写部 T_r2 と定着器 80 との間に用紙 P の弛みが生じた時点 t_3 の後には (図 5 (a))、中間転写ベルト 41 が用紙 P から受けるブレーキ力は小さくなる。そのため、中間転写ベルト 41 は再び移動速度 V_{b2} から徐々に加速される。

そして、用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過する時点 t_4 までには (図 5 (b))、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b は再び移動速度 V_{b1} に達する。

【0035】

続いて用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過した時点 t_4 の後には (図 6 (a))、中間転写ベルト 41 はレジストロール 74 の搬送速度 V_r で搬送される用紙 P からの押し込み力が無くなるため、中間転写ベルト 41 は用紙 P からブレーキ力を受ける。それにより、中間転写ベルト 41 は移動速度 V_{b1} から徐々に減速され、時点 t_4 の後の時点 t_5 には中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b は設計値 V_{b0} に戻る。

そして、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b が設計値 V_{b0} に戻った時点 t_5 の後に、用紙 P の後端部が二次転写部 T_r2 を通過する (図 6 (b))。

【0036】

このように、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b は、例えば図 7 に示すように変動する。そのため、画像形成ユニット 30Y, 30M, 30C, 30K にて形成された Y, M, C, K の各色トナー像が中間転写ベルト 41 に一次転写される際には、用紙 P の先端部が二次転写部 T_r2 に進入する時点 t_1 から中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b が設計値 V_{b0} に戻る時点 t_5 までの間、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動分に応じた一次転写ずれが発生する。

その一方で、各画像形成ユニット 30 は、中間転写ベルト 41 に沿って異なる位置に配置されていることから、Y, M, C, K の各色トナー像を形成するタイミングに時間差がある。例えば、各画像形成ユニット 30 相互が等間隔 D ずつ離れて配置されているとする。その場合には、各画像形成ユニット 30 は、同一の画像領域に関してそれぞれ D/V_b の時間差で各色トナー像を形成し、一次転写する。すなわち、画像形成ユニット 30K を基準に考えると、同一の画像領域に関しては、画像形成ユニット 30Y は画像形成ユニット 30K よりも時間 $3D/V_b$ 前に Y 色トナー像を一次転写している。画像形成ユニット 30M は画像形成ユニット 30K よりも時間 $2D/V_b$ 前に M 色トナー像を一次転写している。画像形成ユニット 30C は画像形成ユニット 30K よりも時間 D/V_b 前に C 色トナー像を一次転写している。それにより、用紙 P の先端部が二次転写部 T_r2 に進入する時点 t_1 から中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b が移動速度 V_{b0} に戻る時点 t_5 までの間においては、各画像形成ユニット 30 はそれぞれが異なる画像領域に関する画像形成を行い、トナー像を中間転写ベルト 41 に一次転写している。そのため、同一の画像領域における各色トナー像の中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動分に応じた一次転写ずれは、各色トナー像毎に異なることとなる。その結果、画像には色ずれが発生する。

【0037】

図 8 は、画像に発生する色ずれを説明する図である。図 8 では、中間転写ベルト 41 上での 1 枚目の用紙域および 2 枚目の用紙域と、各画像形成ユニット 30 が各色トナー像を一次転写する中間転写ベルト 41 上での領域 (各色トナー像一次転写域) と、中間転写ベルト 41 上の二次転写が行われる領域 (二次転写部 T_r2) とを示している。上記の図 7 に示したように、1 枚目用紙域の先端が二次転写部 T_r2 に進入した時点 t_1 から、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動が始まる。そして、その時点 t_1 以降には、画像形成ユニット 30K では、K 色トナー像一次転写域よりも下流側の中間転写ベルト 41 上の

10

20

30

40

50

領域で、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動量に比例した一次転写ずれが発生する。同様に、画像形成ユニット 30C、画像形成ユニット 30M、および画像形成ユニット 30Y 各々では、C 色トナー像一次転写域、M 色トナー像一次転写域、および Y 色トナー像一次転写域各々よりも下流側の中間転写ベルト 41 上の領域で、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動量に比例した一次転写ずれが発生する。そのため、図 8 に示したように、各色トナー像には、各画像形成ユニット 30 相互の配置位置のずれに対応して、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動パターンに比例した一次転写ずれが発生する。その結果、同一の画像領域上での各色トナー像の一次転写ずれ量は異なることとなり、画像には色ずれが生じる。2 枚目用紙域以降においても、同様である。

【0038】

10

そこで、本実施の形態の画像形成装置 1 では、例えば図 7 に示した中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動を抑えるように、中間転写ベルト 41 を駆動する駆動ロール 49 の周速 V_m が制御される。すなわち、本実施の形態における制御手段（制御装置）の一例としての制御部 60 は、中間転写ベルト 41 を循環移動させる駆動ロール 49 を、例えば図 7 に示した中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動を打ち消すように回転制御する。

【0039】

図 9 は、制御部 60 による回転制御により駆動ロール 49 に設定される周速 V_m の具体例を示した図である。なお、図 9 では、図 7 に示したように変動する中間転写ベルト 41 の移動速度（ここでは、変動移動速度 V_b' とする）に対応させる場合を示している。また、駆動ロール 49 の周速 V_m は、駆動ロール 49 表面の移動速度を意味することから、周速 V_m で回転する駆動ロール 49 は、中間転写ベルト 41 を移動速度 V_m で循環移動させるように作用する。したがって、中間転写ベルト 41 の実際の移動速度 V_b は、変動移動速度 V_b' と駆動ロール 49 の周速 V_m とが合成されて設定されることとなる。

20

【0040】

上記したように、用紙 P の先端部が二次転写部 T_r2 に進入した時点 t_1 から用紙 P の先端部が定着器 80 に進入する時点 t_2 までは、中間転写ベルト 41 の変動移動速度 V_b' は設計値 V_{b0} から徐々に加速されて移動速度 V_{b1} に達する。そこで、制御部 60 は、時点 t_1 ~ 時点 t_2 において駆動ロール 49 の周速 V_m を設計値 V_{b0} よりも遅く設定する。例えば、まず時点 t_1 にて設計値 V_{b0} よりも遅い周速 V_{m1} に設定し、その後さらに遅い周速 V_{m2} ($< V_{m1}$) に段階的に設定する。それにより、設計値 V_{b0} から徐々に加速される中間転写ベルト 41 には、設計値 V_{b0} よりも遅い周速 V_{m1} 、周速 V_{m2} に設定された駆動ロール 49 がブレーキとして作用し、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動が低減される。また、その際に駆動ロール 49 の周速 V_m を段階的に変更することで、中間転写ベルト 41 へのブレーキ作用が緩やかに働くように設定している。

30

なお、駆動ロール 49 の周速 V_m を設計値 V_{b0} よりも遅く設定する際の周速変更の開始時点は、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動を低減する範囲内であれば、用紙 P の先端部が二次転写部 T_r2 に進入した時点 t_1 よりも予め定めた時間の前、または予め定めた時間の後であってもよい。

【0041】

次に、用紙 P の先端部が定着器 80 に進入した時点 t_2 から二次転写部 T_r2 と定着器 80 との間に用紙 P の弛みが生じる時点 t_3 までは、中間転写ベルト 41 は用紙 P からのブレーキ力により減速され、中間転写ベルト 41 の変動移動速度 V_b' は移動速度 V_{b2} (V_{b1}) となる。そこで、制御部 60 は、時点 t_2 ~ 時点 t_3 において駆動ロール 49 の周速 V_m の設定を周速 V_{m2} よりも速い周速 V_{m3} に設定する。それにより、中間転写ベルト 41 へのブレーキ作用を低減して、用紙 P が定着器 80 に進入したことによるブレーキ力が作用することに対応させる。

40

なお、駆動ロール 49 の周速 V_m を周速 V_{m2} よりも速い周速 V_{m3} に設定する際の周速変更の開始時点は、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動を低減する範囲内であれば、用紙 P の先端部が定着器 80 に進入した時点 t_2 よりも予め定めた時間の後、または予め定めた時間の前であってもよい。

50

【 0 0 4 2 】

続く二次転写部 $T_r 2$ と定着器 80 との間に用紙 P の弛みが生じた時点 t_3 から用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過する時点 t_4 までは、中間転写ベルト 41 は再び移動速度 $V_b 2$ から徐々に加速される。そして、中間転写ベルト 41 の変動移動速度 V_b' は再び移動速度 $V_b 1$ に達する。そこで、制御部 60 は、時点 $t_3 \sim$ 時点 t_4 において駆動ロール 49 の周速 V_m を周速 $V_m 3$ よりも遅く設定する。例えば、まず時点 t_3 にて周速 $V_m 3$ よりも遅い周速 $V_m 4$ に設定し、その後にさらに遅い周速 $V_m 2$ ($<$ 周速 $V_m 4$) に段階的に設定する。それにより、徐々に加速される中間転写ベルト 41 には、設計値 $V_b 0$ よりも遅い周速 $V_m 4$ 、周速 $V_m 2$ に設定された駆動ロール 49 がブレーキとして作用し、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動が低減される。ここでも駆動ロール 49 の周速 V_m を段階的に変更することで、中間転写ベルト 41 へのブレーキ作用が緩やかに働くように設定している。

10

なお、駆動ロール 49 の周速 V_m を周速 $V_m 3$ よりも遅く設定する際の周速変更の開始時点は、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動を低減する範囲内であれば、二次転写部 $T_r 2$ と定着器 80 との間に用紙 P の弛みが生じた時点 t_3 よりも予め定めた時間の後、または予め定めた時間の前であってもよい。

【 0 0 4 3 】

次の用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過した時点 t_4 から時点 t_5 までは、中間転写ベルト 41 は移動速度 $V_b 1$ から徐々に減速され、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b は設計値 $V_b 0$ に戻る。そこで、制御部 60 は、時点 $t_4 \sim$ 時点 t_5 において駆動ロール 49 の周速 V_m を周速 $V_m 2$ よりも速く設定する。例えば、まず時点 t_4 にて周速 $V_m 2$ よりも速い周速 $V_m 5$ に設定し、その後にさらに速い周速 $V_m 6$ ($>$ 周速 $V_m 5$) に段階的に設定する。それにより、中間転写ベルト 41 へのブレーキ作用を低減して、用紙 P がレジストロール 74 を通過したことによるブレーキ力が作用することに対応させる。この場合にも、周速 V_m を段階的に変更することで、中間転写ベルト 41 へのブレーキ作用の変化が緩やかに働く。

20

なお、駆動ロール 49 の周速 V_m を周速 $V_m 3$ よりも速く設定する際の周速変更の開始時点は、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動を低減する範囲内であれば、用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過した時点 t_4 よりも予め定めた時間の後、または予め定めた時間の前であってもよい。

30

そして、時点 t_5 においては、駆動ロール 49 の周速 V_m を設計値 $V_b 0$ に戻す。

【 0 0 4 4 】

このように、中間転写ベルト 41 は、レジストロール 74 や定着器 80 からの搬送力を受ける用紙 P との接触により生じる負荷の変化に応じて、移動速度 V_b が変動する。それに対応させて、制御部 60 は、中間転写ベルト 41 を循環移動させる駆動ロール 49 の周速 V_m を、搬送中間転写ベルト 41 の移動速度の変動を打ち消すように回転制御する。そのため、図 9 に示したように、中間転写ベルト 41 の実際の移動速度 V_b は、設計値 $V_b 0$ からの変動量が低減される。それにより、画像上での色ずれが低減される。

なお、図 9 に示した具体例では、制御部 60 は、用紙 P の先端部が二次転写部 $T_r 2$ に進入した時点 t_1 から、用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過した時点 t_4 の後の時点 t_5 までの間、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動を抑えるように駆動ロール 49 の周速 V_m を制御する。ここでの時点 t_5 は、用紙 P の後端部が二次転写部 $T_r 2$ を通過するまでの間の時点が設定される。

40

【 0 0 4 5 】

ただし、制御部 60 は、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動を装置構成に対応させて低減するために、用紙 P の先端部が二次転写部 $T_r 2$ (二次転写ロール 40) を通過中の時点、用紙 P の先端部が二次転写ロール 40 を通過した後の予め定められた時間内、および用紙 P の先端部が二次転写ロール 40 とレジストロール 74 との間に位置する時点の何れかから中間転写ベルト 41 の移動速度の変更を開始してもよい。

同様に、制御部 60 は、用紙 P の後端部がレジストロール 74 と定着器 80 との間に位

50

置する時点、用紙 P の後端部がレジストロール 74 に進入する前の予め定められた時間内、および用紙 P の後端部が定着器 80 を通過した後の予め定められた時間内の何れかにて前記トナー像保持部材の移動速度の変更を終了してもよい。

また、画像形成装置によっては、二次転写部 Tr 2 (二次転写ロール 40) に用紙 P の先端が進入した際に、二次転写部 Tr 2 の上流側に配置されたレジストロール 74 等の搬送ロールが用紙 P に対する押圧を解除する構成のものもある。そのような画像形成装置では、このような搬送ロールが用紙 P に対する押圧を解除する時点、押圧を解除する前の予め定めた時間内、および押圧を解除した後の予め定めた時間内の何れかにて、中間転写ベルト 41 の移動速度の変更を行ってもよい。

【0046】

図 10 は、制御部 60 による回転制御により駆動ロール 49 に設定される周速 V_m の他の具体例を示した図である。上記の図 9 に示した例では、駆動ロール 49 の周速 V_m を段階的に変更することで、中間転写ベルト 41 へのブレーキ作用が緩やかに働くように設定している。一方、図 10 に示した例では、駆動ロール 49 の周速 V_m の変更を連続的に行う。それにより、駆動ロール 49 から中間転写ベルト 41 へのブレーキがさらに緩和して作用し、画像に乱れが生じることを抑制している。

なお、図 10 に示した具体例においても、制御部 60 は、用紙 P の先端部が二次転写部 Tr 2 に進入した時点 t_1 から、用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過した時点 t_4 の後の時点 t_5 までの間、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動を抑えるように駆動ロール 49 の周速 V_m を制御する。ここでの時点 t_5 は、用紙 P の後端部が二次転写部 Tr 2 を通過するまでの間の時点が設定される。

【0047】

図 11 は、制御部 60 による回転制御により駆動ロール 49 に設定される周速 V_m のさらに他の具体例を示した図である。上記の図 9 に示した例では、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動に同期させて、駆動ロール 49 の周速 V_m を制御した。一方、図 11 に示した例では、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動するタイミングに先駆けた時点 t_1' ~ 時点 t_4' 、および変動後のタイミングである時点 t_5' において駆動ロール 49 の周速 V_m' を制御する。それにより、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動に対応させて駆動ロール 49 の周速 V_m' を調整する時間を長く設定する。そして、駆動ロール 49 に設定される周速 $V_{m1}' \sim V_{m6}'$ を図 9 の例での $V_{m1} \sim V_{m6}$ よりも設計値 V_{b0} に近づけた設定とする。それにより、駆動ロール 49 から中間転写ベルト 41 へのブレーキ作用がさらに緩和され、画像に乱れが生じることが抑制される。

図 11 に示した具体例では、制御部 60 は、用紙 P の先端部が二次転写部 Tr 2 に進入した時点 t_1 よりも以前の時点 t_1' から、用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過した時点 t_4 の後であって移動速度 V_b が設計値 V_{b0} に戻った時点 t_5 よりもさらに後の時点 t_5' までの間、中間転写ベルト 41 の移動速度 V_b の変動を抑えるように駆動ロール 49 の周速 V_m を制御する。ここでの時点 t_1' は、用紙 P がレジストロール 74 から搬送開始される時点 t_0 から用紙 P の先端部が二次転写部 Tr 2 に進入する時点 t_1 までの間に設定される。また時点 t_5' は、用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過した時点 t_4 から二次転写部 Tr 2 を通過するまでの間に設定される。

【0048】

図 12 は、制御部 60 による回転制御により駆動ロール 49 に設定される周速 V_m のさらに他の具体例を示した図である。上記の図 9 に示した例では、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動に同期させて、駆動ロール 49 の周速 V_m を制御した。一方、図 12 に示した例では、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動するタイミングに先駆けた時点 t_1'' ~ 時点 t_4'' 、および変動後のタイミングである時点 t_5'' において駆動ロール 49 の周速 V_m'' を制御する。それにより、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動に対応させて駆動ロール 49 の周速 V_m'' を調整する時間を長く設定する。そして、駆動ロール 49 に設定される周速 $V_{m1}'' \sim V_{m6}''$ を図 9 の例での $V_{m1} \sim V_{m6}$ よりも設計値 V_{b0} に近づけた設定とする。さらには、駆動ロール 49 の周速 V_m'' の変更を連続的に行う。それに

より、中間転写ベルト 41 へのブレーキ作用がさらに緩和され、画像に乱れが生じることが抑制される。

図 12 に示した具体例においても、制御部 60 は、用紙 P の先端部が二次転写部 Tr2 に進入した時点 t1 よりも以前の時点 t1' から、用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過した時点 t4 の後であって移動速度 Vb が設計値 Vb0 に戻った時点 t5 よりもさらに後の時点 t5' までの間、中間転写ベルト 41 の移動速度 Vb の変動を抑えるように駆動ロール 49 の周速 Vm を制御する。ここでの時点 t1' は、用紙 P がレジストロール 74 から搬送開始される時点 t0 から用紙 P の先端部が二次転写部 Tr2 に進入する時点 t1 までの間の時点が設定される。また、時点 t5' は、用紙 P の後端部がレジストロール 74 を通過した時点 t4 から二次転写部 Tr2 を通過するまでの間に設定される。

10

【0049】

次に、制御部 60 による回転制御により駆動ロール 49 に設定される周速値 Vm や周速値 Vm の設定タイミングについて説明する。

上記したように、中間転写ベルト 41 の移動速度 Vb は、加速と減速とが繰り返されながら変動する（図 7 参照）。そのため、駆動ロール 49 の周速 Vm を制御するに際しては、加速されて到達する移動速度 Vb1 や減速されて到達する移動速度 Vb2、また、移動速度 Vb1 に到達するまでの時間（例えば図 7 の時点 t1 ~ 時点 t2 や時点 t3 ~ 時点 t4 の時間）、移動速度 Vb2 に到達するまでの時間（例えば図 7 の時点 t2 ~ 時点 t3 の時間）、さらには設計値 Vb0 に戻るまでの時間（例えば図 7 の時点 t4 ~ 時点 t5 の時間）等に対応させる必要がある。

20

【0050】

その場合に、移動速度 Vb1 や移動速度 Vb2、また、移動速度 Vb1、Vb2 に到達するまでの時間等といった「移動速度 Vb の変動パターンの構成要素」は、様々な変動要因が働くことにより異なってくる。そこで、本実施の形態の画像形成装置 1 では、駆動ロール 49 の周速 Vm を制御するのに先立って、このような変動要因に起因して異なる「移動速度 Vb の変動パターンの構成要素」各々の値を求める。そして、異なる値を有する「移動速度 Vb の変動パターンの構成要素」からなる中間転写ベルト 41 の移動速度の変動を打ち消すように、駆動ロール 49 の周速 Vm とその周速 Vm が設定されるタイミング（設定タイミング）とを予め設定しておく。そして、制御部 60 に設けられた記憶部（後段図 13 の不揮発性メモリ 104）に駆動ロール 49 の周速 Vm とその周速 Vm の設定タイミングとの対応関係をテーブルとして記憶しておく。ここでの駆動ロール 49 の周速 Vm の設定タイミングは、図 3 ~ 図 7 に示したように、用紙 P の搬送経路上での位置に対応付けられるものである。すなわち、中間転写ベルト 41 の移動速度の変動を打ち消すような駆動ロール 49 の周速 Vm は、用紙 P の搬送経路上での位置に対応付けられて設定される。中間転写ベルト 41 にてレジストロール 74 や定着器 80 からの搬送力を受ける用紙 P との接触により生じる負荷は、用紙 P の搬送経路上での位置に応じて変化するからである。また、記憶部にテーブルとして記憶される駆動ロール 49 の周速 Vm とその周速 Vm の設定タイミングとの対応関係は、様々な変動要因の組み合わせ毎に設定される。

30

【0051】

そして、取得手段として機能する制御部 60 は、記憶部からテーブル（対応関係）を取得する。さらには、取得したテーブルを用いて、各種変動要因により異なる値を有する「移動速度 Vb の変動パターンの構成要素」各々（移動速度 Vb1 や移動速度 Vb2 等）に対応させた駆動ロール 49 の周速 Vm とその周速 Vm の設定タイミング（用紙 P の搬送経路上での位置）とを定め、駆動ロール 49 の回転を制御する。すなわち、各種変動要因に対応した駆動ロール 49 の周速 Vm とその周速 Vm の設定タイミングとにより、駆動ロール 49 の回転が制御される。

40

その場合に、例えば、レジストロール 74 からの用紙 P の搬送が開始されるタイミング（図 7 の時点 t0）に対応（同期）させて、テーブルから得られた駆動ロール 49 の周速 Vm やその周速 Vm の設定タイミングに応じた駆動ロール 49 の回転制御を開始する。レジストロール 74 から用紙 P の搬送が開始されるタイミングに関する情報（搬送タイミン

50

グ情報)は、制御部60が取得または生成する。なお、駆動ロール49の回転制御の開始は、搬送タイミング情報を基点として、用紙Pの先端部がレジストロール74と二次転写部Tr2との間に位置する時点に設定してもよい。そして、用紙Pの後端部がレジストロール74を通過した時点(図7の時点t4)の後(図7の時点t5)に、駆動ロール49の回転制御を終了する。

なお、以下の記載では、駆動ロール49の周速Vmおよびその周速Vmの設定タイミングからなる例えば図9~図12に示したような駆動ロール49の周速Vmの設定パターン(対応関係)を「駆動ロール49の制御プロファイル」と呼ぶこととする。したがって、制御部60の記憶部には、各種変動要因の組み合わせと駆動ロール49の制御プロファイルとが対応付けられたテーブルが記憶される。

10

【0052】

ここで、駆動ロール49の制御プロファイルが対応付けられる変動要因の具体例を述べる。変動要因の具体例としては、用紙Pの種類がある。すなわち、用紙Pの種類によって異なる材質、坪量、硬さ、表面コートの有無、表裏の表面粗さ等は、用紙Pと中間転写ベルト41との間の摩擦に影響を与える。そのため、使用される用紙Pの種類によって、移動速度Vbの変動を構成する要素は異なる値を持つ。そこで、駆動ロール49の制御プロファイルには用紙Pの種類が対応付けられる。

また、変動要因の具体例として、用紙Pの含水率がある。すなわち、用紙Pの含水率により、用紙Pの剛性(所謂「こし」)が変化することから、中間転写ベルト41が用紙Pから受ける押し込み力やブレーキ力が変動する。そのため、使用される用紙Pの含水率によって、移動速度Vbの変動を構成する要素は異なる値を持つ。そこで、駆動ロール49の制御プロファイルには温度センサ67や湿度センサ66(図1参照)により検出された装置内の温度および湿度が対応付けられる。

20

【0053】

また、変動要因の具体例として、画像が形成される用紙Pのサイズがある。幅方向の長さが大きな用紙Pは、用紙Pと中間転写ベルト41との間の摩擦が大きいため、使用される用紙Pのサイズによって、移動速度Vbの変動を構成する要素は異なる値を持つ。そこで、駆動ロール49の制御プロファイルには用紙Pのサイズが対応付けられる。

ところで、画像が形成される用紙Pとして、搬送方向の長さが短い用紙Pが選択された場合には、そのような用紙Pに形成される画像は中間転写ベルト41の移動方向に短い。また、装置構成が、用紙Pの先端が二次転写部Tr2に進入する時点t1までに中間転写ベルト41の最上流部に配置された画像形成ユニット30KでのK色トナー像の一次転写が完了するような比較的大型サイズのものがある。そのため、この両者が重なった場合には、用紙Pの先端が二次転写部Tr2に進入した時点t1には画像形成が完了していることから、駆動ロール49の周速Vmの制御は必要がない。したがって、用紙Pの搬送方向の長さが規定値よりも短い場合は、駆動ロール49の周速Vmの制御を行うか否かの判断要素となる。それにより、例えば用紙Pのサイズのような変動要因に基づき、中間転写ベルト41の移動速度の制御(駆動ロール49の周速Vmの制御)を行わない場合には、制御部60の処理負荷が低減される。

30

【0054】

また、変動要因の具体例として、用紙保持部71A、71Bに保持された用紙P1、P2が選択されるか、手差し用紙保持部75からの用紙Pが選択されるか、または両面印刷が行われるかがある。このように、選択される用紙保持部71A、71Bや手差し用紙保持部75により、また両面印刷が行われるかにより、用紙Pの搬送経路が搬送経路R1、両面搬送路R2、および搬送経路R3の何れかになる(図1参照)。それにより、レジストロール74と二次転写部Tr2との間に形成される用紙Pの弛み量や搬送抵抗等が異なり、中間転写ベルト41が用紙Pから受ける押し込み力やブレーキ力が変化する。そこで、用紙保持部71A、71Bに保持された用紙P1、P2が選択されるか、手差し用紙保持部75からの用紙Pが選択されるか、または両面印刷が行われるかは、駆動ロール49の制御プロファイルに対応付けられる。

40

50

【 0 0 5 5 】

また、変動要因の具体例として、両面印刷が行われるか否かがある。両面印刷が行われる場合には、裏面にトナー像が形成されているため、片面印刷が行われる場合に比べて、二次転写部 T r 2 において用紙 P とバックアップロール 4 9 との摩擦力が小さくなる。それにより、用紙 P と中間転写ベルト 4 1 との間の摩擦力も影響を受ける。そのため、両面印刷が行われるか否かは、駆動ロール 4 9 の制御プロファイルに対応付けられる。

さらには、他の変動要因として、画像形成装置 1 での総画像形成枚数、プロセス速度、用紙 P の搬送経路中に配置された特定ロール間で用紙 P に生じるループ量等がある。そのため、これらも駆動ロール 4 9 の制御プロファイルに対応付けられる。

【 0 0 5 6 】

10

繰り返しになるが、本実施の形態の画像形成装置 1 では、上記のような各種変動要因の複数を組み合わせて、各組み合わせ毎に、移動速度 V b 1 や移動速度 V b 2 、また、移動速度 V b 1 に到達するまでの時間等といった「移動速度 V b の変動パターンの構成要素」各々の値を求める。そして、各組み合わせ毎に求められた各要素の値に対応させた駆動ロール 4 9 の制御プロファイルを設定する。具体的には、各種変動要因の組み合わせ毎に、駆動ロール 4 9 の制御プロファイルの一例としての図 1 0 に示した t 1 ~ t 5 、V m 1 ~ V m 6 を設定する。また、駆動ロール 4 9 の制御プロファイルの一例としての図 1 1 に示した t 1 ' ~ t 5 ' 、V m 1 ' ~ V m 6 ' を設定する。また、駆動ロール 4 9 の制御プロファイルの一例としての図 1 2 に示した t 1 " ~ t 5 " 、V m 1 " ~ V m 6 " を設定する。そして、駆動ロール 4 9 の制御プロファイルを変動要因の組み合わせと対応付け、制御部 6 0 内の記憶部に記憶しておく。

20

制御部 6 0 は、画像形成装置 1 の設定状況等を把握し、記憶部に記憶されたテーブルから駆動ロール 4 9 の制御プロファイルを選択する。そして、選択された駆動ロール 4 9 の制御プロファイルに基づいて駆動ロール 4 9 を制御する。

その場合に、ユーザが操作入力部（不図示）や外部端末からの入力により、画像形成装置 1 の設定状況等に応じた駆動ロール 4 9 の制御プロファイルを設定するように構成してもよい。

【 0 0 5 7 】

30

なお、本実施の形態の画像形成装置 1 においては、トナー像を保持するトナー像保持部材の一例としての中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V b の変動を抑えるように、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V b を制御する。これに対して、ベルト状の感光体を用い、感光体上に各色トナー像を重ねながら形成し、感光体から用紙 P 上に重畳トナー像を一括転写する構成を採用する場合には、トナー像保持部材の一例としてのベルト状感光体の移動速度の変動を抑えるように、ベルト状感光体の移動速度を制御してもよい。

【 0 0 5 8 】

40

次の図 1 3 は、制御部 6 0 のハードウェア構成を示した図である。図 1 3 に示したように、制御部 6 0 は、駆動ロール 4 9 の周速 V m を制御するに際して、予め定められたプログラムに従ってデジタル演算処理を実行する演算手段の一例としての C P U 1 0 1 、C P U 1 0 1 により実行されるプログラム等が格納される R A M 1 0 2 、C P U 1 0 1 により実行されるプログラム等にて用いられる設定値等のデータが格納される R O M 1 0 3 、書き換え可能で電源供給が途絶えた場合にもデータを保持できる E E P R O M やフラッシュメモリ等の不揮発性メモリ 1 0 4 、制御部 6 0 に接続される各部との信号の入出力を制御するインターフェース部 1 0 5 を備えている。

上記の各種変動要因と駆動ロール 4 9 の制御プロファイルとが対応付けられたテーブルは、記憶部の一例としての不揮発性メモリ 1 0 4 に記憶される。

【 0 0 5 9 】

50

また、外部記憶部 9 0 には制御部 6 0 により実行されるプログラムが格納されており、制御部 6 0 がこの処理プログラムを読み込むことによって、制御部 6 0 での制御が実行される。すなわち、駆動ロール 4 9 の周速 V m の制御を実行するプログラム等が、例えば外部記憶部 9 0 としてのハードディスクや D V D - R O M 等から制御部 6 0 内の R A M 1 0

2 に読み込まれる。そして、R A M 1 0 2 に読み込まれたプログラムに基づいて、C P U 1 0 1 が各種処理を行う。このプログラムに関するその他の提供形態としては、予め R O M 1 0 3 に格納された状態にて提供され、R A M 1 0 2 にロードされる形態がある。さらに、E E P R O M 等の書き換え可能な R O M 1 0 3 を備えている場合には、制御部 6 0 がセッティングされた後に、プログラムだけが R O M 1 0 3 にインストールされ、R A M 1 0 2 にロードされる形態がある。また、インターネット等のネットワークを介して制御部 6 0 にプログラムが伝送され、制御部 6 0 の R O M 1 0 3 にインストールされ、R A M 1 0 2 にロードされる形態がある。

【 0 0 6 0 】

以上説明したように、本実施の形態の画像形成装置 1 においては、中間転写ベルト 4 1 の移動速度 V_b の変動を打ち消すように、制御部 6 0 が中間転写ベルト 4 1 を駆動する駆動ロール 4 9 の周速 V_m を制御する。それにより、画像上での色ずれが低減される。

なお、以上はトナー像保持部材の一例としての中間転写ベルト 4 1 を用いた画像形成装置のケースで記述したが、上記したように、トナー像保持部材の一例としての例えばベルト状の感光体上に各色のトナー像を順次重ねて現像し、用紙に一括転写する所謂 I O I (Image On Image) 方式の画像形成装置でも、同じように適用される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 1 】

【図 1】本実施の形態が適用される画像形成装置の構成の一例を示した図である。

【図 2】レジスト前搬送ロールから定着器に至るまでの用紙の搬送機構を示した図である。

【図 3】(a) 用紙の先端部が二次転写部に進入する前の状態と、(b) 用紙の先端部が二次転写部に進入した際の状態とを示した図である。

【図 4】(a) 用紙が二次転写部を通過している途中であって用紙の先端部が定着器に進入する前の状態と、(b) 用紙の先端部が定着器のニップ部に進入した際の状態とを示した図である。

【図 5】(a) 用紙がレジストロールと定着器との双方を通過している状態と、(b) 用紙の後端部がレジストロールを通過した際の状態とを示した図である。

【図 6】(a) 用紙の後端部がレジストロールを通過した後の状態と、(b) 用紙の後端部が二次転写部を通過した後の状態とを示した図である。

【図 7】中間転写ベルトの移動速度の変動を示した図である。

【図 8】画像に発生する色ずれを説明する図である。

【図 9】制御部による回転制御により駆動ロールに設定される周速の具体例を示した図である。

【図 10】制御部による回転制御により駆動ロールに設定される周速の他の具体例を示した図である。

【図 11】制御部による回転制御により駆動ロールに設定される周速のさらに他の具体例を示した図である。

【図 12】制御部による回転制御により駆動ロールに設定される周速のさらに他の具体例を示した図である。

【図 13】制御部のハードウェア構成を示した図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

1 ... 画像形成装置、2 0 ... 画像形成プロセス部、3 0 (3 0 Y, 3 0 M, 3 0 C, 3 0 K) ... 画像形成ユニット、3 1 ... 感光体ドラム、4 1 ... 中間転写ベルト、4 2 ... 一次転写ロール、4 9 ... 駆動ロール、6 0 ... 制御部、6 6 ... 湿度センサ、6 7 ... 温度センサ、7 3 ... レジスト前搬送ロール、7 4 ... レジストロール、8 0 ... 定着器

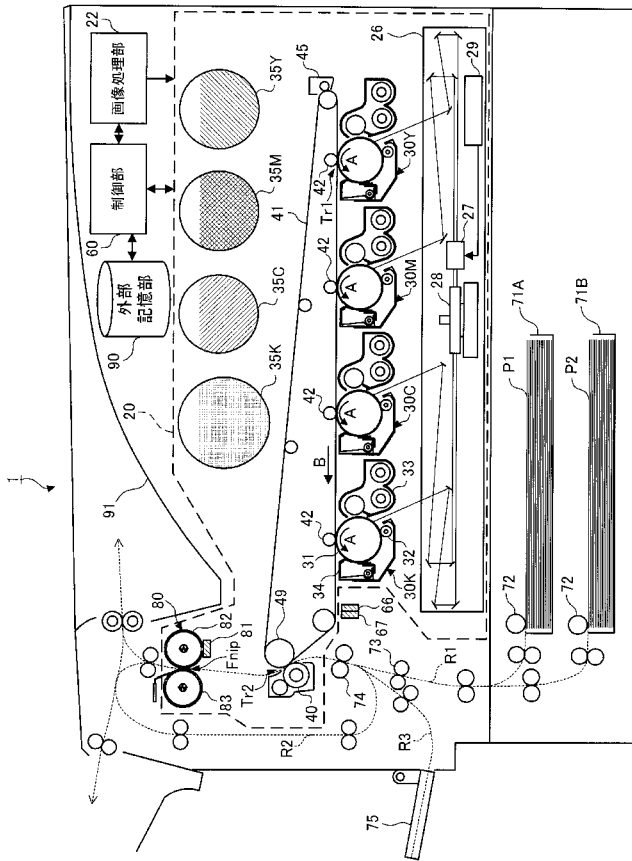
10

20

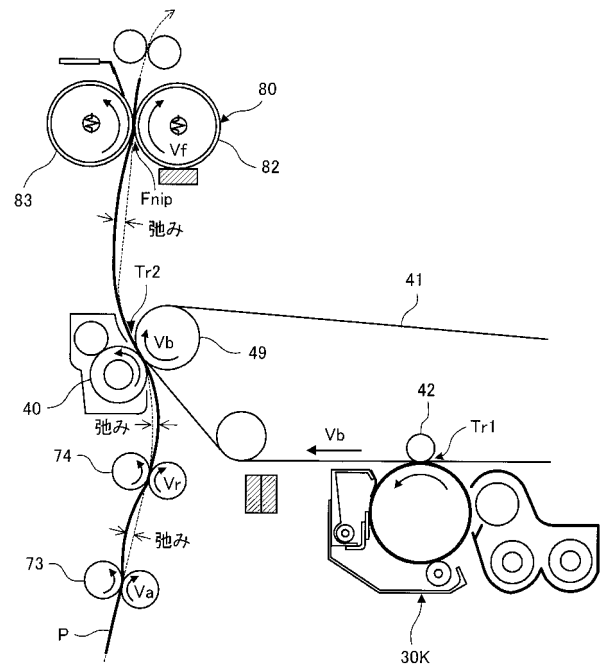
30

40

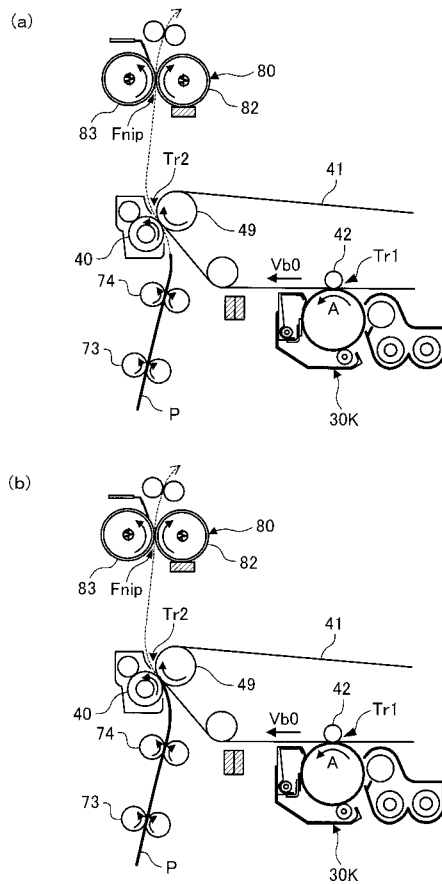
【図 1】



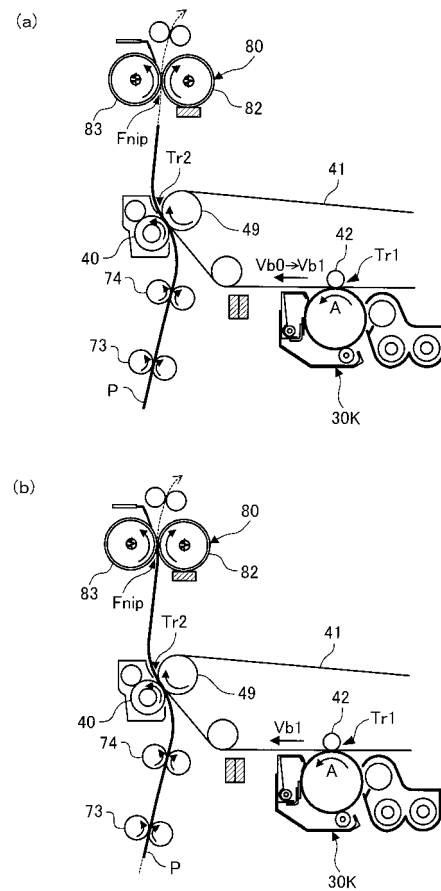
【図 2】



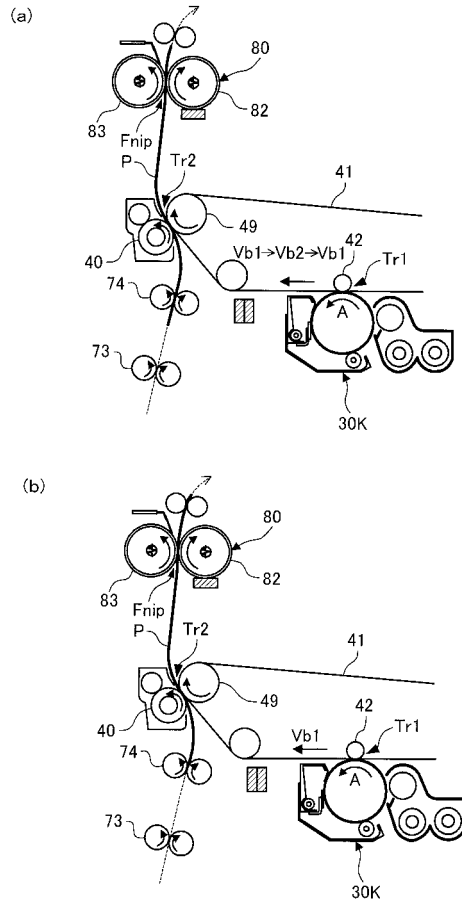
【図 3】



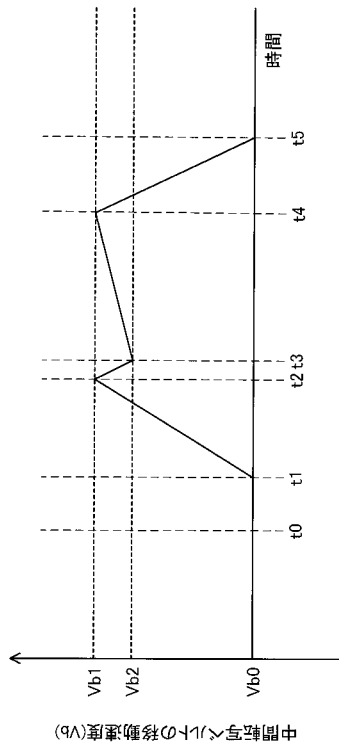
【図 4】



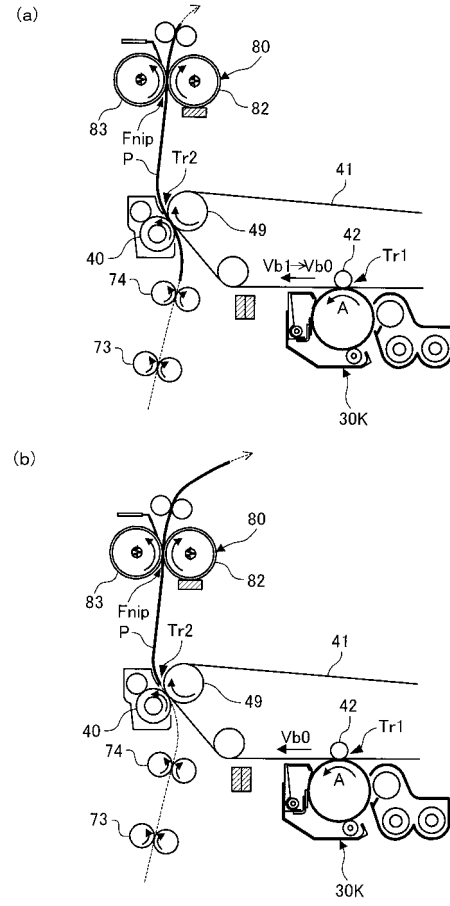
【図 5】



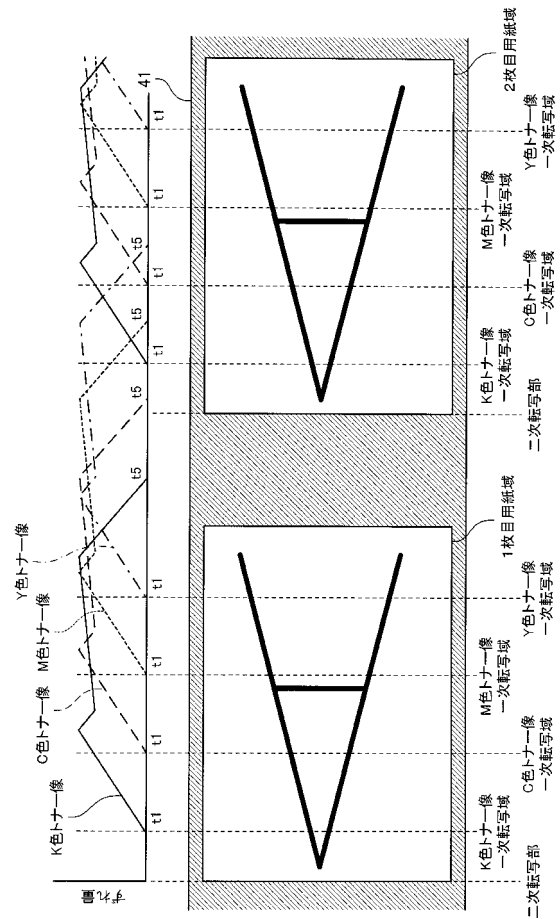
【図 7】



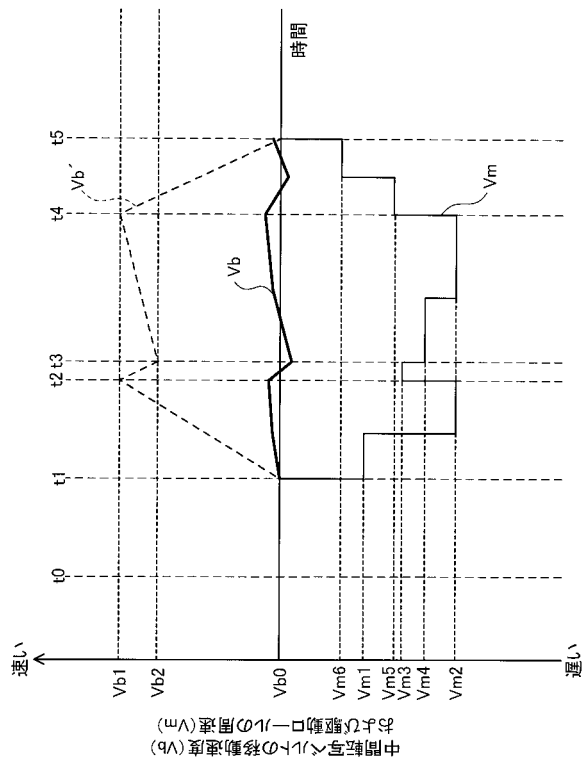
【図 6】



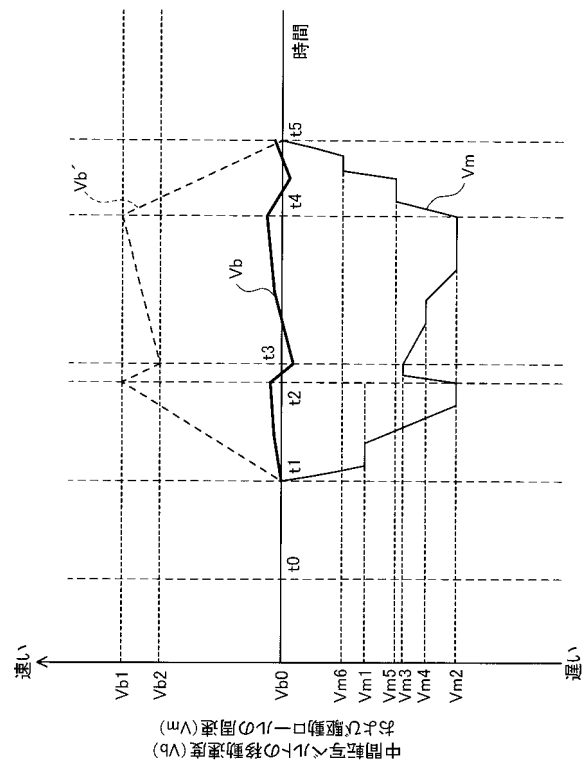
【図 8】



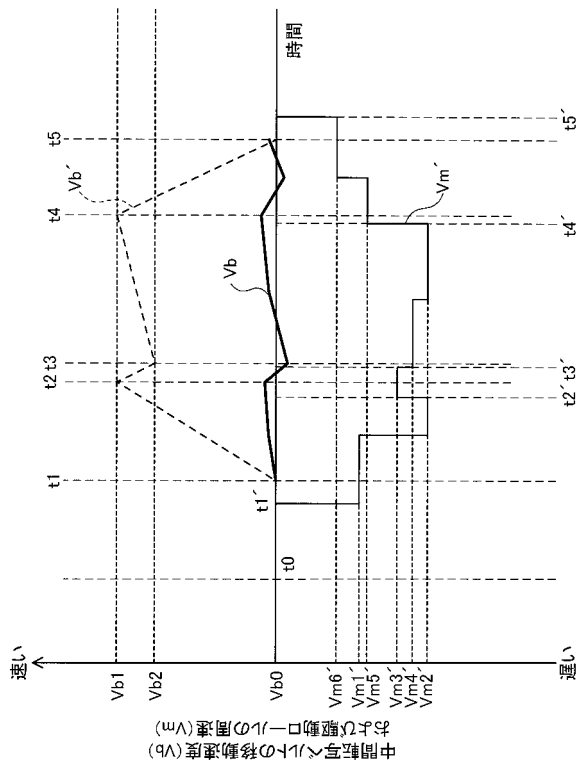
【図 9】



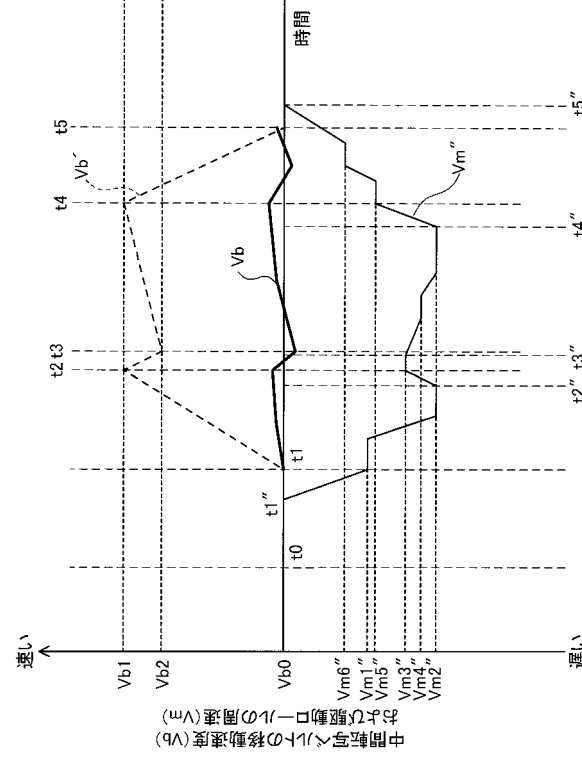
【図 10】



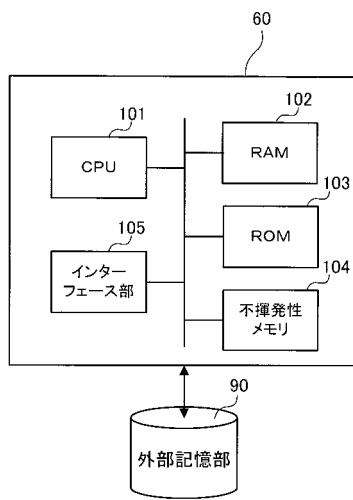
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 西 直人

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 八嶋 俊

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

F ターム(参考) 2H027 DC04 DC05 DE07 DE09 DE10 ED16 ED24 ED25 EE02 EE03
EE07 EE08 EF09 ZA07
2H200 FA04 GA12 GA23 GA44 GA47 HB12 HB22 JA02 JB20 JC03
PA11 PB12 PB15