

(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2017-190209

(P2017-190209A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B65H 9/14 (2006.01)	B65H 9/14	2H072
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 107	2H076
G03G 21/14 (2006.01)	G03G 21/14	2H270
B65H 85/00 (2006.01)	B65H 85/00	3F100
	G03G 15/00 450	3F102

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-79962 (P2016-79962)
 (22) 出願日 平成28年4月13日 (2016.4.13)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号

(74) 代理人 100145908
 弁理士 中村 信雄

(74) 代理人 100136711
 弁理士 益頭 正一

(74) 代理人 100194582
 弁理士 栗原 康浩

(72) 発明者 濱谷 聡
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

(72) 発明者 山川 幹彦
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

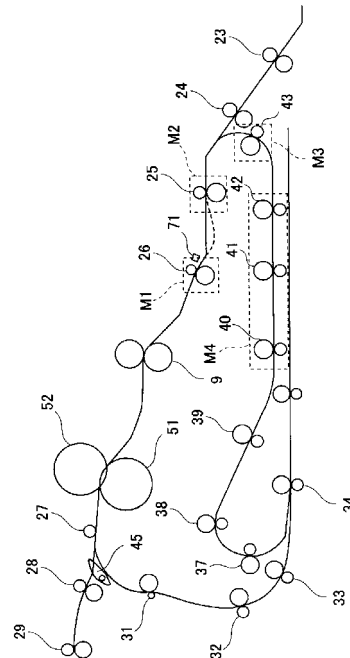
(54) 【発明の名称】 用紙搬送装置及び画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ループ形成後に用紙を再スタートさせる際に用紙を適切に搬送することができる用紙搬送装置及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像形成装置は、ループローラー対25の上流側に配置された両面搬送ローラー対41、42、43と、これらの両面搬送ローラー対41、42、43を回転駆動するステッピングモーターM3、M4と、ステッピングモーターM3、M4に入力するパルス信号及び励磁電流を制御することでステッピングモーターM3、M4の回転を制御する制御部と、を有している。この場合、制御部は、用紙のループ形成動作を終了するとパルス信号の出力を停止して搬送ローラー対41、42、43の回転を停止させるとともに、励磁電流をオフしている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

レジストローラー対と当該レジストローラー対の上流に配置されたループローラー対との間で用紙にループを形成して用紙の搬送を停止させる用紙搬送装置において、
前記ループローラー対の上流側に配置された搬送ローラー対と、
前記搬送ローラー対を回転駆動するステッピングモーターと、
前記ステッピングモーターに供給するパルス信号及び励磁電流を制御することで、前記ステッピングモーターの回転を制御する制御部と、を有し、
前記制御部は、用紙のループ形成動作が終了すると前記パルス信号の出力を停止して前記搬送ローラー対の回転を停止させるとともに、前記励磁電流を励磁オンに対応する基準電流値よりも減少させた低電流値へと切り替えることを特徴とする用紙搬送装置。

10

【請求項 2】

前記低電流値は、用紙から前記搬送ローラー対に対して作用する負荷トルクが、前記ステッピングモーターから前記搬送ローラーに対して作用する静止トルクよりも大きい関係となるように設定されることを特徴とする請求項 1 に記載された用紙搬送装置。

【請求項 3】

前記低電流値は、励磁オフに対応する電流値であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載された用紙搬送装置。

【請求項 4】

前記制御部は、用紙を再スタートさせる場合には、前記励磁オンに対応する基準電流値へと復帰させてから所定の励磁期間が経過した後に、前記パルス信号の出力を開始することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載された用紙搬送装置。

20

【請求項 5】

前記搬送ローラー対は、前記ループローラー対がループを形成する際に、当該ループローラー対とともに同一の用紙を挟持する位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載された用紙搬送装置。

【請求項 6】

前記搬送ローラー対は、屈曲した搬送経路に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載された用紙搬送装置。

【請求項 7】

前記搬送ローラー対は、屈曲した搬送経路に用紙を送り込む位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載された用紙搬送装置。

30

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれかに記載された用紙搬送装置と、
前記レジストローラー対から搬送された用紙に画像を形成する画像形成部と、
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

前記搬送ローラー対は、裏面への画像形成に供するために用紙を前記画像形成部に再搬送するための両面搬送経路に配置されていることを特徴とする請求項 8 に記載された画像形成装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、用紙搬送装置及び画像形成装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば特許文献 1 には、搬送ローラー対からプレジローラー対（ループローラー対）へ用紙を送り込んだ後、レジストローラー対の回転を停止しておき、用紙の先端をレジストローラー対に付き当てて、用紙にループを形成する画像形成装置が開示されている。この画像形成装置によれば、ループを形成した状態でレジストローラー対の回転を開始する

50

ことにより、スキュー補正を行いながら用紙を二次転写ニップへと送り込むことができる。

【0003】

ループ形成動作ではループ形成に関わるローラー対を同期して回転させる必要があるため、それらを駆動するモーターにステッピングモーターが用いられることが一般である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-77826号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ループ形成動作を伴う用紙の搬送形態においては、用紙にループを形成した後に用紙の搬送を停止させ、その後用紙を再スタートさせることがある。用紙を停止させている状況下においては、搬送経路の形状や用紙の種類によって大きな用紙反力がローラー対に作用し、ステッピングモーターが高負荷な状態に曝されることがある。このような高負荷状態で用紙を再スタートさせた場合には、脱調が発生して用紙の搬送を適切に行えない可能性がある。

【0006】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ループ形成後に用紙を再スタートさせる際に用紙を適切に搬送することができる用紙搬送装置及び画像形成装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

かかる課題を解決するために、第1の発明は、レジストローラー対と当該レジストローラー対の上流に配置されたループローラー対との間で用紙にループを形成して用紙の搬送を停止させる用紙搬送装置において、ループローラー対の上流側に配置された搬送ローラー対と、搬送ローラー対を回転駆動するステッピングモーターと、ステッピングモーターに供給するパルス信号及び励磁電流を制御することで、ステッピングモーターの回転を制御する制御部と、を有し、制御部は、用紙のループ形成動作が終了するとパルス信号の出力を停止して搬送ローラー対の回転を停止させるとともに、励磁電流を励磁オンに対応する基準電流値よりも減少させた低電流値へと切り替えることを特徴としている。

30

【0008】

ここで、第1の発明において、低電流値は、用紙から搬送ローラー対に対して作用する負荷トルクが、ステッピングモーターから搬送ローラーに対して作用する静止トルクよりも大きい関係となるように設定されることが好ましい。

【0009】

また、第1の発明において、低電流値は、励磁オフに対応する電流値であることが好ましい。

【0010】

40

また、第1の発明において、制御部は、用紙を再スタートさせる場合には、励磁オンに対応する基準電流値へと復帰させてから所定の励磁期間が経過した後に、パルス信号の出力を開始することが好ましい。

【0011】

また、第1の発明において、搬送ローラー対は、ループローラー対がループを形成する際に、当該ループローラー対とともに同一の用紙を挟持する位置に配置されていることが好ましい。

【0012】

また、第1の発明において、搬送ローラー対は、屈曲した搬送経路に配置されていることが好ましい。

50

【 0 0 1 3 】

さらに、第 1 の発明において、搬送ローラー対は、屈曲した搬送経路に用紙を送り込む位置に配置されていることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

また、第 2 の発明は、画像形成装置において、上述の第 1 の発明に記載された用紙搬送装置と、レジストローラー対から搬送された用紙に画像を形成する画像形成部と、を有することを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

ここで、第 2 の発明において、搬送ローラー対は、裏面への画像形成に供するために用紙を画像形成部に再搬送するための両面搬送経路に配置されていることが好ましい。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、ステッピングモーターに高い負荷が作用したまま用紙が停止するといった状態を回避することができるので、用紙の再スタート時の脱調の発生が抑制され、用紙の搬送を適切に行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本実施形態に係る画像形成装置を模式的に示す構成図

【 図 2 】 用紙の搬送経路を中心とする画像形成装置の要部を示す構成図

【 図 3 】 制御部の制御概念を示す説明図

20

【 図 4 】 本実施形態に係る画像形成装置の制御動作を示すフローチャート

【 図 5 】 ステッピングモーターに対して出力するパルス信号及び励磁電流並びに当該ステッピングモーターによって回転駆動される両面搬送ローラー対の線速を示すタイミングチャート

【 図 6 】 励磁電流に係る別の制御態様を示す説明図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

図 1 は、本実施形態に係る画像形成装置を模式的に示す構成図である。図 2 は、用紙 P の搬送経路を中心とする画像形成装置の要部を示す構成図である。本実施形態に係る画像形成装置は、例えば電子写真方式の画像形成装置であり、フルカラーの画像を形成する、いわゆるタンデム型カラー画像形成装置である。

30

【 0 0 1 9 】

画像形成装置は、原稿読取装置 S C、画像形成部 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K、用紙搬送部 2 0、定着装置 5 0、制御部 7 0 を主体に構成されている。

【 0 0 2 0 】

原稿読取装置 S C は、照明装置により原稿の画像を照明し、その反射光をラインイメージセンサーにより読み取り、これにより、画像信号を得る。この画像信号は、A / D 変換、シェーディング補正、圧縮等の処理が施された後、画像データとして制御部 7 0 に入力される。なお、制御部 7 0 に入力される画像データとしては、原稿読取装置 S C で読み取ったものに限らず、例えば、画像形成装置に接続されたパーソナルコンピュータや他の画像形成装置から受信したものや、U S B メモリといった可搬性の記録媒体から読み込んだものであってもよい。

40

【 0 0 2 1 】

画像形成部 1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K は、イエロー (Y) の画像を形成する画像形成部 1 0 Y、マゼンダ (M) の画像を形成する画像形成部 1 0 M、シアン (C) の画像を形成する画像形成部 1 0 C、ブラック (K) の画像を形成する画像形成部 1 0 K から構成されている。

【 0 0 2 2 】

画像形成部 1 0 Y は、感光体ドラム 1 Y 並びにその周辺に配置された帯電部 2 Y、光書込部 3 Y、現像装置 4 Y 及びドラムクリーナー 5 Y で構成されている。感光体ドラム 1 Y

50

は、帯電部 2 Y によりその表面が一様に帯電させられており、光書込部 3 Y による走査露光により、感光体ドラム 1 Y には潜像が形成される。さらに、現像装置 4 Y は、トナーで現像することによって感光体ドラム 1 Y 上の潜像を顕像化する。これにより、感光体ドラム 1 Y 上には、イエローに対応する画像（トナー画像）が形成される。感光体ドラム 1 Y 上に形成された画像は、1 次転写ローラー 7 Y により、無端ベルトである中間転写ベルト 8 上の所定位置へと逐次転写される。

【 0 0 2 3 】

画像形成部 1 0 M , 1 0 C , 1 0 K は、感光体ドラム 1 M , 1 C , 1 K、並びにその周辺に配置された帯電部 2 M , 2 C , 2 K、光書込部 3 M , 3 C , 3 K、現像装置 4 M , 4 C , 4 K 及びドラムクリーナー 5 M , 5 C , 5 K で構成されており、これらの要素の詳細は、画像形成部 1 0 Y のそれと同様である。

10

【 0 0 2 4 】

中間転写ベルト 8 は、2 次転写対向ローラー、ベルト従動ローラーを含む複数のローラーに掛け渡されている。中間転写ベルト 8 上に転写された画像は、2 次転写ローラー 9 により、用紙搬送部 2 0 により所定のタイミングで搬送される用紙 P に転写される。2 次転写ローラー 9 は、中間転写ベルト 8 を介して 2 次転写対向ローラーに圧接されている（2 次転写ニップ）。

【 0 0 2 5 】

用紙搬送部 2 0 は、用紙 P を搬送経路（後述するメイン搬送経路、反転搬送経路及び両面搬送経路を含む）に沿って搬送する。用紙 P は用紙トレイ 2 1 に収容されており、当該用紙トレイ 2 1 に収容された用紙 P は、給紙部 2 2 によって取り込まれ、メイン搬送経路へと送り出される。

20

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、2 次転写ローラー 9 よりも上流側のメイン搬送経路には、2 つの中間搬送ローラー対 2 3 , 2 4、ループローラー対 2 5 及びレジストローラー対 2 6 などが配置されている。これらのローラー対 2 3 , 2 4 , 2 5 , 2 6 は、用紙搬送方向の上流側から下流側にかけてこの順番で配置されている。

【 0 0 2 7 】

用紙トレイ 2 1 から給紙された用紙 P は、2 つの中間搬送ローラー対 2 3 , 2 4 を経路した後、ループローラー対 2 5 により搬送されて、回転停止状態のレジストローラー対 2 6 に突き当たる。レジストローラー対 2 6 に用紙 P が突き当たった後も、レジストローラー対 2 6 よりも上流側のローラー対による用紙 P の搬送は継続される。したがって、レジストローラー対 2 6 によって先端が停止させられた用紙 P は、2 つの中間搬送ローラー対 2 3 , 2 4 及びループローラー対 2 5 によって搬送され続ける。これにより、レジストローラー対 2 6 とループローラー対 2 5 との間で用紙 P にループが形成される。

30

【 0 0 2 8 】

このような一連のループ形成動作により形成されるループは、図示しないガイド部材によってガイドされて適正な形状かつ十分な量で形成される。用紙 P にループが形成されると、レジストローラー対 2 6 よりも上流側のローラー対、すなわち、2 つの中間搬送ローラー対 2 3 , 2 4 及びループローラー対 2 5 の回転が停止され、用紙 P の搬送が停止される。

40

【 0 0 2 9 】

つぎに、用紙 P の再スタートが判断されると、レジストローラー対 2 6、ループローラー対 2 5 及び 2 つの中間搬送ローラー対 2 3 , 2 4 の回転が開始される。これにより、レジストローラー対 2 6 に突き当たって停止していた用紙 P は、スキュー補正が行われながら正確なタイミングで搬送され、2 次転写ニップへと送り出される。

【 0 0 3 0 】

再び図 1 を参照するに、定着装置 5 0 は、画像が転写された用紙 P に対して、画像を定着させる定着処理を施す装置である。定着装置 5 0 は、互いに圧接して配置されることによりニップ（定着ニップ）を形成する一対の定着ローラー 5 1 , 5 2 と、当該定着ローラ

50

ー 5 2 を加熱する加熱手段 5 3 とを備えている。加熱手段 5 3 としては、ハロゲンランプなどのヒーターを用いることができる。定着装置 5 0 は、用紙 P を搬送するとともに、一对の定着ローラー 5 1 , 5 2 による圧力定着及び加熱手段 5 3 による熱定着を行うことで、用紙 P に画像を定着させる。

【 0 0 3 1 】

定着処理が施された用紙 P は、定着ニップ下流側のメイン搬送経路を経て、筐体側面に取り付けられた排紙トレイ 3 0 に排出される。このメイン搬送経路には、定着排紙ローラー 2 7、排紙搬送ローラー対 2 8 及び排紙ローラー対 2 9 が配置されている。これらのローラー対 2 7 , 2 8 , 2 9 は、用紙搬送方向の上流側から下流側にかけてこの順番で配置されている。定着排紙ローラー 2 7、排紙搬送ローラー対 2 8 及び排紙ローラー対 2 9 は、用紙 P を搬送する用紙搬送部 2 0 を構成する。

10

【 0 0 3 2 】

用紙 P の裏面にも画像形成を行う場合、図 2 に示すように、定着排紙ローラー 2 7 と排紙搬送ローラー対 2 8 との間に配置された切替ゲート 4 5 が切り替えられる。用紙表面に対する画像形成を終えた用紙 P は、切替ゲート 4 5 の切り替えに伴い、反転搬送経路へと送り出される。

【 0 0 3 3 】

反転搬送経路には、デカーローラー対 3 1、2 つの反転搬送ローラー対 3 2 , 3 3 及び反転ローラー対 3 4 が配置されている。これらのローラー対 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 は、用紙搬送方向の上流側から下流側にかけてこの順番で配置されている。デカーローラー対 3 1、2 つの反転搬送ローラー対 3 2 , 3 3 及び反転ローラー対 3 4 も、用紙 P を搬送する用紙搬送部 2 0 を構成する。これらのローラー対 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 によって搬送された用紙 P は、その後端が反転ローラー対 3 4 に到達する位置まで搬送されると、反転ローラー対 3 4 の反転動作によってスイッチバックされる。そして、用紙 P は、両面搬送経路へと送り出される。

20

【 0 0 3 4 】

両面搬送経路には、7 つの両面搬送ローラー対 3 7 ~ 4 3 が配置されており、これらのローラー対は、用紙搬送方向の上流側から下流側にかけてこの順番で配置されている。7 つの両面搬送ローラー対 3 7 ~ 4 3 は、用紙 P を搬送する用紙搬送部 2 0 を構成する。これらの両面搬送ローラー対 3 7 ~ 4 3 によって搬送された用紙 P は、ループローラー対 2 5 と中間搬送ローラー対 2 4 との間に設定された合流点からメイン搬送経路へと回帰する。

30

【 0 0 3 5 】

両面搬送経路から搬送された用紙 P は、ループローラー対 2 5 により搬送されて、回転停止状態のレジストローラー対 2 6 に突き当たる。レジストローラー対 2 6 に用紙 P が突き当たった後も、レジストローラー対 2 6 よりも上流側のローラー対 (ループローラー対 2 5、両面搬送ローラー対 4 3、両面搬送ローラー対 4 2 など) による用紙 P の搬送は継続される。したがって、レジストローラー対 2 6 によって先端が停止させられた用紙 P は、ループローラー対 2 5、両面搬送ローラー対 4 3、両面搬送ローラー対 4 2 などによって搬送され続ける。これにより、レジストローラー対 2 6 とループローラー対 2 5 との間で用紙 P にループが形成される。

40

【 0 0 3 6 】

このような一連のループ形成動作により形成されるループは、図示しないガイド部材によってガイドされて適正な形状かつ十分な量で形成される。用紙 P にループが形成されると、レジストローラー対 2 6 よりも上流側のローラー対、すなわち、ループローラー対 2 5、両面搬送ローラー対 4 3、両面搬送ローラー対 4 2 などの回転が停止され、用紙 P の搬送が停止される。

【 0 0 3 7 】

つぎに、用紙 P の再スタートが判断されると、レジストローラー対 2 6、及びレジストローラー対 2 6 よりも上流側のローラー対 (ループローラー対 2 5、両面搬送ローラー対

50

43、両面搬送ローラー対42など)の回転が開始される。これにより、レジストローラー対26に突き当たって停止していた用紙Pは、スキュー補正が行われながら正確なタイミングで搬送され、2次転写ニップへと送り出される。

【0038】

両面搬送経路には、屈曲した経路形状が採用されている。これは、用紙Pの搬送に必要な経路長を確保しつつも、画像形成装置本体の小型化の要請に応える必要があるからである。例えば、メイン搬送経路へと用紙Pを合流させる両面搬送経路の下流側の範囲では、用紙Pの進行方向を180°近く変える必要があり、小さな曲率で屈曲する経路形状とされている。

【0039】

最下流に位置する両面搬送ローラー対43は、両面搬送経路のうち屈曲した経路に配置されている。また、この両面搬送ローラー対43の上流に位置する両面搬送ローラー対42やその上流に位置する2つの両面搬送ローラー対40、41は、屈曲した経路に用紙Pを送り込む位置に配置されている。このよう位置に配置される両面搬送ローラー対40、41、42、43は、厚紙など剛性の高い用紙Pであっても屈曲経路を通紙することから、高い搬送力が設定されている。

【0040】

再び図1を参照するに、操作パネル60は、ディスプレイ上に表示される情報に従い入力操作を行うことが可能なタッチパネル方式の入力部である。ユーザーは、操作パネル60に対する操作を通じて、用紙Pに関する情報(紙種など)、画像の濃度や倍率などを設定することができる。設定された情報は、制御部70に取得される。また、操作パネル60は、制御部70に制御されることにより、当該操作パネル60を介してユーザーに種々の情報を表示する。

【0041】

制御部70は、画像形成装置の動作を制御する機能を担っている。制御部70としては、CPU、ROM、RAM、I/Oインターフェースを主体に構成されたマイクロコンピュータを用いることができる。制御部70は、画像形成部10Y、10M、10C、10Kなどを制御することにより用紙Pに画像を形成したり、定着装置50を制御することにより用紙Pに画像を定着させたりする。

【0042】

また、制御部70は、用紙搬送部20を制御することにより、用紙Pの搬送状態を制御する。制御部70には、用紙検知センサーから検出信号が入力されており、搬送経路を搬送される用紙Pの搬送状況を監視することができる。用紙検知センサーは搬送経路の各所に配置されており、例えば用紙検知センサー71は、レジストローラー対26の手前(上流側)に配置されている(図2参照)。

【0043】

以下、制御部70によって実行される具体的な制御動作の説明に先立ち、制御部70の制御概念について説明する。図3は、制御部70の制御概念を示す説明図である。同図において、(a)は本実施形態に係る制御を適用しないケースでの用紙搬送状態を示す説明図であり、(b)は本実施形態に係る制御を適用したケースでの用紙搬送状態を示す説明図である。

【0044】

本実施形態に係る画像形成装置では、レジストローラー対26とループローラー対25との間で用紙Pにループを形成するループ形成動作を行う。このループ形成動作は、用紙トレイ21から搬送された用紙Pについて行うケースと、両面搬送経路から搬送された用紙Pについて行うケースとがあるが、以下、後者のケースを前提に説明を行う。

【0045】

ループ形成時には、ループローラー対25及びこれよりも上流側のローラー対によって同一の用紙Pが挟持されている。例えば、図3に示すように、ループ形成時には、ループローラー対25及びこれよりも上流側の両面搬送ローラー対41、42、43によって同

10

20

30

40

50

一の用紙 P が挟持されている。ループ形成動作ではこれらのローラー対 2 5 , 4 1 , 4 2 , 4 3 を同期して回転させる必要があることから、それを駆動するモーターにはステッピングモーターが用いられている。

【 0 0 4 6 】

具体的には、レジストローラー対 2 6 がステッピングモーター M 1 により単独で回転駆動され、ループローラー対 2 5 がステッピングモーター M 2 により単独で回転駆動される。また、両面搬送経路において最下流の両面搬送ローラー対 4 3 がステッピングモーター M 3 により単独で回転駆動される。一方、最下流の両面搬送ローラー対 4 3 よりも上流側に位置する 3 つの両面搬送ローラー対 4 0 , 4 1 , 4 2 がステッピングモーター M 4 により共通して回転駆動される。

10

【 0 0 4 7 】

ループ形成動作において、両面搬送経路から送り出された用紙 P は、ループローラー対 2 5、両面搬送ローラー対 4 3、両面搬送ローラー対 4 2 及び両面搬送ローラー対 4 1 により搬送されて、回転停止状態のレジストローラー対 2 6 に突き当たる。レジストローラー対 2 6 に用紙 P が突き当たった後も、これらのローラー対 2 5 , 4 1 , 4 2 , 4 3 による用紙 P の搬送は継続される。これにより、レジストローラー対 2 6 とループローラー対 2 5 との間で用紙 P にループが形成される。

【 0 0 4 8 】

ところで、ループが形成され始めると、用紙 P の剛性によってループを解消する力（用紙 P の反力）が用紙 P に作用する。これにより、ループローラー対 2 5 と用紙 P との間でスリップが生じ、ループローラー対 2 5 によって用紙 P を適切に送り出すことができない可能性がある。一方で、両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 は、屈曲した経路に配置されるローラー対、あるいは、屈曲した経路に用紙 P を送り込むローラー対であることから、高い搬送力に設定されている。このため、両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 はスリップすることなく用紙 P を搬送し、ループローラー対 2 5 と両面搬送ローラー対 4 3 との間で用紙 P にループが形成される（図 3（a）参照）。

20

【 0 0 4 9 】

また、ループローラー対 2 5 と両面搬送ローラー対 4 3 との間にループが形成され始めると、用紙 P の剛性によってループを解消する力（用紙 P の反力）が用紙 P に作用する。これにより、ループローラー対 2 5 と同様、両面搬送ローラー対 4 3 と用紙 P との間でもスリップが生じ、両面搬送ローラー対 4 3 によって用紙 P を適切に送り出すことができない可能性がある。この結果、両面搬送ローラー対 4 3 とこれよりも上流の両面搬送ローラー対 4 2 との間でも、同様な事象が発生する可能性がある。

30

【 0 0 5 0 】

一方、ループ形成動作が終了すると、レジストローラー対 2 6 よりも上流側のローラー対の回転が停止される。この場合、副次的に形成されたループ（例えば、ループローラー対 2 5 と両面搬送ローラー対 4 3 との間、両面搬送ローラー対 4 3 と両面搬送ローラー対 4 2 との間、ループなど）や用紙 P の剛性に起因する反力が両面搬送ローラー対 4 2 , 4 3 などに作用する。そのため、これら両面搬送ローラー対 4 2 , 4 3 を回転駆動するステッピングモーター M 3 , M 4 は、高い負荷が作用した状態に曝されることとなる。

40

【 0 0 5 1 】

このような高負荷状態で用紙 P の再スタートを行った場合、ステッピングモーター M 3 , M 4 の回転を開始して、その回転速度を加速させる際に脱調が発生することが考えられる。このため、用紙 P の搬送を適切に行えない可能性がある。特に、この現象は、用紙 P の剛度が高い厚紙などの搬送において顕著となる。

【 0 0 5 2 】

そこで、本実施形態では、用紙 P のループ形成動作が終了して用紙 P を停止させる際に、又は用紙 P を停止させてから、ループローラー対 2 5 よりも上流側の両面搬送ローラー

50

対 4 1 , 4 2 , 4 3 を回転駆動するステッピングモーター M 3 , M 4 のトルク (静止トルク) を解放 (低減) している。これより、両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 の反転 (逆回転) を許容し、用紙 P の反力を吸収することとしている。

【 0 0 5 3 】

具体的には、制御部 7 0 は、用紙 P のループ形成動作の終了に合わせてパルス信号の出力を停止して両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 の回転を停止させるとともに、励磁電流をオフする (励磁オフ) 。この状態においては、ステッピングモーター M 3 , M 4 の出力軸がフリーで回転する。そのため、用紙 P の反力を受けて両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 が逆回転し、経路形状に沿った所要の状態に用紙 P が復元する。その結果、ステッピングモーター M 3 , M 4 に高い負荷が作用するといった状態を回避することができる。これにより、再スタート時の脱調の発生が抑制されるので、用紙 P の搬送を適切に行うことができる。

10

【 0 0 5 4 】

また、本実施形態において、制御部 7 0 は、用紙 P を再スタートする場合には、ステッピングモーター M 3 , M 4 について励磁オンしたから所定の励磁期間が経過したことを条件に、当該ステッピングモーター M 3 , M 4 にパルス信号の出力を開始することとしている。

【 0 0 5 5 】

ステッピングモーター M 3 , M 4 に供給する励磁電流をオフからオンに切り替えた場合には、励磁電流が流れることで、モーターの出力軸が、フリーの状態から、出力軸が微小角度だけ回転してギア等 (両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 に動力を伝達する部材) とかみ合う状態へと移行する。上述の励磁期間は、励磁電流をオンする際のスタンバイ期間、すなわち、励磁電流をオンしてからモーターの出力軸がギア等をかみ合う状態へと移行するまでの時間を確保するために設定されている。励磁期間は、ステッピングモーター M 3 , M 4 の特性に応じた値が、実験やシミュレーションを通じて予め設定されている。

20

【 0 0 5 6 】

つぎに、本実施形態に係る画像形成装置の制御動作について説明する。ここで、図 4 は、本実施形態に係る画像形成装置の制御動作を示すフローチャートである。また、図 5 は、ステッピングモーター M 4 に対して出力するパルス信号 ((a)) 及び励磁電流 ((b)) 、並びに当該ステッピングモーター M 4 によって回転駆動される両面搬送ローラー対 4 2 の線速 ((c)) を示すタイミングチャートである。このフローチャートに示す処理は、用紙 P が両面搬送経路へと搬送されたことを条件に、制御部 7 0 により実行される。

30

【 0 0 5 7 】

まず、ステップ 1 0 (S 1 0) において、制御部 7 0 は、両面搬送経路からメイン搬送経路へと搬送された用紙 P の先端がレジストローラー対 2 6 の手前に到達したか否か、すなわち、用紙検知センサー 7 1 で用紙 P の先端を検知したか否かを判断する。用紙 P の先端が用紙検知センサー 7 1 に検知されていない場合には、ステップ 1 0 において否定判定され、ステップ 1 0 の処理に戻る。一方、用紙 P の先端が用紙検知センサー 7 1 に検知された場合には、ステップ 1 0 において肯定判定され、ステップ 1 1 (S 1 1) に進む。

【 0 0 5 8 】

40

ステップ 1 1 において、制御部 7 0 は、ループ作成動作を行う。具体的には、制御部 7 0 は、ループローラー対 2 5 、両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 を回転させる。これにより、両面搬送経路から搬送された用紙 P は、回転停止状態のレジストローラー対 2 6 に突き当たる。レジストローラー対 2 6 に用紙 P が突き当たった後も、ループローラー対 2 5 、両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 の回転は継続される。これにより、レジストローラー対 2 6 とループローラー対 2 5 との間で用紙 P にループが形成される。ループ形成動作は、形成するループの量に応じて予め定められたループ形成時間 (タイミング T 1 からタイミング T 2 までの時間) だけ実行される。

【 0 0 5 9 】

ステップ 1 2 (S 1 2) において、制御部 7 0 は、ループ形成動作が終了すると (タイ

50

ミングT2)、ループローラー対25を回転するステップモーターM2、両面搬送ローラー対43を回転駆動するステップモーターM3及び両面搬送ローラー対40,41,42を回転駆動するステップモーターM4にそれぞれ供給されているパルス信号を停止する。

【0060】

ステップ13(S13)において、制御部70は、ループローラー対25よりも上流側のローラー対、具体的には、両面搬送ローラー対43及び両面搬送ローラー対41,42を回転駆動するステップモーターM3, M4の励磁電流をオフする(励磁オフ)。

【0061】

なお、レジストローラー対26を駆動するステップモーターM1、及びループローラー対25を駆動するステップモーターM2については、制御部70は励磁電流をオンしたままとする。各ステップモーターM1, M2の静止トルクにより、レジストローラー対26とループローラー対25との間で形成されたループを維持するためである。

【0062】

ステップ14(S14)において、制御部70は、励磁オンタイミングであるか否かを判断する。本実施形態では、用紙Pを再スタートする場合、すなわち、励磁オフしたステップモーターM3, M4に対してパルス信号を供給する場合には、励磁オンから所定の励磁期間が経過したことを条件にパルス信号の供給を開始することとしている。励磁オンタイミングは、用紙Pの再スタートタイミングから励磁期間だけ先行したタイミングに設定されている。励磁オンタイミングに至っていない場合には、ステップ14において否定判定され、ステップ14に戻る。一方、励磁オンタイミングである場合には、ステップ14において肯定判定され、ステップ15(S15)に進む。

【0063】

ステップ15において、制御部70は、ステップモーターM3, M4について励磁電流をオンする(励磁オン)(タイミングT3)。

【0064】

ステップ16(S16)において、制御部70は、励磁オンしてから励磁期間が経過したか、すなわち、用紙Pの再スタートタイミングに到達したか否かを判断する。励磁期間が経過していない場合には、ステップ16において否定判定され、ステップ16の処理に戻る。一方、励磁期間が経過した場合には、ステップ16において肯定判定され、ステップ17(S17)に進む。

【0065】

ステップ17において、制御部70は、ステップモーターM3, M4にパルス信号を出力する(タイミングT4)。同様に、制御部70は、レジストローラー対26を駆動するステップモーターM1、及びループローラー対25を駆動するステップモーターM2についてもパルス信号を出力する。

【0066】

このように本実施形態に係る画像形成装置は、レジストローラー対26とその上流に配置されたループローラー対25との間で用紙Pにループを形成して用紙Pの搬送を停止させる動作を行う。この画像形成装置は、ループローラー対25の上流側に配置された両面搬送ローラー対41,42,43と、これらの両面搬送ローラー対41,42,43を回転駆動するステップモーターM3, M4と、ステップモーターM3, M4に供給するパルス信号及び励磁電流を制御することでステップモーターM3, M4の回転を制御する制御部70と、を有している。この場合、制御部70は、用紙Pのループ形成動作を終了するとパルス信号の出力を停止して両面搬送ローラー対41,42,43の回転を停止させるとともに、励磁電流をオフしている。

【0067】

この構成によれば、ステップモーターM3, M4の励磁電流がオフされるため、これらのステップモーターM3, M4の静止トルクが解放される。その結果、用紙Pの反力を受けて両面搬送ローラー対41,42,43が逆回転することで、用紙Pの反力が

10

20

30

40

50

吸収されて、経路形状に沿った所要の状態に用紙 P が復元する。これにより、ステッピングモーター M 3 , M 4 に高い負荷が作用したまま用紙 P が停止するといった状態が回避される。その結果、用紙 P の再スタート時の脱調の発生が抑制され、用紙 P の搬送を適切に行うことができる。

【 0 0 6 8 】

また、本実施形態において、制御部 7 0 は、用紙 P を再スタートする場合には、励磁電流をオンしてから（励磁電流を励磁オンに対応する基準電流値へと復帰させてから）、所定の励磁期間が経過した後にパルス信号の出力を開始している。

【 0 0 6 9 】

この構成によれば、励磁期間の経過を条件にパルス信号が供給される。そのため、パルス信号の供給を開始するときには、スタンバイ期間を経てモーターの出力軸がギア等と噛み合った状態となっている。これにより、用紙 P の再スタート時には、ステッピングモーター M 3 , M 4 の回転がロス無く両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 に伝達されることとなる。その結果、再スタートに伴って正確なタイミングで用紙 P を搬送し、2 次転写ニップへと送り出すことができる。

10

【 0 0 7 0 】

なお、画像形成装置の生産性を考慮した場合には、励磁期間の終了を待たずに、パルス信号を出力することも考えられるが、このような励磁期間を適切に確保しない場合には、用紙 P を正確なタイミングで搬送できなくなる虞がある。したがって、本実施形態の手法によれば、用紙 P の搬送タイミングを正確に制御することができ、高品位な画像形成を実現することができる。当然、励磁期間を十分に長く設ければ、確実に励磁電流が供給された状態でパルス信号を供給することができる。ただし、生産性が低下することとなるので、励磁期間は、モーター特性を考慮して必要最低限の期間に設定することが好ましい。

20

【 0 0 7 1 】

また、ステッピングモーター M 3 , M 4 の制御対象となる両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 は、ループローラー対 2 5 がループを形成している用紙 P を、当該ループローラー対 2 5 とともに搬送する位置に配置されている。

【 0 0 7 2 】

両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 を回転駆動するステッピングモーター M 3 , M 4 には、用紙 P の反力を受けて高い負荷が作用している可能性がある。しかしながら、本実施形態に示すように、ステッピングモーター M 3 , M 4 の励磁電流をオフすることで、ステッピングモーター M 3 , M 4 の静止トルクが解放され、用紙 P の反力を吸収することができる。すなわち、用紙 P の反力を受けて両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 が逆回転し、経路形状に沿った所要の状態に用紙 P が復元する。これにより、ステッピングモーター M 3 , M 4 に高い負荷が作用したまま用紙 P が停止するといった状態が回避される。その結果、用紙 P の再スタート時の脱調の発生が抑制され、用紙 P の搬送を適切に行うことができる。

30

【 0 0 7 3 】

また、本実施形態において、ステッピングモーター M 3 , M 4 の制御対象となる両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 は、屈曲した搬送経路に配置されている、あるいは、屈曲した搬送経路に用紙 P を送り込む位置に配置されている。

40

【 0 0 7 4 】

厚紙などの用紙 P を確実に搬送する必要があることから、屈曲形状の搬送経路に配置される両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 の搬送力は高く設定されている。そのため、下流側のローラー対がスリップを起こした際に、両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 が用紙 P を撓ませてしまい、この結果、用紙 P の反力を強く受けることとなる。しかしながら、本実施形態によれば、ステッピングモーター M 3 , M 4 の励磁電流がオフされるため、これらのステッピングモーター M 3 , M 4 の静止トルクが解放される。その結果、用紙 P の反力を受けて両面搬送ローラー対 4 1 , 4 2 , 4 3 が逆回転することで、用紙 P の反力が吸収されて、経路形状に沿った所要の状態に用紙 P が復元する。これにより、ステッピ

50

ングモーターM3, M4に高い負荷が作用したまま用紙Pが停止するといった状態が回避される。その結果、用紙Pの再スタート時の脱調の発生が抑制され、用紙Pの搬送を適切に行うことができる。

【0075】

なお、上述した実施形態では、パルス信号の出力を停止してローラー対の回転を停止させた際に、励磁電流をオフしている。しかしながら、励磁電流をオフにする以外にも、図6に示すように、励磁電流を基準電流値（励磁オンに対応する電流値）よりも減少させた低電流値へと切り替えるものであってもよい。この場合、低電流値は、用紙Pから両面搬送ローラー対41, 42, 43に対して作用する負荷トルクが、ステッピングモーターM3, M4から両面搬送ローラー対41, 42, 43に対して作用する静止トルクよりも大きい関係となるように設定される。

10

【0076】

この構成によれば、ステッピングモーターM3, M4の励磁電流が減少されるため、これらのステッピングモーターM3, M4の静止トルクが低下する。その結果、用紙Pから両面搬送ローラー対41, 42, 43に対して作用する負荷トルクがステッピングモーターM3, M4から両面搬送ローラー対41, 42, 43に対して作用する静止トルクを上回る。そのため、用紙Pの反力を受けて両面搬送ローラー対41, 42, 43が逆回転することで（脱調状態）、用紙Pの反力が吸収されて、経路形状に沿った所要の状態に用紙Pが復元する。これにより、ステッピングモーターM3, M4に高い負荷が作用したまま用紙Pが停止するといった状態が回避される。その結果、用紙Pの再スタート時の脱調の発生が抑制され、用紙Pの搬送を適切に行うことができる。

20

【0077】

以上、本発明の実施形態にかかる画像形成装置について説明したが、本発明は上述した実施形態に限定されることなく、その発明の範囲内において種々の変形が可能であることはいうまでもない。また、画像形成装置に適用された用紙搬送装置それ自体も本発明の一部として機能する。また、用紙搬送装置は、画像形成装置のみならず、ループ形成を伴って用紙を搬送する種々の装置に適用することができる。

【0078】

また、上述した実施形態では、用紙のループ形成動作が終了すると前記パルス信号の出力を停止して前記搬送ローラー対の回転を停止させると、励磁電流をオフ（又は低電流値）へと切り替えている。励磁電流をオフ（又は低電流値）へと切り替えるタイミングは、パルス信号の出力を停止したタイミングであってもよいし、当該停止タイミングよりも遅延させたタイミングであってもよい。

30

【符号の説明】

【0079】

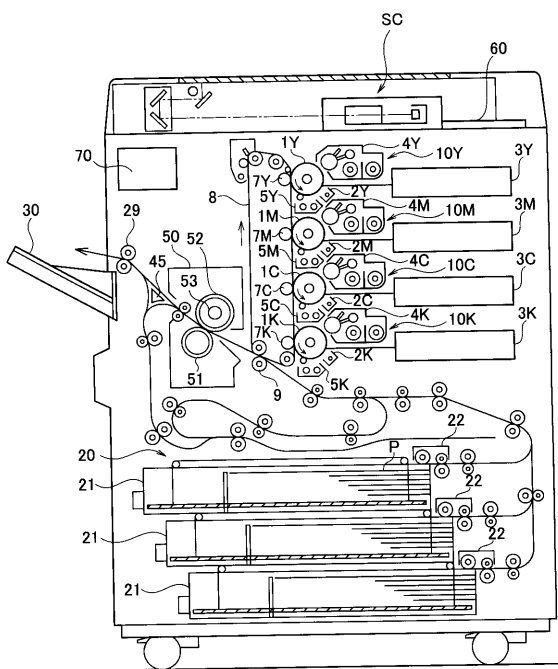
10Y, 10M, 10C, 10K	画像形成部
1Y, 1M, 1C, 1K	感光体ドラム
2Y, 2M, 2C, 2K	帯電部
3Y, 3M, 3C, 3K	光書込部
4Y, 4M, 4C, 4K	現像装置
5Y, 5M, 5C, 5K	ドラムクリーナー
7Y, 7M, 7C, 7K	1次転写ローラー
8	中間転写ベルト
9	2次転写ローラー
20	用紙搬送部
21	用紙トレイ
22	給紙部
23, 24	中間搬送ローラー対
25	ループローラー対
26	レジストローラー対

40

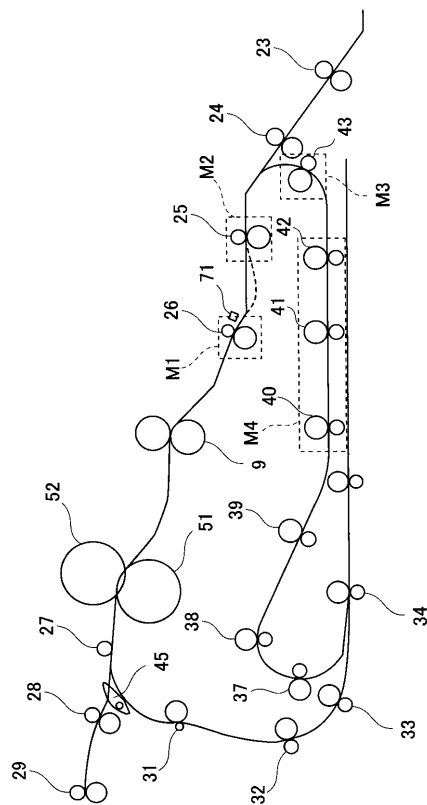
50

- 27 定着排紙ローラー
- 28 排紙搬送ローラー対
- 29 排紙ローラー対
- 31 デカーラーローラー対
- 32, 33 反転搬送ローラー対
- 34 反転ローラー対
- 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 両面搬送ローラー対
- 50 定着装置
- 70 制御部
- 71 用紙検知センサー
- M1, M2, M3, M4, M5 ステッピングモーター

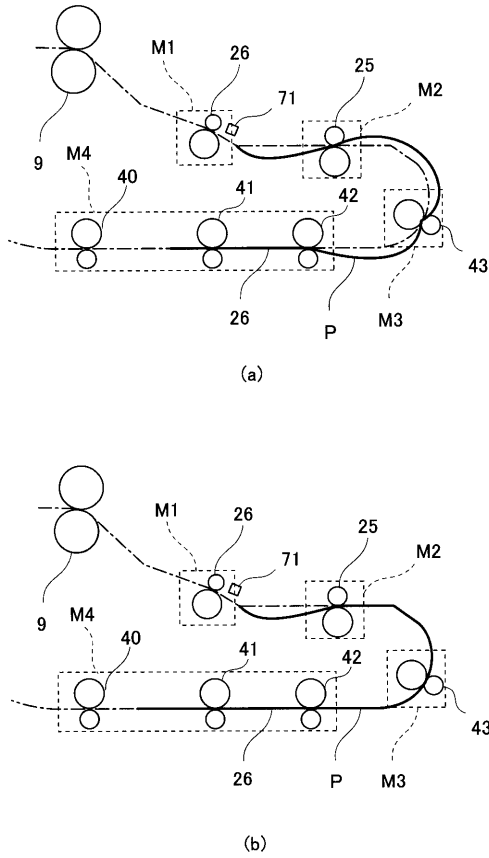
【図1】



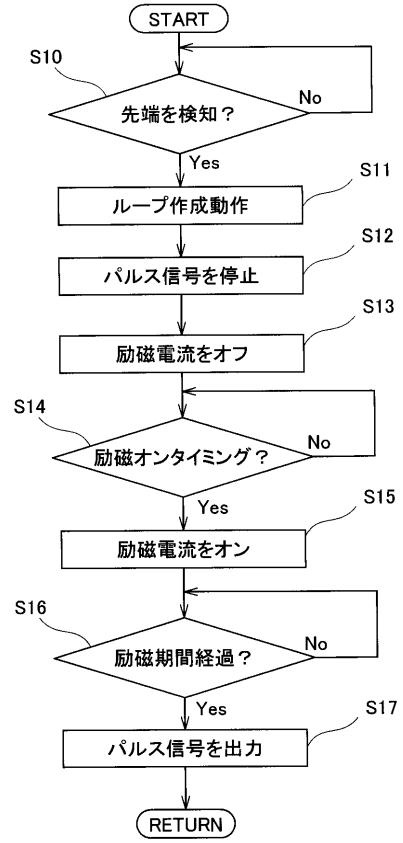
【図2】



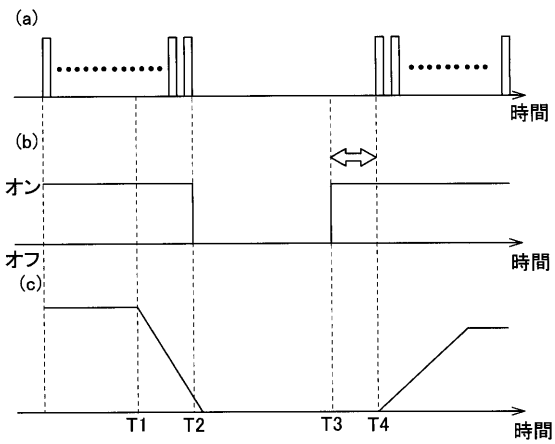
【 図 3 】



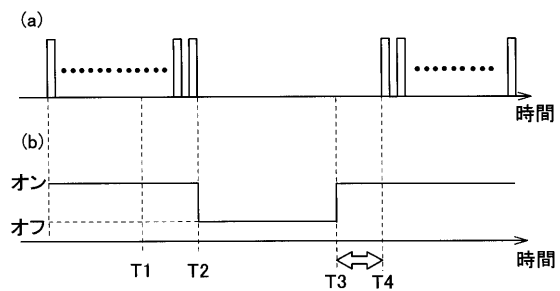
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H072 AB09 CA01 CB09 HB07 JA02
2H076 BA20 BA63 BA67
2H270 KA04 KA42 KA51 LA70 LA99 LC12 LC22 MC59 MC60 MF10
MH09 ZC03 ZC06
3F100 AA02 BA13 CA15 CA17 EA03 EA07 EA17
3F102 AA02 AB01 BA02 BB02 DA08 EA03 EC03 FA01