

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6223410号
(P6223410)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl. F I
B 6 5 H 3/06 (2006.01) B 6 5 H 3/06 3 5 0 A
G 0 3 G 15/00 (2006.01) G 0 3 G 15/00 4 0 5

請求項の数 23 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2015-241223 (P2015-241223)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成27年12月10日(2015.12.10)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-105602 (P2017-105602A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年6月15日(2017.6.15)	(74) 代理人	100123559
審査請求日	平成29年5月9日(2017.5.9)		弁理士 梶 俊和
早期審査対象出願		(74) 代理人	100066061
			弁理士 丹羽 宏之
		(74) 代理人	100177437
			弁理士 中村 英子
		(72) 発明者	川原 子 淳
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		(72) 発明者	水野 文明
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 給送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

載置部に載置された複数枚の記録材を一枚ずつ給送する給送回転体であって、前記載置部の最上位の第1の記録材を給送し、前記第1の記録材の後端の通過に続けて、前記第1の記録材の下位の第2の記録材を前記第1の記録材と一部重ねて給送する給送回転体と、

前記給送回転体によって給送された記録材を搬送する搬送回転体と、

前記搬送回転体とニップ部を形成する分離回転体であって、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材によって所定の方向へ回転させられ、前記第1の記録材と前記第2の記録材が重なって前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材を前記第2の記録材から分離するために回転を停止又は前記所定の方向とは反対の方向へ回転する分離回転体と、

前記分離回転体の回転状態に応じた状態信号を出力する出力部と、

前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度と閾値速度に基づいて前記給送回転体による記録材の給送動作を制御する給送制御部と、を有する給送装置において、

前記給送制御部により前記給送回転体による前記第1の記録材の給送動作の開始が指示された後、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された状態で、前記分離回転体が前記所定の方向へ回転させられている期間における前記出力部からの状態信号に応じた前記閾値速度を決定する閾値決定部を有し、

前記給送制御部は、前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転

速度が前記閾値速度よりも速い場合、前記給送回転体による給送動作を継続させることで前記第1の記録材の給送動作に続けて前記第2の記録材の給送動作を行わせ、前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度が前記閾値速度よりも遅くなった場合、前記分離回転体が回転を停止する前に前記給送回転体による前記第2の記録材の給送動作の停止を指示することで、前記第2の記録材の先端が前記ニップ部に到達した状態で停止するように制御することを特徴とする給送装置。

【請求項2】

前記閾値速度は、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された状態で、前記分離回転体が前記所定方向へ回転させられている期間において、前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度よりも遅く、0よりも速い速度であることを特徴とする請求項1に記載の給送装置。

10

【請求項3】

前記閾値決定部は、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された状態で、前記分離回転体が前記所定方向へ回転させられている期間における前記分離回転体の平均回転速度を求め、前記平均回転速度に予め設定された減速率を乗算することで前記閾値速度を求めることを特徴とする請求項2に記載の給送装置。

【請求項4】

記録材の搬送方向において前記ニップ部よりも下流側に設けられ、前記搬送回転体により搬送された記録材の先端を検知するための第1の検知部を有し、

前記給送制御部は、前記第1の検知部により前記第1の記録材の先端を検知したタイミングと前記搬送方向における前記第1の記録材の長さに基づいて、前記分離回転体の平均回転速度を求める検知期間を設定することを特徴とする請求項3に記載の給送装置。

20

【請求項5】

前記給送制御部は、前記第1の検知部により前記第1の記録材の先端を検知してから、前記搬送方向において前記給送回転体よりも上流側の所定の位置に前記第1の記録材の後端が到達するまでの期間を前記検知期間として設定することを特徴とする請求項4に記載の給送装置。

【請求項6】

前記給送制御部は、前記検知期間が終了した後に、前記給送回転体による給送動作を継続させるか、または、前記給送回転体による給送動作の停止を指示するかを判断することを特徴とする請求項4または5に記載の給送装置。

30

【請求項7】

前記閾値決定部は、記録材を1枚給送する度に前記閾値速度を求めることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の給送装置。

【請求項8】

前記給送制御部は、前記分離回転体の回転速度が前記閾値速度よりも遅くなった場合、前記分離回転体が回転を停止する前に前記給送回転体による前記第2の記録材の給送動作の停止を指示し、前記分離回転体の回転速度が前記閾値速度よりも遅くなってから復帰時間が経過するよりも前に、前記分離回転体の回転速度が前記閾値速度よりも速くなった場合、再び前記第2の記録材の給送動作の開始を指示することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の給送装置。

40

【請求項9】

前記閾値決定部は、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された状態で、前記分離回転体が前記所定方向へ回転させられている期間における前記分離回転体の平均回転速度を求め、前記平均回転速度に予め設定された加速率を乗算することで第2の閾値速度を求め、

前記給送制御部は、前記分離回転体の回転速度が前記第2の閾値速度よりも速くなった場合、前記閾値速度をより遅い回転速度に変更する処理、前記復帰時間を延長する処理及び所定時間待機する処理の少なくともいずれか一つの処理を実行することを特徴とする請求項8に記載の給送装置。

50

【請求項 10】

載置部に載置された複数枚の記録材を一枚ずつ給送する給送回転体であって、前記載置部の最上位の第1の記録材を給送し、前記第1の記録材の後端の通過に続けて、前記第1の記録材の下位の第2の記録材を前記第1の記録材と一部重ねて給送する給送回転体と、
前記給送回転体によって給送された記録材を搬送する搬送回転体と、

前記搬送回転体とニップ部を形成する分離回転体であって、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材によって所定の方向へ回転させられ、前記第1の記録材と前記第2の記録材が重なって前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材を前記第2の記録材から分離するために回転を停止又は前記所定の方向とは反対の方向へ回転する分離回転体と、

前記分離回転体の回転状態に応じた状態信号を出力する出力部と、

前記出力部からの状態信号に基づいて前記給送回転体による記録材の給送動作を制御する給送制御部と、を有する給送装置において、

前記給送制御部は、前記給送回転体による前記第1の記録材の給送動作の開始を指示し、前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度が、連続して所定の回数減少しなかった場合、前記給送回転体による給送動作を継続させることで前記第1の記録材の給送動作に続けて前記第2の記録材の給送動作を行わせ、前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度が連続して前記所定の回数減少した場合、前記給送回転体による前記第2の記録材の給送動作の停止を指示することで、前記第2の記録材の先端が前記ニップ部に到達した状態で停止するように制御することを特徴とする給送装置。

【請求項 11】

前記出力部は、前記分離回転体と同軸上に配置され、前記分離回転体とともに回転するコードホイールと、前記コードホイールの回転状態に応じた状態信号を出力する回転検知素子を有することを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載の給送装置。

【請求項 12】

記録材の搬送方向において前記ニップ部よりも下流側に設けられ、前記搬送回転体により搬送された記録材を搬送する第2の搬送回転体と、を有し、

前記制御部は、前記第1の記録材の先端が前記第2の搬送回転体に到達する前であって、かつ前記分離回転体の回転速度が前記閾値速度よりも遅くなった場合、前記第1の記録材の先端が前記第2の搬送回転体に到達するまでは前記給送回転体による給送動作を継続させ、前記第1の記録材の先端が前記第2の搬送回転体に到達してから前記給送回転体による給送動作の停止を指示し、

前記第1の記録材の先端が前記第2の搬送回転体に到達した後であって、かつ前記分離回転体の回転速度が前記閾値速度よりも遅くなった場合、前記分離回転体が回転を停止する前に前記給送回転体による給送動作の停止を指示することを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項に記載の給送装置。

【請求項 13】

載置部に載置された複数枚の記録材を一枚ずつ給送する給送回転体であって、前記載置部の最上位の第1の記録材を給送し、前記第1の記録材の後端の通過に続けて、前記第1の記録材の下位の第2の記録材を前記第1の記録材と一部重ねて給送する給送回転体と、
前記給送回転体によって給送された記録材を搬送する搬送回転体と、

前記搬送回転体とニップ部を形成する分離回転体であって、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材によって所定の方向へ回転させられ、前記第1の記録材と前記第2の記録材が重なって前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材を前記第2の記録材から分離するために回転を停止又は前記所定の方向とは反対の方向へ回転する分離回転体と、

記録材の搬送方向において前記ニップ部よりも上流側の位置における記録材の搬送状態に応じた状態信号を出力する出力部と、

前記出力部からの状態信号によって表される前記記録材の搬送速度と閾値速度に基づい

10

20

30

40

50

て前記給送回転体による記録材の給送動作を制御する給送制御部と、を有する給送装置において、

前記給送制御部により前記給送回転体による前記第1の記録材の給送動作の開始が指示された後、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された状態で、前記分離回転体が前記所定の方向へ回転させられている期間における前記出力部からの状態信号に応じた前記閾値速度を決定する閾値決定部を有し、

前記給送制御部は、前記出力部からの状態信号によって表される前記記録材の搬送速度が前記閾値速度よりも速い場合、前記給送回転体による給送動作を継続させることで前記第1の記録材の給送動作に続けて前記第2の記録材の給送動作を行わせ、前記出力部からの状態信号によって表される前記記録材の搬送速度が前記閾値速度よりも遅くなった場合、前記給送回転体による前記第2の記録材の給送動作の停止を指示することで、前記第2の記録材の先端が前記ニップ部に到達した状態で停止するように制御することを特徴とする給送装置。

【請求項14】

載置部に載置された複数枚の記録材を一枚ずつ給送する給送回転体であって、前記載置部の最上位の第1の記録材を給送し、前記第1の記録材の後端の通過に続けて、前記第1の記録材の下位の第2の記録材を前記第1の記録材と一部重ねて給送する給送回転体と、

前記給送回転体によって給送された記録材を搬送する搬送回転体と、

前記搬送回転体とニップ部を形成する分離回転体であって、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材によって所定の方向へ回転させられ、前記第1の記録材と前記第2の記録材が重なって前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材を前記第2の記録材から分離するために回転を停止又は前記所定の方向とは反対の方向へ回転する分離回転体と、

記録材の搬送方向において前記ニップ部よりも上流側の位置における記録材の搬送状態に応じた状態信号を出力する出力部と、

前記出力部からの状態信号に基づいて前記給送回転体による記録材の給送動作を制御する給送制御部と、を有する給送装置において、

前記給送制御部は、前記給送回転体による前記第1の記録材の給送動作の開始を指示し、前記出力部からの状態信号によって表される前記記録材の搬送速度が、連続して所定の回数減少しなかった場合、前記給送回転体による給送動作を継続させることで前記第1の記録材の給送動作に続けて前記第2の記録材の給送動作を行わせ、前記出力部からの状態信号によって表される前記記録材の搬送速度が連続して前記所定の回数減少した場合、前記給送回転体による前記第2の記録材の給送動作の停止を指示することで、前記第2の記録材の先端が前記ニップ部に到達した状態で停止するように制御することを特徴とする給送装置。

【請求項15】

前記出力部は、前記搬送方向において前記ニップ部よりも上流側の位置において記録材と接触して回転する検知ホイールと、前記検知ホイールと同軸上に配置され、前記検知ホイールとともに回転するコードホイールと、前記コードホイールの回転状態に応じた状態信号を出力する回転検知素子を有することを特徴とする請求項13または14に記載の給送装置。

【請求項16】

記録材の搬送方向において前記給送回転体よりも上流側の位置に配置され、前記載置部に載置された記録材の有無を検知するための第2の検知部を有し、

前記給送制御部は、前記第2の検知部により前記載置部に載置された記録材が無いことを検知した場合、前記給送回転体が前記載置部と接触する前に前記給送回転体による給送動作の停止を指示することを特徴とする請求項1乃至15のいずれか1項に記載の給送装置。

【請求項17】

モータと、前記モータからの駆動力を前記給送回転体、前記搬送回転体及び前記分離回

10

20

30

40

50

転体に対して伝達または遮断する電磁クラッチを有し、

前記給送制御部が前記給送回転体による給送動作の開始を指示した場合、前記電磁クラッチは前記モータからの駆動力をそれぞれの回転体に伝達させ、前記給送制御部が前記給送回転体による給送動作の停止を指示した場合、前記電磁クラッチは前記モータからの駆動力をそれぞれの回転体に対して遮断することを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の給送装置。

【請求項 1 8】

前記分離回転体と前記電磁クラッチの間に配置され、前記分離回転体に負荷を与えるトルクリミッタを有し、

前記負荷は、前記第 1 の記録材が前記ニップ部に給送された場合に前記第 1 の記録材から受ける力には負け、前記第 1 の記録材と前記第 2 の記録材が重なって前記ニップ部に給送された場合に前記第 2 の記録材から受ける力には勝るように設定されていることを特徴とする請求項 1 7 に記載の給送装置。

10

【請求項 1 9】

前記トルクリミッタと前記電磁クラッチの間に配置されたワンウェイクラッチを有し、前記ワンウェイクラッチは、前記電磁クラッチの接続が遮断されると、前記分離回転体が前記所定の方向へ回転することを許容せず、前記所定の方向とは反対の方向へ回転することを許容することを特徴とする請求項 1 8 に記載の給送装置。

【請求項 2 0】

前記トルクリミッタと前記電磁クラッチの間に配置された変速機構を有し、前記変速機構は、前記電磁クラッチから前記分離回転体に向かって減速する駆動列を有することを特徴とする請求項 1 8 に記載の給送装置。

20

【請求項 2 1】

モータと、前記モータからの駆動力を前記給送回転体と前記搬送回転体に対して伝達または遮断する電磁クラッチを有し、

前記給送制御部が前記給送回転体による給送動作の開始を指示した場合、前記電磁クラッチは前記モータからの駆動力をそれぞれの回転体に伝達させ、前記給送制御部が前記給送回転体による給送動作の停止を指示した場合、前記電磁クラッチは前記モータからの駆動力をそれぞれの回転体に対して遮断することを特徴とする請求項 1 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の給送装置。

30

【請求項 2 2】

他端が固定され、前記分離回転体に負荷を与えるトルクリミッタを有し、前記負荷は、前記第 1 の記録材が前記ニップ部に給送された場合に前記第 1 の記録材から受ける力には負け、前記第 1 の記録材と前記第 2 の記録材が重なって前記ニップ部に給送された場合に前記第 2 の記録材から受ける力には勝るように設定されていることを特徴とする請求項 2 1 に記載の給送装置。

【請求項 2 3】

前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度とは、前記分離回転体の周速または前記分離回転体の回転数であることを特徴とする請求項 1 乃至 2 2 のいずれか 1 項に記載の給送装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の給送装置に関し、特に、給紙バラツキを低減させ給紙間隔を短くすることを可能とする技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来の複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置の給紙装置には、給紙方式のひとつとして、リタードローラ方式が用いられている。図 2 2、図 2 3 は、従来のリタードローラ方式を用いた画像形成装置 1 0 0、給紙装置 1 0 1 を説明する図である。このよ

50

うなリタードローラ方式では、図23(f)のように用紙S1と用紙S2が重送された場合でも、最上位の用紙S1を一枚ずつ給紙分離搬送することが可能となっている。

【0003】

給紙装置101における生産性の向上を図るために、紙間を短くする方法が選択されている。ここで、図23(h)の状態と図23(c)の状態とを比較すると、最上位の用紙S2(図23(c)では用紙S1)の用紙の先端位置は、搬送方向Pの下流側に移動している。この移動量は、用紙S同士の摩擦力が積載された用紙Sの中で異なることから生じ、用紙Sの種類、積載の仕方、環境条件等によるものであり、コントロールすることが困難である。即ち、給紙開始時の用紙の先端位置は、給紙力セット15に積載された用紙Sの先端から、分離ニップ部までの範囲(図中両矢印で示す距離Ld)で、バラツキが生じる(以下、給紙バラツキLdという)。このため、紙間は、少なくとも給紙バラツキLd以上設ける必要があった。そこで、給紙バラツキLdを低減させるため、図24に示すような、給紙開始時の用紙の先端位置を揃える構成が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

10

【0004】

図24、図25(a)~図25(c)は特許文献1の方式を用いた給紙装置201を説明する図である。図24、図25(a)~図25(c)の構成では、最上位の用紙S1の給紙搬送中にリタードローラ207の回転を検知し、リタードローラ207の回転停止又は逆回転に合わせて、給紙駆動手段の駆動を停止させる。これにより、下位の用紙S2を分離ニップ部まで搬送することを可能にしている。このため、従来例で発生していた給紙

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2011/007406号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、さらに給紙の際の紙間を狭めるためには、リタードローラ207の回転停止を検知する時間に課題がある。図24(d)で示すように、用紙S1の後端と用紙S2の先端とが重なり合う形で、分離ニップ部まで搬送されると、トルクリミッタの回転負荷により、リタードローラ207は最終的に停止する。このとき、リタードローラ207は、用紙S1の搬送速度より若干遅い搬送方向Pへの回転から、徐々に減速して停止に向かうことになるため、停止までに時間を要することになる。リタードローラ207が停止するまでの時間が長くなると、用紙S1の下位の用紙S2を搬送するにあたり、用紙S2の搬送動作が影響を受けるおそれがある。例えば、用紙Sの坪量が小さい(例えば、薄紙)場合には、図25(d)のようなループが生じるおそれがある。また、例えば、用紙Sの坪量が大きい(厚紙)場合には、図25(e)のように、用紙S2の先端が分離ニップ部を越えてしまうおそれもある。このような現象を抑えるために、ピックアップローラ205とリタードローラ207を連動させる構成も考えられるが、ピックアップローラ205の回転負荷等の各

30

40

【0007】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、安価な構成で、用紙を給紙する際の用紙の先端の位置のバラツキを低減させ、給紙間隔を短くすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、本発明は、以下の構成を備える。

【0009】

(1) 載置部に載置された複数枚の記録材を一枚ずつ給送する給送回転体であって、前

50

記載置部の最上位の第1の記録材を給送し、前記第1の記録材の後端の通過に続けて、前記第1の記録材の下位の第2の記録材を前記第1の記録材と一部重ねて給送する給送回転体と、前記給送回転体によって給送された記録材を搬送する搬送回転体と、前記搬送回転体とニップ部を形成する分離回転体であって、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材によって所定の方向へ回転させられ、前記第1の記録材と前記第2の記録材が重なって前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材を前記第2の記録材から分離するために回転を停止又は前記所定の方向とは反対の方向へ回転する分離回転体と、前記分離回転体の回転状態に応じた状態信号を出力する出力部と、前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度と閾値速度に基づいて前記給送回転体による記録材の給送動作を制御する給送制御部と、を有する給送装置において、前記給送制御部により前記給送回転体による前記第1の記録材の給送動作の開始が指示された後、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された状態で、前記分離回転体が前記所定の方向へ回転させられている期間における前記出力部からの状態信号に応じた前記閾値速度を決定する閾値決定部を有し、前記給送制御部は、前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度が前記閾値速度よりも速い場合、前記給送回転体による給送動作を継続させることで前記第1の記録材の給送動作に続けて前記第2の記録材の給送動作を行わせ、前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度が前記閾値速度よりも遅くなった場合、前記分離回転体が回転を停止する前に前記給送回転体による前記第2の記録材の給送動作の停止を指示することで、前記第2の記録材の先端が前記ニップ部に到達した状態で停止するように制御することを特徴とする給送装置。

10

20

(2) 載置部に載置された複数枚の記録材を一枚ずつ給送する給送回転体であって、前記載置部の最上位の第1の記録材を給送し、前記第1の記録材の後端の通過に続けて、前記第1の記録材の下位の第2の記録材を前記第1の記録材と一部重ねて給送する給送回転体と、前記給送回転体によって給送された記録材を搬送する搬送回転体と、前記搬送回転体とニップ部を形成する分離回転体であって、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材によって所定の方向へ回転させられ、前記第1の記録材と前記第2の記録材が重なって前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材を前記第2の記録材から分離するために回転を停止又は前記所定の方向とは反対の方向へ回転する分離回転体と、前記分離回転体の回転状態に応じた状態信号を出力する出力部と、前記出力部からの状態信号に基づいて前記給送回転体による記録材の給送動作を制御する給送制御部と、を有する給送装置において、前記給送制御部は、前記給送回転体による前記第1の記録材の給送動作の開始を指示し、前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度が、連続して所定の回数減少しなかった場合、前記給送回転体による給送動作を継続させることで前記第1の記録材の給送動作に続けて前記第2の記録材の給送動作を行わせ、前記出力部からの状態信号によって表される前記分離回転体の回転速度が連続して前記所定の回数減少した場合、前記給送回転体による前記第2の記録材の給送動作の停止を指示することで、前記第2の記録材の先端が前記ニップ部に到達した状態で停止するように制御することを特徴とする給送装置。

30

(3) 載置部に載置された複数枚の記録材を一枚ずつ給送する給送回転体であって、前記載置部の最上位の第1の記録材を給送し、前記第1の記録材の後端の通過に続けて、前記第1の記録材の下位の第2の記録材を前記第1の記録材と一部重ねて給送する給送回転体と、前記給送回転体によって給送された記録材を搬送する搬送回転体と、前記搬送回転体とニップ部を形成する分離回転体であって、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材によって所定の方向へ回転させられ、前記第1の記録材と前記第2の記録材が重なって前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材を前記第2の記録材から分離するために回転を停止又は前記所定の方向とは反対の方向へ回転する分離回転体と、記録材の搬送方向において前記ニップ部よりも上流側の位置における記録材の搬送状態に応じた状態信号を出力する出力部と、前記出力部からの状態信号によって表される前記記録材の搬送速度と閾値速度に基づいて前記給送回転体による記録材

40

50

の給送動作を制御する給送制御部と、を有する給送装置において、前記給送制御部により前記給送回転体による前記第1の記録材の給送動作の開始が指示された後、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された状態で、前記分離回転体が前記所定の方向へ回転させられている期間における前記出力部からの状態信号に応じた前記閾値速度を決定する閾値決定部を有し、前記給送制御部は、前記出力部からの状態信号によって表される前記記録材の搬送速度が前記閾値速度よりも速い場合、前記給送回転体による給送動作を継続させることで前記第1の記録材の給送動作に続けて前記第2の記録材の給送動作を行わせ、前記出力部からの状態信号によって表される前記記録材の搬送速度が前記閾値速度よりも遅くなった場合、前記給送回転体による前記第2の記録材の給送動作の停止を指示することで、前記第2の記録材の先端が前記ニップ部に到達した状態で停止するように制御することを特徴とする給送装置。

10

(4) 載置部に載置された複数枚の記録材を一枚ずつ給送する給送回転体であって、前記載置部の最上位の第1の記録材を給送し、前記第1の記録材の後端の通過に続けて、前記第1の記録材の下位の第2の記録材を前記第1の記録材と一部重ねて給送する給送回転体と、前記給送回転体によって給送された記録材を搬送する搬送回転体と、前記搬送回転体とニップ部を形成する分離回転体であって、前記第1の記録材が前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材によって所定の方向へ回転させられ、前記第1の記録材と前記第2の記録材が重なって前記ニップ部に給送された場合には、前記第1の記録材を前記第2の記録材から分離するために回転を停止又は前記所定の方向とは反対の方向へ回転する分離回転体と、記録材の搬送方向において前記ニップ部よりも上流側の位置における記録材の搬送状態に応じた状態信号を出力する出力部と、前記出力部からの状態信号に基づいて前記給送回転体による記録材の給送動作を制御する給送制御部と、を有する給送装置において、前記給送制御部は、前記給送回転体による前記第1の記録材の給送動作の開始を指示し、前記出力部からの状態信号によって表される前記記録材の搬送速度が、連続して所定の回数減少しなかった場合、前記給送回転体による給送動作を継続させることで前記第1の記録材の給送動作に続けて前記第2の記録材の給送動作を行わせ、前記出力部からの状態信号によって表される前記記録材の搬送速度が連続して前記所定の回数減少した場合、前記給送回転体による前記第2の記録材の給送動作の停止を指示することで、前記第2の記録材の先端が前記ニップ部に到達した状態で停止するように制御することを特徴とする給送装置。

20

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、安価な構成で、用紙を給紙する際の用紙の先端の位置のバラツキを低減させ、給紙間隔を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施例1の給紙制御に関わる構成を示すブロック図

【図2】実施例1の駆動回路の構成を示す概略回路図

【図3】実施例1の用紙の積載前後の給紙装置を示す図、分離ニップ部を示す図

【図4】実施例1の給紙装置の制御ブロック図

40

【図5】実施例1の駆動開始から搬送後の給紙装置を示す図

【図6】実施例1のピックアップローラと分離ニップ部近傍を示す図

【図7】実施例1のリタードローラの周速変化を示すグラフ

【図8】実施例1の給紙動作を示すフローチャート

【図9】実施例1のリタードローラの周速変化を示すグラフ

【図10】実施例1の給紙動作を示すフローチャート

【図11】実施例2の給紙制御に関わる構成を示すブロック図、給紙装置の制御ブロック図

【図12】実施例2の分離ローラの周速変化を示すグラフ

【図13】実施例2の給紙動作を示すフローチャート

50

- 【図 1 4】実施例 3 の給紙制御に関わる構成を示すブロック図
- 【図 1 5】実施例 4、5 の給紙制御に関わる構成を示すブロック図
- 【図 1 6】実施例 6 の給紙装置の制御ブロック図
- 【図 1 7】実施例 6 の給紙装置近傍を示す図、リタードロローラの周速変化を示すグラフ
- 【図 1 8】実施例 6 の給紙動作を示すフローチャート
- 【図 1 9】実施例 6 の給紙制御遮断判断処理を示すフローチャート
- 【図 2 0】実施例 6 の給紙制御遮断判断処理を示すフローチャート
- 【図 2 1】実施例 6 の給紙制御遮断判断処理を示すフローチャート
- 【図 2 2】従来例の画像形成装置を示す概略断面図
- 【図 2 3】従来例の給紙装置を示す図
- 【図 2 4】従来例の給紙装置を示す図
- 【図 2 5】従来例の給紙装置を示す図
- 【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下に図面を参照して、この発明を実施するための最良の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載している構成部品の寸法、材質、形状、それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。

【 0 0 1 6 】

[従来 の 給 紙 方 式]

従来の複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置 1 0 0 の給紙装置 1 0 1 について説明する。従来の給紙装置 1 0 1 では、給紙方式のひとつとして、リタードロローラ方式が用いられている。図 2 2、図 2 3 を用いて、リタードロローラ方式を用いた画像形成装置 1 0 0、給紙装置 1 0 1 を説明する。図 2 2 は、従来のリタードロローラ方式を用いた画像形成装置 1 0 0 を示す概略断面図である。図 2 3 (a) は、用紙 S をセットする前の給紙装置 1 0 1 を示す概略部分断面図である。図 2 3 (b) は、用紙 S をセットした後の給紙装置 1 0 1 を示す概略部分断面図である。なお、複数の用紙 S の最上面の用紙を S 1 とし、用紙 S 1 の次の用紙を S 2 とする。図 2 3 (c) は、中板 1 6 が上昇した後の給紙装置 1 0 1 を示す概略部分断面図である。図 2 3 (d) は、給紙駆動が開始された後の給紙装置 1 0 1 を示す概略部分断面図である。図 2 3 (e) は、用紙 S 1 を給紙しているときの給紙装置 1 0 1 を示す概略部分断面図である。図 2 3 (f) は、用紙 S 1 と用紙 S 2 を分離しているときの給紙装置 1 0 1 を示す概略部分断面図である。図 2 3 (g) は、給紙駆動が停止された後の給紙装置 1 0 1 を示す概略部分断面図である。図 2 3 (h) は、用紙 S 1 の給紙が完了した後の給紙装置 1 0 1 を示す概略部分断面図である。

【 0 0 1 7 】

(画 像 形 成 装 置)

図 2 2 を用いて、画像形成装置 1 0 0 の動作について概略を説明する。図 2 2 に示すように、画像形成装置 1 0 0 では、給紙部である給紙カセット 1 5 に積載された記録材である用紙 S は、ピックアップローラ 1 0 5、フィードローラ 1 0 6、リタードロローラ 1 0 7 により給紙動作及び分離動作（以下、給紙分離という）が行われる。用紙 S は、図 2 2 中の矢印 P 方向（搬送方向）に搬送される。給紙分離された用紙 S は、搬送ローラ対 1 7、1 8 によって画像形成部 1 9 に搬送され、画像形成部 1 9 により形成されたトナー像が転写部 2 0 において用紙 S 上に転写される。未定着のトナー像が転写された用紙 S は、定着部 2 1 でトナー像が定着され、搬送ローラ対 2 2、2 3 によって、排紙トレイ 2 4 上に排出される。

【 0 0 1 8 】

(給 紙 装 置 の 給 紙 動 作)

次に、図 2 3 を用いて、給紙装置 1 0 1 の動作について詳細を説明する。給紙カセット 1 5 は、画像形成装置 1 0 0 から着脱可能に設けられており、用紙 S を積載して昇降可能な中板 1 6 が設けられている。ここで、ピックアップローラ 1 0 5 は、図 2 3 (a) に示す位置

10

20

30

40

50

(以下、退避位置という)に保持されており、給紙カセット15を挿抜する際に、積載された用紙Sに当接しないように構成されている。さらに、中板16の上部には、積載された用紙Sの上昇位置を検知する紙面センサ12と、中板16上の用紙Sの有無を検知する紙有無センサ13が設けられている。

【0019】

図23(b)に示すように、用紙Sが積載された給紙カセット15が画像形成装置100に挿入されると、不図示の中板昇降装置によって、中板16がピックアップローラ105方向に上昇する。図23(c)に示すように、最上位の用紙S1が給紙動作に適した位置まで中板16が上昇された時点で、紙面センサ12が用紙S1を検知する構成となっており、不図示の中板昇降装置による中板16の上昇動作を停止させる。よって、図23(c)に示すように、用紙S1は、給紙動作に適した位置で保持される。また、紙面センサ12が用紙S1を検知して、給紙可能な状態となる。

10

【0020】

ここで、不図示の中板昇降装置が、用紙Sが積載されていない状態で中板16を上昇させた場合には、紙面センサ12は用紙S1に代わり中板16の上昇を検知する。このとき、紙有無センサ13が用紙Sを検知していない場合には、給紙カセット15に用紙Sが積載されていないと判断され、不図示の中板昇降装置の上昇動作が停止するとともに、不図示の表示手段によりユーザに用紙Sをセットするように促される。よって、給紙カセット15に用紙Sが積載されていない状態でも、中板16を上昇させすぎることなく、ユーザに適切な情報を提供することを可能としている。

20

【0021】

また、リタードローラ107には、不図示の駆動手段からの駆動が伝達され、搬送方向とは逆方向への駆動が伝達されているとともに、搬送方向への回転負荷を付与する不図示のトルクリミッタが設けられている。さらに、リタードローラ107には、フィードローラ106への当接力である分離圧が与えられている。一方、フィードローラ106には、給紙駆動中にのみ、搬送方向Pへの回転を許容し、搬送方向Pとは逆方向への回転を許容しない不図示のワンウェイクラッチが設けられている。即ち、フィードローラ106は、給紙駆動が停止した後は、搬送方向Pとは逆方向へ回転することが可能である。そのため、給紙時のリタードローラ107は、駆動力が与えられると搬送方向Pとは逆方向へ回転し、給紙駆動が停止している場合には、分離圧により当接するフィードローラ106を搬送方向とは逆方向へと回転させる。次に、ピックアップローラ105とフィードローラ106は、不図示の制御部からの給紙開始信号が入力された不図示の給紙駆動手段により駆動を開始する。ピックアップローラ105は、搬送方向Pへの回転を開始するとともに、図23(d)に示すように、ピックアップローラ105を揺動させる不図示の揺動手段により、退避位置から用紙S方向に揺動して、給紙に適した当接力により最上位の用紙S1に当接する。以下、ピックアップローラ105が用紙Sに当接しているときのピックアップローラ105の位置を当接位置という。そして、図23(e)に示すように、ピックアップローラ105は、最上位の用紙S1を給紙して、用紙S1をフィードローラ106とリタードローラ107とから成る分離ニップ部へと搬送する。

30

【0022】

ここで、フィードローラ106は、給紙駆動中に作用するワンウェイクラッチが設けられているため、リタードローラ107からの回転力による逆回転から、不図示の給紙駆動手段からの駆動による搬送方向Pへの回転となる。また、リタードローラ107は、フィードローラ106から受ける回転力が、トルクリミッタの回転負荷に勝る設定となっているため、搬送方向Pへと回転する。さらに、リタードローラ107は、分離ニップ部に搬送された用紙S1との摩擦力により受ける回転力が、トルクリミッタの回転負荷に勝る設定となっているため、用紙S1の搬送中も搬送方向Pへ回転し続ける。よって、積載された用紙Sから、最上位の用紙S1の一枚のみが給紙搬送される。

40

【0023】

ここで、ピックアップローラ105により給紙される用紙S1と、下位の用紙S2との摩擦力

50

が相対的に大きい場合には、図 23 (f) に示すように、ピックアップローラ 105 によって、用紙 S 1 と用紙 S 2 とがともに給紙される場合がある。二枚の用紙 S 1、S 2 が分離ニップ部に搬送されると、用紙 S 1 は、フィードローラ 106 により搬送方向 P の下流に搬送される。一方、用紙 S 2 は、用紙 S 1 との摩擦力による搬送方向 P への搬送力と、トルクリミッタの回転負荷による搬送方向 P とは逆方向への搬送力を受ける。トルクリミッタの回転負荷は、フィードローラ 106 と当接した場合の搬送力と、分離ニップ部に用紙 S が一枚搬送された場合の搬送力には負け、分離ニップ部に用紙 S が二枚以上搬送された場合の搬送力には勝る設定となっている。このため、用紙 S 1、S 2 が分離ニップ部に搬送された場合、リタードローラ 107 は、搬送力と回転負荷が拮抗して停止するか、回転負荷が勝って搬送方向 P とは逆方向へ回転する。

10

【 0024 】

そのため、リタードローラ 107 と当接している用紙 S 2 は、リタードローラ 107 が停止している場合には、分離ニップ部に留まり、リタードローラ 107 が搬送方向 P とは逆方向へ回転している場合には、搬送方向 P の上流に押し戻される。よって、積載された用紙 S から、最上位の用紙 S 1 の一枚のみが給紙分離され搬送される。なお、ピックアップローラ 105 による給紙枚数が二枚以上の場合であっても、二枚の場合と同様に、最上位の用紙 S 1 のみが給紙分離され搬送される。

【 0025 】

給紙された用紙 S 1 が図 22 で示した搬送ローラ対 17 に到達すると、不図示の給紙駆動手段の駆動は停止され、図 23 (g) に示すように、ピックアップローラ 105 は、揺動手段により再び退避位置に退避する。ここで、給紙駆動手段の駆動停止に伴い、フィードローラ 106 は駆動力を失うが、搬送ローラ対 17 により搬送中の用紙 S 1 との摩擦力により、搬送方向 P へ回転し続ける。一方、リタードローラ 107 には、リタードローラ 107 を駆動する駆動手段からの駆動伝達が継続され、搬送方向 P とは逆方向への回転力を受けている。リタードローラ 107 は、分離ニップ部に用紙が一枚搬送されてきた場合は、搬送方向 P へ回転し、分離ニップ部に用紙が二枚以上搬送されてきた場合は、停止するか、搬送方向 P とは逆方向へ回転する。

20

【 0026 】

このため、ピックアップローラ 105 を駆動する給紙駆動手段の駆動が停止された後も、用紙 S 2 が用紙 S 1 とともに搬送されることなく、用紙 S 1 のみが給紙分離され搬送され続ける。以下、複数の用紙がピックアップローラ 105 によってともに搬送されることを重送という。なお、ピックアップローラ 105 による給紙動作によって給紙カセット 15 に積載された用紙 S が減少すると、紙面センサ 12 によって用紙 S が減少したことが検知される。紙面センサ 12 により用紙 S の減少が検知されると、不図示の中板昇降装置は、中板 16 を再度給紙動作に適した位置まで上昇させる。よって、給紙カセット 15 に積載された用紙 S の枚数によらず、適正な給紙動作を可能としている。また、用紙 S が無くなると、紙有無センサ 13 により用紙 S が無くなったことが検知され、中板昇降装置の上昇動作を停止させるとともに、不図示の表示手段によりユーザに用紙 S をセットするように促される。以上のように、給紙装置 101 は、不図示の制御部からの給紙開始信号を受け、積載された用紙 S から、最上位の用紙 S 1 を一枚ずつ給紙分離搬送することが可能となっている。

30

40

【 0027 】

[従来例の課題]

ここで、給紙装置 101 において、生産性の向上を図る場合、主に二通りの方法がある。一つは、用紙 S の搬送速度を速くする方法、もう一つは、搬送中の用紙 S の後端と次に搬送される用紙 S の先端との距離 (間隔) (以下、紙間という) を短くする方法である。なお、ここでの生産性とは、単位時間当たりの用紙 S の出力枚数である。用紙 S の搬送速度を速くした場合、画像形成部 19 や、転写部 20、定着部 21 等において、耐久性や稼働音、放熱等に対処するために、コストアップとなるおそれがある。このため、可能な限り搬送速度の増加を抑え、紙間を短くする方法が選択される。しかし、紙間を短くする方法では、給紙部における紙間バラツキの低減が課題となっていた。

50

【 0 0 2 8 】

図 2 3 (h) は、用紙 S 1 の給紙分離と搬送が完了し (図 2 3 (g))、不図示の制御部からの次の給紙開始信号の入力まで待機している状態を示している。ここで、図 2 3 (c) の状態と比較すると、最上位の用紙 S 2 (図 2 3 (c) では用紙 S 1) の用紙の先端位置は、搬送方向 P の下流側に移動している。この移動量は、用紙 S 同士の摩擦力が積載された用紙 S の中で異なることから生じ、用紙 S の種類、積載の仕方、環境条件等によるものであり、コントロールすることが困難である。即ち、給紙開始時の用紙の先端位置は、給紙カセット 1 5 に用紙 S がセットされたときの用紙 S の先端から、分離ニップ部までの範囲 (図中両矢印で示す距離 L d) で、バラツキが生じる。距離 L d 分のバラツキ (以下、給紙バラツキ L d とする) が生じるため、紙間は、少なくとも給紙バラツキ L d 以上設ける必要があり、紙間を短くする上で課題となっていた。そこで、給紙バラツキ L d を低減させるため、給紙開始時の用紙 S の先端位置を揃える構成が提案されている。

10

【 0 0 2 9 】

(給紙枚数が一枚の場合)

図 2 4 を用いて、給紙開始時の用紙 S の先端位置を揃える構成の給紙装置 2 0 1 を説明する。図 2 4 (a) は、ピックアップラ 2 0 5 の駆動開始直後の給紙装置 2 0 1 を示す概略部分断面図である。図 2 4 (b) は、用紙 S 1 を給紙搬送中の給紙装置 2 0 1 を示す概略部分断面図である。図 2 4 (c) は、次の用紙 S 2 を給紙中の給紙装置 2 0 1 を示す概略部分断面図である。図 2 4 (d) は、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に到達したときの給紙装置 2 0 1 を示す概略部分断面図である。図 2 4 (e) は、用紙 S 1 の給紙が完了した後の給紙装置 2 0 1 を示す概略部分断面図である。ここで、図 2 3 で説明した給紙装置 1 0 1 と同様の構成については、同じ符号を付し、説明を省略する。

20

【 0 0 3 0 】

図 2 4 (a) は、給紙カセット 1 5 に用紙 S が積載され、中板 1 6 が給紙動作に適した位置まで上昇して保持された状態である。図 2 4 (a) はさらに、不図示の制御部からの給紙開始信号が入力された不図示の給紙駆動手段によって、ピックアップラ 2 0 5、フィードローラ 2 0 6、リタードローラ 2 0 7 が駆動された状態を示す。ここで、リタードローラ 2 0 7 には、搬送方向 P とは逆方向への駆動が伝達されているとともに、搬送方向 P への回転負荷を付与する不図示のトルクリミッタが設けられている。また、リタードローラ 2 0 7 には、フィードローラ 2 0 6 への当接力である分離圧が与えられている。

30

【 0 0 3 1 】

一方、フィードローラ 2 0 6 には、搬送方向 P への回転を許容し、搬送方向 P の逆方向への回転を許容しない不図示のワンウェイクラッチが設けられている。ここで、図 2 3 との違いは、フィードローラ 2 0 6 のワンウェイクラッチが、給紙駆動中のみならず、給紙駆動が停止した後も逆方向への回転を許容しないことである。そのため、リタードローラ 2 0 7 は、駆動力が与えられると搬送方向 P とは逆方向への回転力を及ぼし、分離圧により当接するフィードローラ 2 0 6 を搬送方向 P とは逆方向へ回転させようとする。しかし、フィードローラ 2 0 6 のワンウェイクラッチの作用により、フィードローラ 2 0 6、リタードローラ 2 0 7 とともに、停止した状態を維持する。ピックアップラ 2 0 5 は、搬送方向 P への回転を開始すると、最上位の用紙 S 1 を給紙して、用紙 S 1 をフィードローラ 2 0 6 とリタードローラ 2 0 7 とから成る分離ニップ部へと搬送する。図 2 4 (b) は、ピックアップラ 2 0 5 によって、用紙 S から最上位の用紙 S 1 を一枚給紙した場合を示している。なお、用紙 S から二枚以上の用紙、例えば用紙 S 1 と用紙 S 2 を給紙した場合については、後述する。

40

【 0 0 3 2 】

フィードローラ 2 0 6 は、給紙駆動手段の駆動により、搬送方向 P へ回転する。リタードローラ 2 0 7 は、フィードローラ 2 0 6 から受ける回転力が、トルクリミッタの回転負荷に勝る設定となっているため、搬送方向 P へと回転する。さらに、リタードローラ 2 0 7 は、用紙 S 1 との摩擦力により受ける回転力が、トルクリミッタの回転負荷に勝る設定となっているため、用紙 S 1 を搬送している間は搬送方向 P へ回転し続ける。よって、給

50

紙カセット 15 に積載された用紙 S から、最上位の用紙 S 1 の一枚のみが給紙搬送される。ここで、リタードロローラ 207 には、リタードロローラ 207 の回転を検知するための、不図示の回転検知手段が設けられており、図 23 の構成とは異なっている。

【0033】

次に、図 24 (c) は、用紙 S 1 が給紙分離され搬送されて、用紙 S 1 の後端が、ピックアップローラ 205 より下流に搬送された状態を示す。このタイミングにおいて、分離ニップ部では、用紙 S 1 のみが搬送されているため、リタードロローラ 207 は、搬送方向 P へ回転している。よって、回転検知手段は、リタードロローラ 207 が回転していることを検知している。図 24 の構成では、リタードロローラ 207 が回転していることが検知されている間は、給紙駆動手段の駆動は継続され、ピックアップローラ 205、フィードローラ 206 は、回転を継続する。そのため、ピックアップローラ 205 は、用紙 S 1 の後端がピックアップローラ 205 を通過した後は、用紙 S 1 の下位の用紙 S 2 に当接して、用紙 S 2 の給紙搬送を開始する。即ち、この間においては、用紙 S 1 の後端と、用紙 S 2 の先端は、一部が重なり合う形で、分離ニップ部まで搬送される。

10

【0034】

図 24 (d) は、用紙 S 1 の後端と用紙 S 2 の先端とが重なり合う形で、分離ニップ部まで搬送され、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に到達した状態を示す。二枚の用紙 S 1、S 2 が分離ニップ部に搬送されると、用紙 S 1 は、フィードローラ 206 により搬送方向 P の下流に搬送される。一方、用紙 S 2 は、用紙 S 1 との摩擦力による搬送方向 P への搬送力と、ピックアップローラ 205 との摩擦力による搬送方向 P への搬送力と、リタードロローラ 207 のトルクリミッタの回転負荷による搬送方向 P とは逆方向への搬送力を受ける。

20

【0035】

トルクリミッタの回転負荷は、フィードローラ 106 と当接した場合のフィードローラ 106 による搬送力と、分離ニップ部に用紙 S が一枚搬送されてきた場合の用紙 S による搬送力には負ける設定となっている。一方、トルクリミッタの回転負荷は、分離ニップ部に用紙 S が二枚以上搬送されてきた場合の用紙 S による搬送力には勝る設定となっている。このため、リタードロローラ 207 は、搬送力と回転負荷が拮抗して停止するか、さらにトルクリミッタの回転負荷が勝って搬送方向 P とは逆方向への回転を開始する。ここで、分離ニップ部に用紙 S が二枚以上搬送されてきた場合の搬送力は、図 23 の構成では、用紙 S 1 と用紙 S 2 との摩擦力により生じるが、図 24 の構成では、ピックアップローラ 205 と用紙 S 2 との摩擦力により生じる点で異なる。

30

【0036】

前述したように回転検知手段がリタードロローラ 207 の停止、又は逆回転を検知すると、給紙駆動手段の駆動は停止される。よって、ピックアップローラ 205 の回転も停止され、用紙 S 2 の給紙搬送も停止する。ここで、フィードローラ 206 は駆動力を失うが、用紙 S 1 が当接している間は、搬送中の用紙 S 1 との摩擦力により、搬送方向 P へ回転し続ける。分離ニップ部まで給紙搬送されて、リタードロローラ 207 により搬送が停止された用紙 S 2 は、用紙 S 1 の給紙が完了した後も、図 24 (e) に示すように分離ニップ部に留まることになる。

【0037】

このように、リタードロローラ 207 の回転停止又は逆回転を検知して、給紙駆動手段の駆動を停止させることで、用紙 S 2 を分離ニップ部まで搬送することを可能にしている。よって、次回以降の給紙開始信号が入力されて給紙駆動手段の駆動を開始する場合に、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部の位置で揃うため、図 23 (h) のような給紙バラツキ Ld を低減することが可能となっている。

40

【0038】

(給紙枚数が二枚の場合)

次に、給紙開始時のピックアップローラ 205 による給紙枚数が二枚の場合について説明する。図 25 (a) は、用紙 S 1 と用紙 S 2 の分離中の給紙装置 201 を示す概略部分断面図である。図 25 (b) は、用紙 S 1 の給紙が完了する直前の給紙装置 201 を示す概略部

50

分断面図である。図 25 (c) は、用紙 S 1 の給紙が完了した後の給紙装置 201 を示す概略部分断面図である。図 24 と同じ構成には同じ符号を付し、説明を省略する。ピックアップローラ 205 により給紙される用紙 S 1 と、用紙 S 1 の下位の用紙 S 2 との摩擦力が相対的に大きい場合には、図 25 (a) に示すように、ピックアップローラ 205 によって、用紙 S 1 と用紙 S 2 とが給紙される場合がある。二枚の用紙 S 1、S 2 が分離ニップ部に搬送されると、用紙 S 1 は、フィードローラ 206 により搬送方向 P の下流に搬送される。

【 0039 】

一方、用紙 S 2 は、用紙 S 1 との摩擦力による搬送方向 P への搬送力と、リタードローラ 207 のトルクリミッタの回転負荷による搬送方向 P とは逆方向への搬送力を受ける。トルクリミッタの回転負荷は、フィードローラ 206 と当接した場合の搬送力と、分離ニップ部に用紙 S が一枚搬送された場合の搬送力には負け、分離ニップ部に用紙 S が二枚以上搬送された場合の搬送力には勝る設定となっている。このため、図 25 (b) の状態では、リタードローラ 207 は、搬送力と回転負荷が拮抗して停止するか、回転負荷が勝って搬送方向 P とは逆方向への回転を開始する。そのため、リタードローラ 207 と当接している用紙 S 2 は、リタードローラ 207 が停止している場合には、分離ニップ部に留まり、リタードローラ 207 が搬送方向 P とは逆方向へ回転している場合には、搬送方向 P の上流に押し戻される。

【 0040 】

ここで、回転検知手段が、リタードローラ 207 の停止又は逆回転を検知すると、給紙駆動手段の駆動が停止される。よって、ピックアップローラ 205 の回転も停止され、ピックアップローラ 205 による用紙 S 1 の搬送は停止される。フィードローラ 206 は駆動力を失うが、用紙 S 1 が当接している間は、分離ニップ部よりも搬送方向 P の下流側に設けられた搬送ローラ対 17 等により搬送が継続されている用紙 S 1 との摩擦力により、搬送方向 P へ回転し続ける。ここで、分離ニップ部まで給紙搬送されて、リタードローラ 207 により停止させられた用紙 S 2 は、用紙 S 1 の搬送中、分離ニップ部に留まることになる。

【 0041 】

次に、図 25 (b) は、用紙 S 1 が搬送され、用紙 S 1 の後端が、ピックアップローラ 205 より搬送方向 P の下流に搬送された状態を示す。このタイミングにおいて、既に給紙駆動手段の駆動は停止されている。そのため、ピックアップローラ 205 は、用紙 S 1 の後端まで搬送した後に、用紙 S 1 の下位の用紙 S 2 に当接するが、駆動が停止しているため、用紙 S 2 の給紙搬送を継続することはない。よって、次回以降の給紙開始信号が入力されて給紙駆動手段の駆動を開始する場合に、図 25 (c) に示すように、図 24 (e) と同様に、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部の位置で揃う。なお、ピックアップローラ 205 による給紙枚数が二枚以上の場合であっても、同様に用紙 S 1 のみが給紙分離され搬送されて、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部の位置で揃うのは同様である。

【 0042 】

以上のように、最上位の用紙 S 1 を給紙搬送中のリタードローラ 207 の回転を検知し、リタードローラ 207 の回転停止又は逆回転に合わせて、給紙駆動手段の駆動を停止させることで、下位の用紙 S 2 を分離ニップ部まで搬送することを可能にしている。このため、図 23 の構成で発生していた給紙バラツキ L d を低減することが可能となっている。

【 0043 】

[図 24、図 25 (a) ~ 図 25 (c) の構成における課題]

従来例では、最上位の用紙 S 1 を給紙分離し搬送している際のリタードローラ 207 の回転を検知し、リタードローラ 207 の回転停止又は逆回転に合わせて、給紙駆動手段の駆動を停止させる。これにより、用紙 S 1 の下位の用紙 S 2 を分離ニップ部まで搬送することで、給紙バラツキ L d を低減させている。しかし、さらに給紙の際の紙間を狭めるためには、リタードローラ 207 の回転停止を検知する時間に課題がある。図 24 (d) で示したように、用紙 S 1 の後端と用紙 S 2 の先端とが重なり合う形で、分離ニップ部まで搬送されると、トルクリミッタの回転負荷により、リタードローラ 207 は最終的に停止する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

ここで、リタードローラ 207 の回転が停止するまでの状態を詳しく述べる。まず、分離ニップ部に用紙 S 1 が挟持されている場合には、トルクリミッタの回転負荷は、用紙 S 1 から受ける搬送力には負け、搬送方向 P に回転している。ここで、リタードローラ 207 の回転は、リタードローラ 207 と用紙 S 1 との間に滑りが発生しない場合においては、用紙 S 1 の搬送速度に等しくなる。しかし、実際には、リタードローラ 207 の回転は、用紙 S 1 との摩擦に依存するため、用紙 S 1 との間に若干の滑りが発生し、微少な速度変動を繰り返しながら、平均的には用紙 S 1 の搬送速度より若干遅い値となる。

【 0 0 4 5 】

次に、ピックアップローラ 205 によって用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に到達し始めると、リタードローラ 207 には、用紙 S 1 と、用紙 S 2 の先端が当接している状態に移行する。ここで、リタードローラ 207 は、用紙 S 1 のみから搬送力を受けている状態から、用紙 S 2 による搬送力を受ける状態へと移行される。この移行状態において、トルクリミッタの回転負荷が徐々に搬送力に勝る状態になるため、リタードローラ 207 は、用紙 S 1 の搬送速度より若干遅い搬送方向 P への回転から、徐々に減速して停止に向かうことになるため、停止までに時間を要することになる。

【 0 0 4 6 】

また、リタードローラ 207 が逆回転を開始するためには、停止状態を経る必要があり、さらに時間を要することになる。よって、用紙 S 1 の搬送速度が速いほど、リタードローラ 207 の停止時間は長くなる傾向にあり、停止時間が長くなることに合わせて、停止するまでの間に用紙 S 2 を搬送する距離も長くなる。このように、リタードローラ 207 が停止するまでの時間が長くなると、用紙 S 1 の搬送中に、用紙 S 1 の下位の用紙 S 2 の搬送動作が影響を受けるおそれがある。

【 0 0 4 7 】

図 25 (d) は、用紙 S 2 にループが発生した状態の給紙装置 201 を示す概略部分断面図である。図 25 (e) は、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部よりも搬送方向 P における下流に搬送された状態の給紙装置 201 を示す概略部分断面図である。なお、図 25 (a) ~ 図 25 (c) 等と同じ構成には同じ符号を付し、説明を省略する。図 24 (c) で示したように、ピックアップローラ 205 は、用紙 S 1 の後端が通過すると、用紙 S 1 の下位の用紙 S 2 に当接して、用紙 S 2 の給紙搬送を開始する。その後、用紙 S 1 の後端と、用紙 S 2 の先端は、一部が重なり合う形で分離ニップ部まで搬送されて、図 24 (d) で示したように、回転検知手段がリタードローラ 207 の停止又は逆回転を検知すると、給紙駆動手段の駆動が停止される。

【 0 0 4 8 】

つまり、回転検知手段がリタードローラ 207 の停止を検知するまで、給紙駆動手段の駆動は継続される。このため、ピックアップローラ 205 が停止するまでの時間が長い場合には、図 25 (d) に示すように、用紙 S 2 の先端に撓み (以下、ループという) が生じるおそれがある。これは、ピックアップローラ 205 の駆動が継続されているため用紙 S 2 の搬送が継続されていることと、用紙 S 2 の先端を分離ニップ部で留めるためにリタードローラ 207 は停止状態に向かって減速していることから生じている。特に、用紙 S の坪量が小さい (例えば、薄紙) ときに、ピックアップローラ 205 と分離ニップ部との間で用紙 S 2 のループが生じやすい傾向がある。用紙 S 2 のループがさらに大きくなると、場合によっては紙詰まり (以下、ジャムという) 等の現象が生じるおそれもある。

【 0 0 4 9 】

用紙 S 2 に生じるループ等の課題を解決するためには、ピックアップローラ 205 の搬送力を低減させるか、トルクリミッタの回転負荷を増やしてリタードローラ 207 が停止するまでの時間を低減させるか等が考えられる。しかし、給紙分離性能や耐久性等との両立を図るためには、各パラメータの調整幅が狭くなり、調整のためにコストアップする等のおそれがある。また、図 25 (e) は、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部を超えた場合を示している。図 25 (e) に示す現象は、リタードローラ 207 が用紙 S 2 の先端を分離ニップ

10

20

30

40

50

部に留めようとするが、リタードローラ207が停止するまでの時間が長い場合に、トルクリミッタの回転負荷が耐えられずに生じるおそれがある。また、このような現象は、特に、用紙Sの坪量が大きい(厚紙)ときに生じやすい傾向にある。

【0050】

図25(e)に示すような現象を防ぐためには、図25(d)の場合と同様に困難な各パラメータの調整が必要となり、同様にコストアップする等のおそれがある。図25(d)、図25(e)の現象の発生は、次の時間が長いことに起因する。その時間とは、用紙S2の先端が分離ニップ部に到達してから、リタードローラ207の回転停止を回転検知手段が検知して給紙駆動手段の駆動が停止され、実際にピックアップローラ205が停止又は用紙S2から離間して用紙S2への搬送力を失うまでの時間である。以下、この時間を、単に停止時間という。

10

【0051】

そこで、他の対策として、停止時間が長くなることによる影響を低減させるため、ピックアップローラ205と、リタードローラ207を連動させる構成がある。この例では、用紙S2の先端が分離ニップ部に到達し、リタードローラ207が徐々に減速して停止に向かう動作に連動して、ピックアップローラ205も徐々に減速して停止することになる。そのため、ピックアップローラ205が、駆動停止まで所定の搬送速度で回転する場合と比較して、同じ停止時間であっても、用紙S2の搬送距離を低減させることができる。よって、図25(d)、図25(e)に示す現象の発生を低減することができる。しかし、この構成では、用紙S2を給紙するためにピックアップローラ205を駆動する駆動力が、リタードローラ207

20

【実施例1】

【0052】

[給紙装置]

図1を用いて、実施例1の給紙装置1の構成の概略を説明する。なお、画像形成装置の構成は上述した図22と同じ構成であり、図22を援用することとして説明を省略する。図1は、本実施例の給紙装置1の構成を示すブロック図である。図1における駆動の伝達経路(以下、駆動伝達経路という)について説明する。駆動手段であるモータ2からの駆動は、伝達手段である電磁クラッチ3に伝達される。後述する駆動回路4によって電磁クラッチ3が接続された場合には、実線で示す駆動伝達経路を経て、給紙手段であるピックアップローラ5、第一のローラであるフィードローラ6、第二のローラであるリタードローラ7へ伝達される。フィードローラ6及びリタードローラ7は、分離手段を構成する。ここで、ピックアップローラ5、フィードローラ6への駆動は、搬送方向へ回転するように伝達され、リタードローラ7への駆動は、搬送方向とは逆方向へ回転するように伝達されている。

30

【0053】

電磁クラッチ3から分岐した駆動伝達経路の一方は、リタードローラ7へ接続されている。リタードローラ7と電磁クラッチ3の間の駆動伝達経路には、トルクリミッタ8が設けられており、リタードローラ7が搬送方向へ回転した場合、即ち、駆動方向と逆方向に回転した場合に、後述する回転負荷Tが与えられるようになっている。また、トルクリミッタ8とリタードローラ7の間には、コードホイール9aが設けられており、回転検知素子9bと合せて第一の検知手段である回転速度センサ9を構成し、リタードローラ7の回転に関わる値、例えば、回転速度を検知する構成となっている。

40

【0054】

電磁クラッチ3から分岐した他方の駆動伝達経路はさらに分岐して、一方がワンウェイクラッチ5aを介してピックアップローラ5へ、他方が同様にワンウェイクラッチ6aを介してフィードローラ6へと接続されている。この2つのワンウェイクラッチ5a、6aは、そ

50

れぞれ搬送方向への回転を許容し、搬送方向とは逆方向への回転を許容しない構成となっている。そのため、ピックアップローラ5とフィードローラ6は、駆動が伝達されていない場合でも、後述する用紙から搬送方向への回転力が与えられると、それぞれ独立して搬送方向へ従動して回転することが可能となっている。

【0055】

次に、図1の破線で示す信号等の伝達経路（以下、信号伝達経路という）について説明する。制御素子10には、回転速度センサ9の回転検知素子9bが接続される。回転検知素子9bは、リタードローラ7の回転と同期して回転するコードホイール9aを読み込むことでパルス信号を発生し、リタードローラ7の回転状況に応じた信号を制御素子10に出力する。また、制御素子10には、紙サイズセンサ11、紙面センサ12、紙有無センサ13、紙先端センサ14が接続され、各々の状況に応じた信号も出力される。駆動回路4は、制御素子10の指示により、不図示の電力源からの電力を電磁クラッチ3に供給したり、電力の供給を遮断したりして、電磁クラッチ3の駆動を制御する。

10

【0056】

[駆動回路]

次に、図2を用いて、駆動回路4について回路構成を説明する。図2(i)は、従来例の駆動回路104の構成を示す概略回路図である。図2(ii)~図2(iv)は、本実施例の駆動回路4の構成を示す概略回路図である。まず、図2(i)を用いて、従来例の駆動回路104の動作を説明する。従来例の駆動回路104は、駆動を伝達する際には、電力源からの励磁電圧を電磁クラッチ103のコイル103aに印加する。

20

【0057】

コイル103aに励磁電圧が印加されるとコイル103aに流れる電流が上昇を始め、所定時間後に十分な磁力に達すると、電磁クラッチ103が連結することで駆動を伝達する構成となっている。同様に、駆動の伝達を遮断する場合には、電力源からの電力の供給を遮断する。ここで、電力の供給を遮断すると、コイル103aからは励磁電圧の数十倍の逆起電圧が発生するため、逆起電圧吸収回路として、コイル103aと並列にダイオード104aが設けられている。そのため、逆起電圧がダイオード104aの順電圧約0.8Vに抑えられ、電界効果トランジスタ（以下、FETとする）104bが小信号用であってもFET104にかかる電圧を耐圧以内に抑え保護することができる。しかし、ダイオード104aを用いた場合、コイル103aに蓄積されたエネルギーを電力源へ回生するまでの時間が長くなるため、駆動の伝達を遮断するまでの時間が長くなる傾向にある。

30

【0058】

本実施例では、駆動の伝達を遮断するまでの時間の短縮を図るため、駆動回路4を図2(ii)~図2(iv)で示す構成としている。図2(ii)に示すように、逆起電圧吸収回路として、ダイオードの順方向電圧より大きな電圧で保持する定電圧ダイオード4aを、FET4bのソース-ドレイン間に接続することで、逆起電圧をFET4bの定格電圧以下に抑えて保護する。また、逆起電圧を大きくすることによって、電磁クラッチ3のコイル3aに蓄積されたエネルギーを短時間でグラウンドに流して消費することができるため、駆動の伝達を遮断するまでの時間を短縮することが可能となっている。図2(iii)は、電磁クラッチ3のコイル3aと並列に、順方向ダイオード4cと順方向ダイオード4cに直列に接続された定電圧ダイオード4aを、接続する構成である。図2(iv)は、電磁クラッチ3のコイル3aと並列に、バリスタ4dを接続する構成である。図2(ii)、図2(iv)のように構成することで、コイル3aに蓄積されたエネルギーを電力源へ回生するまでの時間が短縮されるため、図2(ii)と同様に、駆動の伝達を遮断するまでの時間を短縮することが可能となっている。

40

【0059】

[給紙装置の配置]

次に、図3(a)、図3(b)を用いて、給紙装置1の配置構成について説明する。図3(a)は、用紙Sを給紙カセット15に積載する前の給紙装置1を示す概略部分断面図である。図3(b)は、用紙Sを給紙カセット15に積載した後の給紙装置1を示す概略

50

部分断面図である。ここで、従来例の給紙装置 101 と同様の構成については、同じ符号を付し、説明を省略する。ピックアップローラ 5 は、ピックアップローラホルダ 5b によって、フィードローラ 6 の回転中心に対して揺動可能に設けられており、図 3 (a) において、破線で示す退避位置と実線で示す給紙位置との間を揺動可能に保持されている。

【0060】

また、ピックアップローラホルダ 5b は、ピックアップローラ 5 を揺動させるための不図示の揺動手段によって、給紙カセット 15 の挿抜と連動している。これにより、給紙カセット 15 が画像形成装置 100 に挿入された状態ではピックアップローラホルダ 5b は給紙位置に、給紙カセット 15 が画像形成装置 100 から引き出された状態ではピックアップローラホルダ 5b は退避位置に、それぞれ位置するようになっている。そのため、給紙カセット 15 を画像形成装置 100 に挿抜する際には、ピックアップローラ 5 が、中板 16 に積載される用紙 S や給紙カセット 15 等から退避しているため、ピックアップローラ 5 の当接等による破損等を防止することが可能となっている。

10

【0061】

また、給紙カセット 15 を挿入した後は、ピックアップローラ 5 は、給紙位置にある。ピックアップローラ 5 は、複数の用紙 S の最上位の用紙 S1 が給紙動作に適した位置まで上昇された時点で、ピックアップローラ 5 を付勢する不図示の付勢手段によって、給紙動作に適した後述する給紙圧 Np (図 3 (f) 参照) で用紙 S1 に当接する (図 3 (b))。このように、ピックアップローラ 5 は、駆動が伝達されて回転するとともに給紙が可能となっている。よって、従来例で示したピックアップローラ 105 (図 23 参照) に対して、給紙が開始された後に退避位置から給紙位置に揺動して当接するまでの時間を短縮することができ、この時間のバラツキによって必要となる分の紙間を短縮することが可能となっている。

20

【0062】

また、リタードローラ 7 は、リタードローラホルダ 7b によって、フィードローラ 6 に当接するように揺動可能に保持されている。リタードローラ 7 は、リタードローラ 7 をフィードローラ 6 に付勢するための不図示の付勢手段によって、分離動作に適した後述する分離圧 Ns (図 3 (c) 等参照) でフィードローラ 6 に当接して分離ニップ部を形成している。ここで、分離圧 Ns は、回転負荷 T、給紙圧 Np、及び各摩擦係数によって、後述する条件式を満たすように設定されている。

【0063】

図 3 (c) ~ 図 3 (f) を用いて、分離圧 Ns の条件式について説明する。図 3 (c) は、複数の用紙 S の最上位の用紙 S1 を搬送する前の分離ニップ部を示す概略部分断面図である。図 3 (d) は、用紙 S1 を給紙搬送しているときの分離ニップ部を示す概略部分断面図である。図 3 (e) は、用紙 S1 と用紙 S2 を分離しているときの分離ニップ部を示す概略部分断面図である。図 3 (f) は、用紙 S2 を給紙しているときの分離ニップ部を示す概略部分断面図である。図 3 (c) において、F は、フィードローラ 6 の回転方向 (分離ニップ部における用紙 S の搬送方向でもある)、 μ_{fr} は、フィードローラ 6 とリタードローラ 7 との摩擦係数、R は、リタードローラ 7 の半径である。なお、回転負荷 T は、詳しくはトルクリミッタ 8 によって、リタードローラ 7 に付与される軸トルクである。

30

40

【0064】

ここで、分離圧 Ns は、次のように設定されている。即ち、フィードローラ 6 が搬送方向 (図中矢印 F 方向) に回転したときに、リタードローラ 7 が、フィードローラ 6 から受ける回転力により、リタードローラ 7 に付与されている回転負荷 T に逆らって、搬送方向に回転するように設定されている。この設定を満たすための条件式 A は、次の式で示される。

$$\mu_{fr} \times Ns > T / R \cdots \text{条件式 A}$$

【0065】

次に、図 3 (d) において、 μ_r は、用紙 S1 とリタードローラ 7 との摩擦係数である。ここで、分離圧 Ns は、次のように設定されている。即ち、分離ニップ部に用紙 S1 が

50

一枚のみ狭持されて搬送されているときに、リタードロローラ7が、用紙S1から受ける回転力により、リタードロローラ7に付与されている回転負荷Tに逆らって、搬送方向に回転するように設定されている。この設定を満たすための条件式Bは、次の式で示される。

$$\mu_r \times N_s > T / R \cdots \text{条件式 B}$$

【0066】

次に、図3(e)において、 μ_s は、用紙S同士、具体的には用紙S1と用紙S2の摩擦係数である。ここで、分離圧 N_s は、次のように設定されている。即ち、分離ニップ部に用紙S1と用紙S2の二枚が狭持されて搬送されているときに、リタードロローラ7に付与されている回転負荷Tが、用紙S2から受ける回転力に勝り、リタードロローラ7が、搬送方向とは逆方向に回転するように設定されている。この設定を満たすための条件式Cは、

$$\mu_s \times N_s < T / R \cdots \text{条件式 C}$$

【0067】

次に、図3(f)において、 μ_p は、用紙S2とピックアップローラ5との摩擦係数である。ここで、分離圧 N_s は、用紙S2がピックアップローラ5により給紙され、分離ニップ部に用紙S1と用紙S2の二枚が狭持されて搬送されているときの、回転負荷Tとの関係が次のようになるように設定されている。即ち、リタードロローラ7に付与されている回転負荷Tが、用紙S2から受ける回転力に勝り、リタードロローラ7が、搬送方向とは逆方向に回転するように設定されている。この設定を満たすための条件式Dは、次の式で示される。なお、図3(f)に示すように、摩擦係数 μ_s は、用紙S同士の摩擦係数であり、用紙S1と用紙S2の摩擦係数であるだけでなく、用紙S2と用紙S2の下位の用紙Sの摩擦係数でもある。

$$\mu_s \times N_s + (\mu_p - \mu_s) \times N_p < T / R \cdots \text{条件式 D}$$

【0068】

ここで、フィードローラ6及びリタードロローラ7の材質、硬度、表面粗さ等は、フィードローラ6とリタードロローラ7との摩擦係数 μ_{fr} が、用紙Sとリタードロローラ7との摩擦係数 μ_r よりも大きくなるように設定されている($\mu_{fr} > \mu_r$)。よって、条件式Aは、条件式Bによって包括される。

【0069】

また、ピックアップローラ5の材質、硬度、表面粗さ等は、用紙Sとピックアップローラ5との摩擦係数 μ_p が、用紙S同士の摩擦係数 μ_s よりも大きくなるように設定されている($\mu_p > \mu_s$)。よって、条件式Cは、条件式Dによって包括される。したがって、分離圧 N_s は、条件式B、条件式Dから、次の条件式を満たすように設定されている。

$$(1 / \mu_s) (T / R) - ((\mu_p / \mu_s) - 1) N_p > N_s > (1 / \mu_r) (T / R)$$

【0070】

ここで、図3(f)の状態の場合に、リタードロローラ7が、搬送方向とは逆方向に回転するように設定されている。しかし、用紙S2にピックアップローラ5が当接しており、且つピックアップローラ5にはワンウェイクラッチ5aが設けられているため、用紙S2がリタードロローラ7によって、搬送方向の上流に押し戻されることはない。即ち、図3(f)において、リタードロローラ7は、回転が停止した状態を維持する。

【0071】

[制御ブロック図]

次に、本実施例の給紙装置1の制御ブロック図を図4に示す。図4に示すように、制御素子10は、給紙駆動制御部501、用紙有無判断部502、給紙制御遮断判断部503、最終遮断タイミング決定部504、回転状態監視部505を備えている。また、制御素子10は、回転状態監視タイミング決定部506、用紙サイズ判断部507、回転速度検知部508、減速判断閾値決定部509、モータ制御部510、タイマ511から構成される。なお、図1で説明した構成と同じ構成には同じ符号を付し、説明を省略する。

【0072】

10

20

30

40

50

次に本実施例の給紙動作の説明を図5、図6を用いて説明する。用紙Sの状態によって給紙動作が異なることから、次の順番でそれぞれ詳細に説明する。

- ・給紙動作1．中板16に用紙Sが積載されてから、初めて給紙動作を行う場合で、
複数枚の連続給紙を行い、且つ、用紙S同士の摩擦係数 μ_s が相対的に小さい場合
- ・給紙動作2．中板16に用紙Sが積載されてから、初めて給紙動作を行う場合で、
複数枚の連続給紙を行い、且つ、用紙S同士の摩擦係数 μ_s が相対的に大きい場合
- ・給紙動作3．複数枚の連続給紙を行っている最中において、
中板16に積載された用紙Sが残り一枚になった場合

【0073】

[給紙動作1]

図5を用いて、給紙装置1の給紙動作1について詳細を説明する。図5(a)は、駆動開始直後の給紙装置1を示す概略部分断面図である。図5(b)は、用紙S1を給紙しているときの給紙装置1を示す概略部分断面図である。図5(c)は、本実施例とは異なる状態で用紙S1を給紙しているときの給紙装置1を示す概略部分断面図である。図5(d)は、用紙S1の搬送過程における前半(以下、搬送前半という)の給紙装置1を示す概略部分断面図である。図5(e)は、用紙S1の搬送過程における後半(以下、搬送後半という)の給紙装置1を示す概略部分断面図である。図5(f)は、用紙S2を給紙しているときの給紙装置1を示す概略部分断面図である。図5(g)は、用紙S2を、後述する連出した後の給紙装置1を示す概略部分断面図である。図5(h)は、分離ニップ部において用紙S1を搬送した後の給紙装置1を示す概略部分断面図である。図1等で既に説明した構成と同じ構成には同じ符号を付し、説明を省略する。

【0074】

図5(a)は、モータ2からの駆動が電磁クラッチ3を介して、各ローラへ伝達された直後を示す。給紙駆動制御部(以下、単に駆動制御部という)501が給紙動作を開始すると、駆動回路4が電磁クラッチ3を動作させ、モータ2からの駆動が各ローラへ伝達される。ピックアップローラ5は、駆動が伝達されると搬送方向に回転して、当接している用紙S1を給紙し、用紙S1をフィードローラ6とリタードローラ7から成る分離ニップ部へと搬送する。ここで、給紙動作1は、中板16に用紙Sが積載されてから初めての給紙動作であるため、用紙S1の先端は、積載した用紙Sの先端と同じ位置から搬送されることになる。

【0075】

また、給紙動作1では、用紙S同士の摩擦係数 μ_s が相対的に小さいため、ピックアップローラ5によって分離ニップ部へ搬送されるのは、最上位の用紙S1の一枚のみとなる。そして、フィードローラ6は搬送方向に、リタードローラ7は搬送方向と逆方向に、それぞれ駆動力を受けるが、図3(c)で示したように、分離圧 N_s の設定から、フィードローラ6、リタードローラ7は、それぞれ搬送方向に回転する。

【0076】

次に、図5(b)は、ピックアップローラ5によって搬送された用紙S1が、分離ニップ部に到達した後、ピックアップローラ5及びフィードローラ6によって、搬送されている状態を示している。ここで、ピックアップローラ5の搬送速度 V_p は、フィードローラ6の搬送速度 V_f に対して、同等以下になるように設定されている($V_p < V_f$)。これは、搬送速度 V_p が搬送速度 V_f よりも速く設定されている場合、図5(c)に示すように、ピックアップローラ5が用紙S1を相対的に押込む形となり、用紙S1にループが発生するおそれがあるためである。

【0077】

図5(c)に示すようなループは、程度によっては影響を及ぼすおそれがあるため、ループを発生させないことが望ましい。給紙圧 N_p の設定等でもループの発生を回避することは可能であるが、給紙圧 N_p の設定に自由度を持たせるため、搬送速度差($V_f - V_p$)としてループの発生を回避することが望ましい。なお、搬送速度 V_p が、搬送速度 V_f よりも遅く設定されても、ピックアップローラ5には、ワンウェイクラッチ5aが設けられてい

10

20

30

40

50

るため、フィードローラ 6 には、ピックアップローラ 5 による過剰な負荷（バックテンション）が与えられることはない。また、搬送速度 V_p は、後述する分離ニップ部と用紙 S の位置との関係から、設定されている。

【0078】

次に、図 5 (d) は、用紙 S 1 が、搬送手段である搬送ローラ対 17 により搬送され、用紙 S 1 の先端が、搬送ローラ対 17 の下流に設けられた後述する紙先端センサ 14 に到達した状態を示している。第二の検知手段である紙先端センサ 14 は、給紙カセット 15 から給紙される最小の用紙長さ以下の位置に設けられている。具体的には、ピックアップローラ 5 の用紙 S との当接位置から紙先端センサ 14 までの搬送路に沿った距離（図 5 (d) 中両矢印） L_{pt} を、画像形成装置 100 の中で使用が許可されている用紙サイズの中で最小の用紙の搬送方向の長さ以下とする。ここで、回転状態監視タイミング決定部（以下、監視タイミング決定部という）506 は、用紙サイズ判断部（以下、サイズ判断部という）507 により判断された用紙 S の搬送方向の長さに基づき、回転検知素子 9b の監視タイミングを決定する。サイズ判断部 507 は紙サイズセンサ 11 の検知結果や、紙先端センサ 14 を用いて計測した搬送された用紙 S の実際の長さ（以下、実長という）の検知結果から用紙 S の搬送方向の長さを判断する。このとき、回転速度検知部（以下、検知部という）508 は、回転速度センサ 9 のパルス信号のエッジ間隔の検知を開始する。また、最終遮断タイミング決定部 504 は、駆動制御部 501 による制御に用いられる最終遮断タイミングを決定する。最終遮断タイミングは、サイズ判断部 507 より判断された用紙 S の長さ、用紙 S の搬送速度に基づき、用紙 S の後端がフィードローラ 6 とリタードローラ 7 との分離ニップ部を抜ける前のタイミングで電磁クラッチ 3 の接続を遮断できるように決定される。

【0079】

図 5 (e) は、さらに用紙 S 1 が搬送されて、第一の記録材である用紙 S 1 の後端が、ピックアップローラ 5 との当接位置まで距離 L_{ep} となる所定の位置に到達した状態を示している。ここで、距離 L_{ep} は、監視タイミング決定部 506 により決定されたタイミングに相当する距離である。監視タイミング決定部 506 は、用紙 S 1 の後端が距離 L_{ep} に到達するタイミングを、用紙 S 1 の長さ、搬送速度 V_p に基づき決定する。用紙 S 1 の後端が距離 L_{ep} に到達すると、制御素子 10 は、次のように動作する。即ち、制御素子 10 は、減速判断閾値決定部（以下、閾値決定部という）509 により検知部 508 の検知結果に基づき減速判断閾値を決定する。また、制御素子 10 は、回転状態監視部（以下、監視部という）505 による監視結果に基づき、給紙制御遮断判断部（以下、遮断判断部という）503 により、電磁クラッチ 3 の接続を継続するか又は遮断するかの判断を開始する。その後、最上位の用紙 S 1 の後端がピックアップローラ 5 のニップ部を通過すると、ピックアップローラ 5 は用紙 S 1 の下位の用紙 S 2 を連続して給紙し、用紙 S 2 の先端を分離ニップ部まで到達させる動作（以下、連出という）を行う。

【0080】

次に、図 5 (f) は、用紙 S 1 の後端がピックアップローラ 5 よりも搬送方向の下流側に搬送され、ピックアップローラ 5 が用紙 S 2 に当接して連出を開始した状態を示している。このとき、用紙 S 2 の先端は、図 5 (f) に示すように、用紙 S 1 の後端と重なり合う形で、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に到達するまで搬送される。ここで、搬送速度 V_p が搬送速度 V_f に対して非常に遅く設定されている場合（ $V_p < V_f$ ）、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に到達する前に、用紙 S 1 の後端との重なりが解消され、図 3 (f) で示したような状態にならずに、連出することができなくなる。

【0081】

そのため、搬送速度 V_p は、次に示す条件式を満たすように設定されている。図 5 (f) 及び条件式において、 L_{pf} は、ピックアップローラ 5 と用紙 S との当接位置から分離ニップ部までの距離、 L_{ps} は、ピックアップローラ 5 と用紙 S との当接位置から中板 16 上に載置されている用紙 S の先端位置までの距離である。また、 t_z は、連出された用紙 S 2 の先端がリタードローラ 7 に当接してから、ピックアップローラ 5 が停止するまでの停止時間であり、

10

20

30

40

50

詳しくは後述する。この設定を満たすための条件式は、次の式で示される。

$$L_{pf} / V_f > ((L_{pf} - L_{ps}) / V_p) + t_z$$

よって、 $V_p > ((L_{pf} - L_{ps}) / (L_{pf} - V_f \times t_z)) \times V_f$

【0082】

また、上述した用紙S1にループを生じさせない条件式 ($V_f > V_p$) より、

$$V_f > V_p > ((L_{pf} - L_{ps}) / (L_{pf} - V_f \times t_z)) \times V_f$$

即ち、搬送速度 V_p の設定に自由度を持たせるためには、距離 L_{ps} を大きくし、停止時間 t_z を小さくすればよい。

【0083】

次に、図5(g)に示すように、連出された用紙S2の先端が、リタードロラ7に当接すると、リタードロラ7に速度変化が生じる。監視部505は、検知部508が検知したリタードロラ7の現在の周速 V_r と、閾値決定部509が決定した減速判断閾値を比較し、リタードロラ7の現在の周速 V_r が減速判断閾値を下回った場合に、回転状態を回転無とする。遮断判断部503は、監視部505の監視結果が回転無となった場合に電磁クラッチ3の接続を遮断する(以下、給紙制御遮断という)と判断し、駆動制御部501は給紙のための駆動を停止する。

【0084】

用紙S1の給紙が完了した後は、図5(h)で示すように、用紙S2の先端は分離ニップ部に位置し、以降の用紙Sについても、同様に先端が分離ニップ部に位置する。即ち、二枚目以降の用紙Sについての給紙開始位置が揃うため、給紙開始位置がばらつくことによって生じる給紙バラツキ L_d を低減することが可能となっている。また図5(f)以降で、監視部505の監視結果が回転無とならなかった場合は、次のように処理する。監視部505は、最終遮断タイミング決定部504が決定した最終遮断タイミングとなったときに、即ち、第二の時間である所定時間が経過したタイミングで、遮断判断部503は給紙制御遮断と判断する。そして、駆動制御部501は給紙駆動を停止することで、図25(d)、図25(e)で説明したような用紙S2の誤搬送を防止する。

【0085】

[給紙動作2]

次に、図6(a)、図6(b)を用いて、給紙装置1の給紙動作2について詳細を説明する。なお、図5と同じ構成には同じ符号を付し、説明を省略する。図6(a)は、用紙S1と用紙S2の分離動作の前半の給紙装置1を示す概略部分断面図である。図6(b)は、用紙S1と用紙S2の分離動作の後半の給紙装置1を示す概略部分断面図である。図6(a)は、ピックアップローラ5が、当接している用紙S1を給紙した際に、用紙S同士の摩擦係数 μ_s が相対的に大きいため、用紙S1とともに用紙S2も給紙され、分離ニップ部に到達した状態を示している。このとき、リタードロラ7は、図3(e)で示したように、分離圧 N_s の設定から、搬送方向とは逆方向に回転するように設定されているが、用紙Sの種類や各設定によっては、回転が停止した状態を維持している。本実施例については、回転が停止した状態を維持している場合で説明する。

【0086】

次に、図6(b)は、さらに用紙S1が搬送されて、用紙S1の後端がピックアップローラ5まで距離 L_{ep} の位置に到達した状態を示している。このとき、閾値決定部509は減速判断閾値の下限を閾値として決定する。その後、監視部505はリタードロラ7の現在の周速 V_r が停止(0)となっているため、現在の周速 V_r が減速判断閾値を下回ったと判断し、回転状態を回転無とし、その情報を遮断判断部503に出力する。遮断判断部503は、監視部505の監視結果が回転無となった場合に給紙制御遮断と判断し、駆動制御部501に、電磁クラッチ3の接続を遮断するよう指示し、給紙駆動を停止させる。図6(b)以降、電磁クラッチ3からの駆動伝達は遮断され、ピックアップローラ5、フィードローラ6は駆動力を失うが、これらのローラが搬送ローラ対17によって搬送されている用紙S1に当接している間は、それぞれ搬送方向に従動して回転している。

【0087】

10

20

30

40

50

ここで、ピックアップラ5、フィードローラ6には、それぞれワンウェイクラッチ5a、6aが設けられているため、従動の回転を妨げることはない。用紙S1の給紙が完了すると、図5(h)で示した給紙動作1の完了時と同様に、用紙S2の先端は分離ニップ部に位置し、以降の用紙Sについても、同様に先端が分離ニップ部に位置する。また、用紙S1の後端がピックアップラ5を通過し、ピックアップラ5が用紙S2に当接しても、ピックアップラ5への駆動は遮断されているため、ピックアップラ5が用紙S2を給紙することはない。

【0088】

[給紙動作3]

次に、図6(c)、図6(d)を用いて、給紙装置1の給紙動作3について詳細を説明する。図6(c)は、中板16上に載置されている用紙Sの中の中板16に接している用紙、即ち、最後の用紙S3の給紙動作の前半の給紙装置1を示す概略部分断面図である。図6(d)は、最後の用紙S3の給紙動作の後半の給紙装置1を示す概略部分断面図である。図6(c)は、中板16に積載された最後の用紙Sである用紙S3が、給紙動作1又は給紙動作2により給紙搬送され、図6(d)において、用紙S3の後端が、ピックアップラ5まで距離Lepの位置に到達した状態を示している。ここで、上述したように、第三の検知手段である紙有無センサ13が用紙Sに当接する位置は、距離Lepよりも搬送方向の上流側に配置されている。用紙S3の後端が距離Lepの位置にあるとき、図6(d)で示す判断開始時点において、紙有無センサ13は給紙力セット15上(給紙部上)に、次の用紙Sが無いことを検知している。このため、用紙有無判断部502は用紙無と判断し、その情報を遮断判断部503に出力する。

【0089】

遮断判断部503は、用紙有無判断部502の判断結果が用紙無となった場合に、給紙制御遮断と判断し、駆動制御部501に電磁クラッチ3の接続を遮断するように指示し、給紙駆動を停止させる。したがって、中板16に用紙Sが無い状態で、連出動作を行うことによるピックアップラ5の摩耗等の発生を防止することが可能となっている。

【0090】

[リタードローラの周速変化と判断条件]

(給紙動作1の場合)

次に、図7を用いてリタードローラ7の周速変化と、判断条件について説明する。図7(a)は、給紙動作1におけるリタードローラ7の周速変化を示すグラフである。図7(a)において、横軸は時間t、縦軸はリタードローラ7の周速Vrを示す。t0は、連出された用紙S2の先端がリタードローラ7に当接したタイミング、t1は、制御素子10が周速Vrの変化を判断したタイミングを示す。t2は、ピックアップラ5が停止したタイミング、t3は、リタードローラ7が停止したタイミングを示す。tzは、連出された用紙S2の先端がリタードローラ7に当接してから、ピックアップラ5が停止するまでの停止時間であり、t0からt2までの時間(経過時間)である。なお、従来の停止時間を破線(t0からt3)で示す。

【0091】

また、V1は、制御素子10が周速Vrの変化を判断するための第一の値である減速判断閾値である第1判断周速、Vaは、分離ニップ部に用紙Sが一枚挟持された状態でのリタードローラ7の平均周速であり、それぞれ詳しくは後述する。ここで、制御素子10は、回転検知素子9bのパルス周期に基づき、検知部508によりリタードローラ7の回転状態をモニタするが、ここでは説明のためリタードローラ7の周速Vrを使用する。ここで、パルス周期からは、リタードローラ7の回転に関わる値として周速Vrの他、回転数等も計算によって導き出すことができ、全て同様に扱うことができ、判断条件を周速Vrに限定するものではない。

【0092】

図7(a)に示すように、時間t0より以前、即ち用紙S2の先端がリタードローラ7に当接する以前においては、リタードローラ7は、微少な速度変動を伴いながら、平均周

10

20

30

40

50

速 V_a で回転している。ここでリタードローラ7の周速 V_r に生じる微少な周速変動は、図3(d)で示した摩擦係数 μ_r が完全に一定なものではなく、微少な変動を有するために生じるものである。制御素子10は、用紙S1の先端が紙先端センサ14に到達したタイミングであるモニタ開始から、リタードローラ7の回転状態を監視し続け、一定区間の周速 V_r から平均周速 V_a を算出している。なお、用紙Sの後端が距離 L_{ep} に到達する前であれば、制御素子10は、用紙S1の先端が紙先端センサ14に到達したタイミングから所定時間が経過したタイミングで、リタードローラ7の周速 V_r のモニタを開始してもよい。

【0093】

また、本実施例での第1の判断条件では、閾値決定部509は、平均周速 V_a と、予め設定された減速率とに基づいて第1判断周速 V_1 を算出し、監視部505に第1判断周速 V_1 を出力する。例えば、減速率が60%の場合、平均周速 V_a に0.6を乗じた値を第1判断周速 V_1 とする。監視部505は、閾値決定部509から入力された第1判断周速 V_1 以上(第一の値以上)の周速 V_r の場合には、リタードローラ7は回転有と判断し、第1判断周速 V_1 を下回った(第一の値未満)タイミングで、リタードローラ7は回転無と判断する。よって、図7(a)において、時間 t_0 より以前は、監視部505は、リタードローラ7は回転有と判断しており、周速 V_r が第1判断周速 V_1 を下回った時間 t_1 のタイミングにおいて、リタードローラ7は回転無と判断する。

【0094】

このように、監視部505は、リタードローラ7の回転状態を、第1判断周速 V_1 を用いて判断する。これにより、用紙S2の先端がリタードローラ7に到達してから、リタードローラ7の周速 V_r の変化が判断されるまでの時間を、リタードローラ7の停止により判断する場合の時間に比べ、低減することが可能となっている。ここで、用紙S2の先端がリタードローラ7に当接してから、リタードローラ7の周速 V_r の変化が判断されるまでの時間は、 t_0 から t_1 までの時間である。また、用紙S2の先端がリタードローラ7に当接してから、リタードローラ7が停止するまでの時間(図中、破線両矢印)は、 t_0 から t_3 までの時間である。さらに、駆動制御部501から駆動の停止を指示された駆動回路4は、 t_1 から t_2 までの時間で、モータ2から電磁クラッチ3までの駆動伝達を遮断するため、ピックアップ5の停止時間 t_z (図中、実線両矢印)は t_0 から t_2 までの時間で済む。

【0095】

以上の構成により、中板16上に載置された用紙の中の最上位の用紙S1の後端が分離ニップ部を抜ける前に、ピックアップ5により連出された用紙S2の先端を分離ニップ部に到達させることが可能となっている。そして、用紙S2の先端がリタードローラ7に当接してから、短時間で駆動回路4を介して電磁クラッチ3の駆動伝達を遮断することで、ピックアップ5を即座に停止させることが可能となっている。そのため、従来生じる可能性があった、図25(d)で示したような課題の発生を抑制することができる。

【0096】

また、本実施例の構成では、上述した課題を解決するために各パラメータの調整幅を狭める必要がないため、給紙分離性能や耐久性等との両立、及び調整のためのコスト低減が可能となっている。さらに、閾値決定部509は、用紙Sを搬送する毎、即ち、毎回の給紙搬送時に、平均周速 V_a と予め設定された減速率とに基づいて第1判断周速 V_1 を算出している。このため、摩擦係数 μ_r 、 μ_s 、 μ_p 等に変化が生じた場合でも、その変化に応じた第1判断周速 V_1 を給紙する毎に算出して、判断条件として設定することが可能となっている。よって、例えば、予め一定の周速を判断周速として設定する場合と比較して、用紙Sの種類や状態、環境条件、長時間の使用により各ローラが摩耗した後等においても、適切な第1判断周速 V_1 が得られる。このため、平均周速 V_a からの減速率を小さく設定することができる。そのため、上述した時間 t_0 から時間 t_1 までの時間の短縮につながり、各パラメータの調整幅を広く確保することが可能となっている。

【0097】

(給紙動作 2 の場合)

図 7 (b) は、給紙動作 2 におけるリタードローラ 7 の周速変化を示すグラフであり、横軸は時間 t 、縦軸はリタードローラ 7 の周速 V_r を示す。図 7 (b) において、 V_2 は、制御素子 10 が周速 V_r の変化を判断するための減速判断閾値である第 2 判断周速、 V_b は、分離ニップ部に用紙 S が二枚狭持された状態でのリタードローラ 7 の平均周速であり、それぞれ詳しくは後述する。図 6 (a)、図 6 (b) で説明したように、用紙 S 同士の摩擦係数 μ_s が相対的に大きい場合、リタードローラ 7 は回転を停止している。本実施例の第 1 の判断条件では、平均周速 V_b と予め設定された減速率とに基づいて第 1 判断周速 V_1 を算出している。しかし、既にリタードローラ 7 が停止しているため、平均周速 V_b はゼロに近く、同様に第 1 判断周速 V_1 もほぼゼロとなる。そのため、本実施例の第 2 の判断条件として、図 7 (b) に示すように、リタードローラ 7 が停止に近い状態と判断可能な周速として第 2 判断周速 V_2 を設定している。第 2 判断周速 V_2 は、減速判断閾値として設定可能な値の中で最小の値、即ち、下限値である。

10

【 0 0 9 8 】

よって、図 6 (b) において、用紙 S_1 の後端がピックアップローラ 5 と用紙 S_1 との当接位置よりも搬送方向における上流の距離 L_{ep} に到達し、監視部 505 が判断を開始した段階 (t_2) で、リタードローラ 7 の平均周速 V_b が第 2 判断周速 V_2 を下回っている。このため、監視部 505 はリタードローラ 7 を回転無と判断して、駆動制御部 501 が駆動回路 4 に駆動の停止を指示し、電磁クラッチ 3 の駆動伝達を停止する。即ち、用紙 S の給紙開始位置が揃うため、給紙開始位置がばらつくことによって生じる給紙バラツキ L_d を低減することが可能となっている。このように、第 1 判断周速 V_1 に加えて、第 2 判断周速 V_2 を設けることで、平均周速 V_b からの減速率を小さく設定することができ、且つ、リタードローラ 7 の回転状態を適切に判断することが可能となっている。

20

【 0 0 9 9 】

[給紙制御]

図 8 (a) は、本実施例における給紙動作を説明するフローチャートである。プリント動作が開始され前準備が完了すると、制御素子 10 はステップ (以下、 S とする) 1101 以下の処理を開始する。 S_1101 で制御素子 10 は、給紙制御を開始する。これにより制御素子 10 は、駆動制御部 501 により駆動回路 4 に電磁クラッチ 3 の駆動伝達を接続するよう指示し、ピックアップローラ 5 による用紙 S の給紙を開始する。 S_1102 で制御素子 10 は、紙先端センサ 14 から入力される信号に基づき、用紙 S の先端が紙先端センサ 14 に到達したか否かを判断する。 S_1102 で制御素子 10 は、用紙 S の先端が紙先端センサ 14 に到達していないと判断した場合、処理を S_1102 に戻す。 S_1102 で制御素子 10 は、用紙 S の先端が紙先端センサ 14 に到達したと判断した場合、処理を S_1103 に進め、タイマ 511 をリセットし、スタートさせる。 S_1103 で制御素子 10 は、監視タイミング決定部 506 によりリタードローラ 7 の回転状態の監視タイミングを決定する。言い換えれば、監視タイミング決定部 506 は、用紙 S の後端が距離 L_{ep} に到達するタイミングを決定する。

30

【 0 1 0 0 】

S_1104 で制御素子 10 は、サイズ判断部 507 により判断された用紙 S の搬送方向の長さに基づき、最終遮断タイミング決定部 504 によって給紙動作の最終遮断タイミングを決定する。 S_1105 で制御素子 10 は、検知部 508 によりリタードローラ 7 の回転速度検知を開始する。 S_1106 で制御素子 10 は、タイマ 511 を参照することにより、 S_1103 で決定した監視タイミングに到達したか否かを判断する。言い換えれば、制御素子 10 は、ピックアップローラ 5 の当接位置から搬送方向の上流側の距離 L_{ep} の位置に、用紙 S_1 の後端が到達したか否かを判断する。 S_1106 で制御素子 10 は、監視タイミングに到達していないと判断した場合、処理を S_1106 に戻し、監視タイミングに到達したと判断した場合、処理を S_1107 へ進める。なお、制御素子 10 は、検知部 508 によりリタードローラ 7 の回転速度の検知を開始してから監視タイミングに到達するまでの間、所定の区間内のリタードローラ 7 の平均周速 V_a 又は平均周速 V_b を算出する。

40

50

【 0 1 0 1 】

S 1 1 0 7 で制御素子 1 0 は、算出したリタードローラの平均周速 V_a 又は平均周速 V_b に基づいて、閾値決定部 5 0 9 により減速判断閾値として第 1 判断周速 V_1 又は第 2 判断周速 V_2 を決定する。S 1 1 0 8 で制御素子 1 0 は、遮断判断部 5 0 3 により、検知部 5 0 8 の検知結果と減速判断閾値とに基づいて給紙制御の遮断判断を行う。S 1 1 0 8 の処理は後述する。S 1 1 0 8 で、後述する給紙制御遮断であると判断される条件が成立した場合、S 1 1 0 9 で制御素子 1 0 は、駆動制御部 5 0 1 により駆動回路 4 に電磁クラッチ 3 の駆動接続を遮断するよう指示し、給紙制御を終了する。

【 0 1 0 2 】

[給紙制御遮断判断処理]

図 8 (b) は、図 8 (a) の S 1 1 0 8 の給紙制御遮断判断処理を説明するフローチャートである。S 1 1 1 0 で制御素子 1 0 は、用紙有無判断部 5 0 2 により用紙無を検知したか否かを判断する。S 1 1 1 0 で制御素子 1 0 は、用紙有無判断部 5 0 2 により用紙無を検知していると判断した場合、給紙制御遮断判断条件が成立したと判断し、給紙制御遮断判断処理を終了し、処理を図 8 (a) の S 1 1 0 9 に進める。

【 0 1 0 3 】

S 1 1 1 0 で制御素子 1 0 は、用紙有無判断部 5 0 2 により用紙有を検知していると判断した場合、処理を S 1 1 1 1 へ進める。S 1 1 1 1 で制御素子 1 0 は、タイマを参照することにより、図 8 (a) の S 1 1 0 4 で最終遮断タイミング決定部 5 0 4 により決定された給紙動作の最終遮断タイミングに到達したか否かを判断する。S 1 1 1 1 で制御素子 1 0 は、最終遮断タイミングに到達したと判断した場合は、給紙制御遮断判断条件が成立したと判断し、給紙制御遮断判断処理を終了し、処理を図 8 (a) の S 1 1 0 9 に進める。

【 0 1 0 4 】

S 1 1 1 1 で制御素子 1 0 は、最終遮断タイミングに到達していないと判断した場合は、処理を S 1 1 1 2 へ進める。S 1 1 1 2 で制御素子 1 0 は、検知部 5 0 8 により検知したリタードローラの現在の周速 V_r が S 1 1 0 7 で閾値決定部 5 0 9 により決定された減速判断閾値よりも小さいか否かを判断する。S 1 1 1 2 で制御素子 1 0 は、リタードローラの現在の周速 V_r が減速判断閾値以上である ($V_r \geq V_1$ 又は $V_r \geq V_2$) と判断した場合は、処理を S 1 1 1 0 へ戻す。S 1 1 1 2 で制御素子 1 0 は、リタードローラの現在の周速 V_r が減速判断閾値よりも小さい ($V_r < V_1$ 又は $V_r < V_2$) と判断した場合、用紙 S がリタードローラに到達したと判断する。制御素子 1 0 は、給紙制御遮断判断処理を終了し、処理を図 8 (a) の S 1 1 0 9 に進める。

【 0 1 0 5 】

[局所的な周速変化に対応した給紙制御遮断判断処理]

ところで、上述したように、リタードローラの周速 V_r は、摩擦係数 μ_r の変動に依存する。このため、局所的に摩擦係数 μ_r が低い部分が生じた場合等では、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に当接する前 (図 7 (a) の t_0 以前) でも、第 1 判断周速 V_1 を下回る ($V_r < V_1$) 可能性がある。この場合、制御素子 1 0 は、遮断判断部 5 0 3 により給紙制御の遮断を判断し、駆動制御部 5 0 1 により駆動回路 4 に停止を指示し、電磁クラッチ 3 の駆動伝達を遮断する。モータ 2 と電磁クラッチ 3 の接続が遮断されるため、ピックアップローラの回転が停止され、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に到達することができない。また、このような現象を回避するために、第 1 判断周速 V_1 を低く設定すると、停止時間 t_z が長くなる。

【 0 1 0 6 】

そこで、リタードローラの局所的な周速 V_r の変化に対応した給紙制御遮断判断について説明する。図 9 は、局所的に変動がある場合のリタードローラの周速変化を示すグラフであり、図 7 (a) 等の説明と重複する説明は省略する。リタードローラの周速 V_r が、本来、用紙 S 2 が分離ニップ部に当接するタイミングである t_0 より前のタイミングである t_x で、第 1 判断周速 V_1 を下回る状況を示している。このタイミング t_x で遮

10

20

30

40

50

断判断部503は給紙制御の遮断を判断し、駆動制御部501により駆動回路4に停止を指示する。ここで、駆動回路4が停止指示を受けてから、電磁クラッチ3が駆動伝達を遮断するまでの時間を詳しく見ると、短時間ではあるが、時間を要する。

【0107】

これは、電磁クラッチ3のコイル3aに流れていた電流が低下して、駆動伝達を継続できなくなるまでに時間(即ち、アーマチュア釈放時間)(第一の時間)を有するためである。よって、このアーマチュア釈放時間内の時間である復帰時間 t_r 内に、リタードローラ7の周速 V_r が第1判断周速 V_1 を上回った場合は、局所的に周速 V_r が低下したと判断し、駆動制御部501は駆動回路4に再度、駆動指示を行う。

【0108】

図10(a)は、本実施例における局所変動に対応した給紙動作を説明するフローチャートである。図10(a)のS1301~S1307、S1309は、図8(a)のS1101~S1107、S1109と同じ処理であり、説明を省略する。図10(b)は、図10(a)のS1308の給紙制御遮断判断処理を説明するフローチャートである。図10(b)のS1310、S1311は、図8(b)のS1110、S1111の処理と同じであり、説明を省略する。

【0109】

S1311で制御素子10は、最終遮断タイミングに到達していないと判断した場合、処理をS1312に進める。S1312で制御素子10は、給紙駆動が停止中であるか否かを判断する。S1312で制御素子10は、給紙駆動の停止中ではない、即ちピックアップローラ5の駆動中であると判断した場合、処理をS1313へ進める。S1312で制御素子10は、給紙駆動の停止中であると判断した場合、処理をS1316へ進める。

【0110】

S1313で制御素子10は、検知部508により検知されたリタードローラ7の現在の周速 V_r が、S1307で閾値決定部509により決定された減速判断閾値よりも小さいか否かを判断する。S1313で制御素子10は、リタードローラ7の現在の周速 V_r が減速判断閾値以上であると判断した場合は、処理をS1310に戻す。S1313で制御素子10は、リタードローラ7の現在の周速 V_r が減速判断閾値よりも小さいと判断した場合は、処理をS1314へ進める。S1314で制御素子10は、駆動制御部501により給紙駆動を停止させ、タイマ511をリセットしてスタートさせる。S1315で制御素子10は、駆動回路4のアーマチュア釈放時間内である復帰時間 t_r を設定し、処理をS1310に戻す。

【0111】

S1316で制御素子10は、タイマ511を参照することにより、S1315で設定した復帰時間 t_r が経過したか否かを判断する。S1316で制御素子10は、復帰時間 t_r が経過していないと判断した場合、処理をS1317へ進める。S1317で制御素子10は、リタードローラ7の現在の周速 V_r が減速判断閾値よりも小さいか否かを判断する。S1317で制御素子10は、現在の周速 V_r が減速判断閾値よりも小さいと判断した場合は、処理をS1310に戻す。S1317で制御素子10は、リタードローラ7の現在の周速 V_r が減速判断閾値以上であると判断した場合は、リタードローラ7に局所的な周速低下が発生したと判断し、処理をS1318へ進める。S1318で制御素子10は、駆動制御部501により給紙駆動を再開し、処理をS1310に戻す。S1316で制御素子10は、復帰時間 t_r が経過したと判断した場合は、用紙Sがリタードローラ7に到達したと判断し、処理を図10(a)のS1309に進める。

【0112】

以上説明した通り、図9のタイミング t_x で示すような局所的に摩擦係数 μ_r が低い部分が生じた場合でも、ピックアップローラ5の回転を継続させて、用紙S2の先端を分離ニップ部に到達させることができる。また、第1判断周速 V_1 を低く設定する必要がなくなるため、停止時間 t_z を短縮し、給紙バラツキ L_d を低減することが可能となっている。このように、本実施例では、給紙搬送中の用紙S1の後端が分離ニップ部を通過する前に、ピ

10

20

30

40

50

ックローラ 5 が下位の用紙 S 2 の先端を分離ニップ部に到達させる。そして、下位の用紙 S 2 の先端がリタードローラ 7 に当接してから短時間でピックアップ 5 を停止させる。これにより、下位の用紙 S 2 以降の給紙開始位置が分離ニップ部に揃うため、給紙開始位置がばらつくことにより生じる給紙バラツキ L_d を低減することができる。よって、給紙バラツキ L_d を低減させ、給紙間隔を狭めることを可能とする給紙装置を安価に提供することができる。

【0113】

なお、本実施例において、説明した構成、手段、配置、パラメータ設定、条件式、フローチャート等は、本発明を適用する装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、本実施例と同様の効果を奏する。また、リタードローラ 7 の回転状態については、回転検知素子 9 b には、必要精度、速度、具備する場所に応じて光学式ロータリーエンコーダ、磁気ロータリーエンコーダ、フォトインタラプタ等を用いることができる。また、コードホイールには、透明部材へ放射状の線が印字された円盤、金属やプラスチック部材で成形されたスリットを備える円盤、一定周期で着磁された磁気プレート等を用いることができる。

【0114】

以上、本実施例によれば、安価な構成で、用紙を給紙する際の用紙の先端の位置のバラツキを低減させ、給紙間隔を短くすることができる。

【実施例 2】

【0115】

[給紙装置]

図 11 (a) を用いて、実施例 2 の給紙装置 31 について構成の概略を説明する。図 11 (a) は、本実施例の給紙装置 31 の構成を示すブロック図である。ここで、実施例 1 の給紙装置 1 と同様の構成については、同じ符号を付し、説明を省略する。まずは、図 11 (a) における駆動伝達経路について説明する。駆動手段であるパルスモータ 32 からの駆動は、ワンウェイクラッチ 5 a を介してピックアップ 5 へ、ワンウェイクラッチ 6 a を介してフィードローラ 6 へ、それぞれ搬送方向へ回転するように伝達されている。この 2 つのワンウェイクラッチ 5 a、6 a は、それぞれ搬送方向への回転を許容し、搬送方向とは逆方向への回転を許容しない構成となっている。そのため、ピックアップ 5 と、フィードローラ 6 は、駆動が伝達されていない場合においても、後述する用紙 S から搬送方向への回転力が与えられると、それぞれ独立して搬送方向へ従動して回転することが可能となっている。

【0116】

第二のローラである分離ローラ 37 には、他端が固定されたトルクリミッタ 38 が設けられている。分離ローラ 37 が搬送方向へ回転した場合、即ち、駆動方向と逆方向に回転した場合に、トルクリミッタ 38 の作用により実施例 1 と同様の回転負荷 T が与えられるようになっている。また、トルクリミッタ 38 と分離ローラ 37 との間には、コードホイール 9 a が設けられており、回転検知素子 9 b と合せて回転速度センサ 9 を構成し、分離ローラ 37 の回転を検知する構成となっている。分離ローラ 37 には、モータによる駆動が入力されていない。

【0117】

次に、図 11 (a) における信号等の伝達経路について説明する。本実施例では、制御素子 10 にパルスモータ 32 が接続され、給紙駆動を行う。次に、本実施例の給紙装置 31 の制御ブロック図を図 11 (b) に示す。実施例 1 の図 4 と同様の構成には同じ符号を付し、説明を省略する。本実施例では、給紙駆動制御部 1501 はパルスモータ 32 の駆動を制御する。

【0118】

図 12 は、本実施例の分離ローラ 37 の周速変化を示す図である。図 12 では、横軸は時間 t 、縦軸は分離ローラ 37 の周速 V_r を示している。図 12 が示す通り、時間 t_0 より以前、即ち用紙 S 2 の先端が分離ローラ 37 に当接する以前では、分離ローラ 37 は、

10

20

30

40

50

微少な周速変動を伴いながら回転している。用紙 S 2 が分離ローラ 3 7 に到達したタイミングである t 0 から、分離ローラ 3 7 の周速 V r が低下する。本実施例では、実施例 1 で説明した第 1、第 2 の判断条件に加え、第 3 の判断条件として、次のような条件を用いる。本実施例では、遮断判断部 5 0 3 は、分離ローラ 3 7 の周速 V r の変化が所定回数以上の減速傾向を示した場合には、分離ローラ 3 7 の回転状態が回転無と判断する。即ち、第 3 の判断条件は、分離ローラ 3 7 の周速 V r の減速回数が、所定回数以上となったか否かである。よって、図 1 2 において、時間 t 0 より以前は、遮断判断部 5 0 3 は、分離ローラ 3 7 の回転状態を回転有と判断している。遮断判断部 5 0 3 は、分離ローラ 3 7 の周速 V r の変化が所定回数以上の減速傾向を示した時間 t 1 のタイミングにおいて、分離ローラ 3 7 は回転無と判断し、駆動制御部 5 0 1 によりパルスモータ 3 2 の駆動を停止する。なお、図 1 2 では、分離ローラ 3 7 の周速 V r が減少した回数が 3 回となったタイミングを t 1 としている。

10

【 0 1 1 9 】

このため、用紙 S 2 の先端が分離ローラ 3 7 に到達してから、パルスモータ 3 2 の駆動の停止を判断するまでの時間を、従来の分離ローラの停止により停止を判断するまでの時間（図中、破線両矢印）に比べ、大幅に低減することが可能となっている。ここで、t 0 から t 1 までの時間は、用紙 S 2 の先端が分離ローラ 3 7 に到達してから、パルスモータ 3 2 の駆動の停止を判断するまでの時間である。t 0 から t 3 までの時間は、用紙 S 2 の先端が分離ローラ 3 7 に到達してから、分離ローラ 3 7 の停止により停止判断するまでの時間である。さらに、パルスモータ 3 2 は、短時間（t 1 から t 2 までの時間）で停止するため、停止時間 t z は t 0 から t 2 までの時間となる。

20

【 0 1 2 0 】

[給紙制御遮断判断処理]

図 1 3 (a) は、本実施例の給紙動作を説明するフローチャートである。S 1 7 0 1 から S 1 7 0 7 は、図 8 (a) の S 1 1 0 1 から S 1 1 0 7 と同じ処理であり、説明を省略する。S 1 7 0 8 で制御素子 1 0 は、給紙制御遮断判断を行う。S 1 7 0 8 の処理の詳細は後述する。S 1 7 0 9 の処理は、図 8 の S 1 1 0 9 の処理と同じ処理であり、説明を省略する。

【 0 1 2 1 】

図 1 3 (b) は、図 1 3 (a) の S 1 7 0 8 の給紙制御遮断判断処理を説明するフローチャートである。制御素子 1 0 は、周速 V r が減速判断閾値を下回った回数（以下、下限回数という）をカウントする不図示のカウンタをリセットしておく。ここで、実施例 1 の図 7 (b) のような場合、周速 V r の減速傾向を検知できない。そこで、図 7 (b) の給紙動作 2 にも対応するために、制御素子 1 0 は、周速 V r が減速判断閾値を下回った回数をカウントし、この回数が所定の値を超えた場合には、パルスモータ 3 2 の駆動を停止する。

30

【 0 1 2 2 】

また、制御素子 1 0 は、上述したように、周速 V r の変化が、連続して所定回数以上減速した傾向を示したか否かを判断するために、減速した回数（以下、減速回数という）をカウントする不図示のカウンタをリセットしておく。S 1 7 1 0、S 1 7 1 1 は、図 8 (b) の S 1 1 1 0、S 1 1 1 1 と同じ処理であり、説明を省略する。S 1 7 1 2 で制御素子 1 0 は、分離ローラ 3 7 の現在の周速 V r が下限周速より小さいか否かを判断する。下限周速は、ここでは、実施例 1 の給紙動作 1 の場合の減速判断閾値である第 1 判断周速 V 1 を用いる。なお、給紙動作 2 の場合の減速判断閾値である第 2 判断周速 V 2 を用いてもよい。S 1 7 1 2 で制御素子 1 0 は、分離ローラ 3 7 の現在の周速 V r が下限周速以上であると判断した場合は、処理を S 1 7 1 3 へ進める。S 1 7 1 2 で制御素子 1 0 は、分離ローラ 3 7 の現在の周速 V r が下限周速よりも小さいと判断した場合は、処理を S 1 7 1 7 へ進める。

40

【 0 1 2 3 】

S 1 7 1 7 で制御素子 1 0 は、不図示のカウンタを参照することにより、下限回数が第

50

二の回数である下限回数閾値よりも多いか否かを判断する。本実施例では、下限回数閾値を、例えば3とする。S 1 7 1 7で制御素子10は、下限回数が下限回数閾値以下であると判断した場合は、処理をS 1 7 1 8へ進める。S 1 7 1 8で制御素子10は、下限回数をカウントしているカウンタをインクリメントして更新し、処理をS 1 7 1 6へ進める。S 1 7 1 7で制御素子10は、下限回数が下限回数閾値を超えたと判断した場合は、用紙Sが分離ローラ37に到達したと判断し、給紙制御遮断判断処理を終了し、図13(a)のS 1 7 0 9に処理を進める。

【0124】

S 1 7 1 3で制御素子10は、下限回数をカウントしているカウンタをクリアし、S 1 7 1 4で分離ローラ37の現在の周速V_rが前回の周速よりも小さいか否かを判断する。S 1 7 1 4で制御素子10は、分離ローラ37の現在の周速V_rが前回周速以上であると判断した場合は、処理をS 1 7 1 5へ進める。S 1 7 1 4で制御素子10は、分離ローラ37の現在の周速V_rが前回周速よりも遅いと判断した場合は、処理をS 1 7 1 9へ進める。

【0125】

S 1 7 1 9で制御素子10は、不図示のカウンタを参照することにより、減速回数が第一の回数である減速回数閾値よりも多いか否かを判断する。本実施例では、図12で説明したように、減速回数閾値を、例えば2とする。S 1 7 1 9で制御素子10は、減速回数が減速回数閾値以下であると判断した場合は、処理をS 1 7 2 0へ進める。S 1 7 2 0で制御素子10は、減速回数をカウントしているカウンタをインクリメントして更新し、処理をS 1 7 1 6へ進める。S 1 7 1 9で制御素子10は、減速回数が減速回数閾値よりも多いと判断した場合は、用紙Sが分離ローラ37に到達したと判断し、給紙制御遮断判断処理を終了し、図13(a)のS 1 7 0 9に処理を進める。例えば、減速回数閾値が2の場合、減速回数が2よりも多くなった場合、即ち、連続して減速傾向を3回示した場合に、図12のように、給紙制御遮断と判断される。S 1 7 1 5で制御素子10は、減速回数をカウントしているカウンタをクリアし、S 1 7 1 6で、分離ローラ37の前回周速を現在の周速V_rにより更新し、処理をS 1 7 1 0へ戻す。

【0126】

以上の構成により、中板16上に載置された用紙Sの最上位の用紙S1の後端が分離ニップ部を抜ける前に、ピックアップローラ5により連出された用紙S2の先端を分離ニップ部に到達させることができる。そして、用紙S2の先端が分離ローラ37に当接してから、短時間で駆動制御部501がパルスモータ32を停止させることで、ピックアップローラ5を即座に停止させることが可能となっている。用紙S1の給紙が完了した後は、用紙S2の先端は分離ニップ部に位置し、以降の用紙Sについても、同様に先端が分離ニップ部に位置する、即ち給紙開始位置が揃う。このため、給紙開始位置がばらつくことによって生じる給紙バラツキL_dを低減することが可能となっている。

【0127】

よって、給紙バラツキL_dを低減させ給紙間隔を狭めることを可能とする給紙装置を安価に提供することができる。なお、図12では、実施例1で示した給紙動作1の条件について説明したが、実施例1で示した給紙動作2、3の条件についても同様の効果を同様に得られる。また、本実施例において、実施例1同様、発明を適用する装置により適宜変更されるべきものであり、同様の効果を得ることができる。

【0128】

以上、本実施例によれば、安価な構成で、用紙を給紙する際の用紙の先端の位置のバラツキを低減させ、給紙間隔を短くすることができる。

【実施例3】

【0129】

実施例3における制御ブロック図、給紙動作のフローチャートは、実施例1、実施例2と同等のため説明を省略する。図14を用いて、本実施例の給紙装置61について構成の概略を説明する。図14は、本実施例の給紙装置61の構成を示すブロック図である。こ

10

20

30

40

50

ここで、実施例 2 の給紙装置 3 1 と同様の構成については、同一の符号を付し、説明を省略する。本実施例の第二のローラである分離ローラ 6 7 には、他端が固定されたトルクリミッタ 6 8 が設けられており、分離ローラ 6 7 が搬送方向へ回転した場合、即ち、駆動方向と逆方向に回転した場合に、実施例 1 と同様の回転負荷 T が与えられるようになっている。

【 0 1 3 0 】

また、分離ローラ 6 7 と略同一軸上には、分離ローラ 6 7 とは独立して回転自在な検知ホイール 6 9 c が設けられており、用紙 S が搬送された際に当接して、用紙 S の搬送速度を検知する構成となっている。よって、実施例 2 との差異は、実施例 2 における分離ローラ 3 7 の回転検知に対し、本実施例では、検知ホイール 6 9 c による用紙 S の搬送速度の検知を行っている点である。そのため、分離ローラ 6 7 の回転検知が不要になり、配置構成上の自由度が得られる。本実施例の回転速度センサ 6 9 は、コードホイール 6 9 a と回転検知素子 6 9 b とを有する。検知ホイール 6 9 c は、コードホイール 6 9 a を介して回転検知素子 6 9 b に接続され、回転検知素子 6 9 b の出力は制御素子 1 0 に入力される。

10

【 0 1 3 1 】

一方、検知ホイール 6 9 c を略同一軸上に配置しているため、検知ホイール 6 9 c の検知結果において、実質的には差異なく扱うことができるため、実施例 2 と同様の構成により、同様の効果を得られる。なお、検知ホイール 6 9 c は、フィードローラ 6 と分離ローラ 6 7 との分離ニップ部に対して、わずかながら搬送方向の上流側に配置することがよい。ここで、検知ホイール 6 9 c が、分離ニップ部より搬送方向の下流側に配置された場合、次のようなおそれがある。この場合、中板 1 6 上に載置された用紙 S の上位の用紙 S 1 を搬送しているときに下位の用紙 S 2 を連出させ、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に到達した際に、用紙 S 2 が検知ホイール 6 9 c に当接しないおそれがある。

20

【 0 1 3 2 】

この場合、用紙 S の連出動作が継続して、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部を超えることになるため、図 2 5 (e) で示した現象が発生するおそれが生じる。ただし、検知ホイール 6 9 c を分離ニップ部より搬送方向の上流側に配置するほど、給紙バラツキ L d は大きくなる。これは、分離ニップ部より搬送方向の上流側で用紙 S を検知した場合、検知ホイール 6 9 c が用紙 S に当接して検知する位置から分離ニップ部までの間で、連出した用紙 S の先端位置にばらつきが生じるためである。したがって、検知ホイール 6 9 c はわずかながら分離ニップ部より搬送方向における上流側に配置することがよい。

30

【 0 1 3 3 】

本実施例でも、用紙 S 1 の先端が紙先端センサ 1 4 に到達すると、制御素子 1 0 は、用紙 S 1 (又は S 2) の搬送速度の検知を開始し、用紙 S 1 の搬送速度から監視タイミングを算出する。制御素子 1 0 は、監視タイミングに到達すると、給紙制御遮断判断を行う。ここで、制御素子 1 0 は、第 1 の判断条件又は第 2 の判断条件である用紙 S の搬送速度が減速判断閾値 V 1 (又は V 2) を下回った場合に、給紙制御遮断と判断する。なお、実施例 2 の第 3 の判断条件で給紙制御遮断を判断してもよい。これらの条件を満たした場合、制御素子 1 0 は、パルスモータ 3 2 を停止させる。なお、本実施例は、後述する実施例にも適用できる。

40

【 0 1 3 4 】

以上、説明したように、本実施例において、給紙搬送中の用紙 S 1 の後端が分離ニップ部を抜ける前に、ピックアップローラ 5 が下位の用紙 S 2 の先端を分離ニップ部に到達させる。そして、下位の用紙 S 2 の先端が検知ホイール 6 9 c に当接してから、短時間でピックアップローラ 5 を停止させることで、下位の用紙 S 2 以降の給紙開始位置が分離ニップ部近傍に揃う。このため、給紙開始位置がばらつくことによって生じる給紙バラツキ L d を低減することが可能となっている。よって、給紙バラツキ L d を低減させ給紙間隔を狭めることを可能とする給紙装置を安価に提供することができる。なお、実施例 1 の構成に、用紙 S の搬送速度を検知する検知ホイール 6 9 c を適用してもよい。また、本実施例において、実施例 1、2 と同様に、本発明を適用する装置により適宜変更されるべきものであり、その

50

ような場合でも同様の効果を得ることができる。

【 0 1 3 5 】

以上、本実施例によれば、安価な構成で、用紙を給紙する際の用紙の先端の位置のバラツキを低減させ、給紙間隔を短くすることができる。

【 実施例 4 】

【 0 1 3 6 】

図 1 5 (a) は、実施例 4 の給紙装置 1 の構成を示す図である。実施例 1 の図 1 の給紙装置 1 との違いは、電磁クラッチ 3 から分岐した駆動伝達経路において、電磁クラッチ 3 とトルクリミッタ 8 の間にワンウェイクラッチ 2 5 が設けられている点である。ワンウェイクラッチ 2 5 は、リタードローラ 7 が搬送方向へ回転することを許容せず、搬送方向と逆方向へ回転することを許容する構成となっている。なお、図 1 と同じ構成には同じ符号を付し、説明を省略する。また、本実施例の制御素子 1 0 等の構成も、実施例 1 の図 4 と同様である。

10

【 0 1 3 7 】

実施例 1 で説明したように、監視タイミング決定部 5 0 6 は、サイズ判断部 5 0 7 から取得した用紙 S の長さに基づき、回転検知素子 9 b の監視タイミングを決定する。本実施例では、さらに、最終遮断タイミング決定部 5 0 4 は、サイズ判断部 5 0 7 から取得した用紙 S の長さに基づき、駆動制御部 5 0 1 の最終遮断タイミングを決定する。また、用紙 S 1 の先端が紙先端センサ 1 4 に到達すると、検知部 5 0 8 は回転速度センサ 9 のパルス信号のエッジ間隔の検知を開始する。

20

【 0 1 3 8 】

ここで、図 1 5 (a) に示す、電磁クラッチ 3 とトルクリミッタ 8 の間に配置されるワンウェイクラッチ 2 5 について説明する。まず、ワンウェイクラッチ 2 5 が無い場合について説明する。駆動制御部 5 0 1 によって電磁クラッチ 3 の駆動伝達が遮断されると、電磁クラッチ 3 の下流側にある駆動伝達経路に駆動力が伝達されなくなる。そのため、リタードローラ 7 に外力が加えられると、リタードローラ 7 はトルクリミッタ 8 とともに外力が加えられた方向に回転してしまう。

【 0 1 3 9 】

図 5 (g) や図 6 (a) のように、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に位置しており、用紙 S 1 が搬送ローラ対 1 7 により搬送されていると、用紙 S 1 と用紙 S 2 の間の摩擦力により、用紙 S 2 は搬送方向の下流方向に進む力を受ける。即ち、用紙 S 2 は用紙 S 1 との摩擦力によって搬送方向における下流側に搬送され、図 2 5 (e) のように、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部を超えた状態になってしまう。

30

【 0 1 4 0 】

次に、ワンウェイクラッチ 2 5 がある場合について説明する。前述したように、ワンウェイクラッチ 2 5 は、リタードローラ 7 が搬送方向へ回転することを許容せず、搬送方向とは逆方向へ回転することを許容するように構成されている。駆動制御部 5 0 1 によって電磁クラッチ 3 の駆動伝達が遮断されると、電磁クラッチ 3 の下流側にある駆動伝達経路に駆動力が伝達されなくなる。しかし、リタードローラ 7 に搬送方向へ回転する力を加えても、ワンウェイクラッチ 2 5 の作用によってリタードローラ 7 は回転しない。ただし、トルクリミッタ 8 の回転負荷以上の力が加えられた場合には、リタードローラ 7 は搬送方向に回転する。

40

【 0 1 4 1 】

したがって、図 5 (g) や図 6 (a) のように、用紙 S 1 と用紙 S 2 の間の摩擦力により、用紙 S 2 が搬送方向における下流側方向に進む力を受けた場合でも、リタードローラ 7 は停止状態を維持する。これは、リタードローラ 7 に付与されている回転負荷 T が、用紙 S 2 から受ける回転力に勝るからである。その結果、図 2 5 (e) のように、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部を超えた状態になることはなく、用紙 S 2 の先端は分離ニップ部に位置する。なお、実施例 1 で説明した図 7、図 8、図 9、図 1 0 は本実施例でも同様であり、説明を省略する。

50

【 0 1 4 2 】

以上、本実施例によれば、安価な構成で、用紙を給紙する際の用紙の先端の位置のバラツキを低減させ、給紙間隔を短くすることができる。

【実施例 5】

【 0 1 4 3 】

図 1 5 (b) を用いて、実施例 5 の給紙装置 3 1 の構成を説明する。実施例 4 の図 1 5 (a) で説明した給紙装置 1 と同じ構成には同じ符号を付し、説明を省略する。また、制御ブロック図、動作フローチャートも、実施例 4 と同じであるため説明を省略する。

【 0 1 4 4 】

図 1 5 (b) の給紙装置 3 1 における実施例 4 の図 1 5 (a) と異なる点は、電磁クラッチ 3 から分岐した駆動伝達経路と、トルクリミッタ 8 の間に、変速機構 2 2 5 が設けられている点である。変速機構 2 2 5 は、段ギアからなる駆動列であり、電磁クラッチ 3 からリタードローラ 7 に向かって減速するように構成されている。言い換えれば、リタードローラ 7 から電磁クラッチ 3 に向かっては増速することとなる。

【 0 1 4 5 】

駆動制御部 5 0 1 によって電磁クラッチ 3 の駆動伝達が遮断されると、電磁クラッチ 3 の下流側にある駆動伝達経路に駆動力が伝達されなくなる。このとき、リタードローラ 7 を搬送方向に回転させようとする、増速負荷が作用する。増速負荷がトルクリミッタ 8 の回転負荷より小さければ、リタードローラ 7 は回転しない。ただし、トルクリミッタ 8 の回転負荷以上の力を加えればリタードローラ 7 は回転する。

【 0 1 4 6 】

したがって、図 5 (g) や図 6 (a) のように、用紙 S 1 と用紙 S 2 の間の摩擦力により、用紙 S 2 が搬送方向における下流方向に進む力を受けた場合でも、リタードローラ 7 は停止状態を維持する。これは、リタードローラ 7 に付与されている回転負荷 T が、用紙 S 2 から受ける回転力に勝るからである。その結果、図 2 5 (e) のように、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部を超えた状態になることはなく、用紙 S 2 の先端は分離ニップ部に位置する。

【 0 1 4 7 】

以上、本実施例によれば、安価な構成で、用紙を給紙する際の用紙の先端の位置のバラツキを低減させ、給紙間隔を短くすることができる。

【実施例 6】

【 0 1 4 8 】

実施例 6 の給紙制御に関わる構成は、実施例 1、実施例 2 で説明した構成と同じであるため省略する。図 1 6、図 1 7 を用いて、本実施例の給紙装置について説明する。ここで、実施例 1 の給紙装置 1 と同様の構成については、同じ符号を付し、説明を省略する。図 1 6 で、本実施例の制御素子 1 0 は、監視部 5 0 5 がリタードローラ 7 の回転状態を判断するための、後述する加速判断閾値を決定する加速判断閾値決定部 1 9 1 5 を備えている。

【 0 1 4 9 】

図 1 7 (a) は、用紙 S 1 の後端がピックアップローラ 5 を抜けた直後、図 5 (e) から図 5 (f) へ遷移する途中の給紙装置 1 を示す概略部分断面図である。図 5 等で説明した構成と同じ構成には同じ符号を付し、説明を省略する。本実施例では、図 5 (e) から図 5 (f) に遷移する際、特に、図 1 7 (a) が示す用紙 S 1 の後端がピックアップローラ 5 を抜けるタイミングでショックが発生する。このため、図 1 7 (b) に示すように、制御素子 1 0 が回転検知素子 9 b から読み込む回転速度がより大きく変動する場合がある。本実施例は、このように回転速度が大きく変動する場合の制御に関する。図 6 (a)、図 6 (b) のように、用紙 S 2 が連れ出されている場合には、既にリタードローラ 7 は回転していないため、図 1 7 (b) のようなショックによる回転速度の変動は検出されない。仮に微少な回転変動が検出された場合においても、電磁クラッチ 3 は既に遮断されているため、実施例 5 までと同様の処理となり、説明を省略する。

【 0 1 5 0 】

制御素子 10 が回転検知素子 9 b から読み込む回転速度がより大きく変動する理由は、次のようなものである。一つ目は、リタードローラ 7 自体の回転速度が加速側にも減速側にも振れてしまう場合である。二つ目は、リタードローラ 7 の回転速度は一定であるにも関わらず、コードホイール 9 a 又は回転検知素子 9 b 等が振動することで検出される波形が、リタードローラ 7 の真の回転数よりも加速側にも減速側にも振れてしまう場合である。さらに、一つ目と二つ目の両方の場合がある。

【 0 1 5 1 】

実施例 1 で説明した図 9 では、特にリタードローラ 7 と用紙 S 1 の摩擦係数 μ_r が完全に一定なものではなく、微少な変動を有するために生じる周速変動を想定したものである。このようなリタードローラ 7 の周速の変動は、特にリタードローラ 7 又は用紙 S 1 の摩擦係数が小さな個所で微少スリップすることで周速が遅く検出されることが多い。

【 0 1 5 2 】

一方、図 17 (b) では、図 9 のような周速変動に加えて、上述したショックによる変動が加わった場合も想定している。なお、図 9 と同様の説明は省略する。ショックによるリタードローラ 7 の周速変動は、摩擦係数の微少変動に起因して発生する周速変動の場合と異なり、ある所定のタイミングで発生し、且つ、図 17 (b) で示すタイミング t_p のように、加速側へもより大きく振れることが多い。ここで、破線で示す W 1 は、上述したショックによる変動を考慮していない場合のグラフであり、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に到達していないタイミング t_1 でリタードローラ 7 を停止させてしまうこととなる。一方、実線で示す W 2 は、上述したショックによる変動を考慮した、本実施例の制御を行った場合のグラフであり、用紙 S 2 の先端が分離ニップ部に到達するタイミング t_3 でリタードローラ 7 を停止させることができる。

【 0 1 5 3 】

図 17 (b) では、リタードローラ 7 の周速 V_r が、本来、用紙 S 2 が分離ニップ部に当接するタイミングである t_0 より前のタイミング t_x で、第 1 判断周速 V_1 を下回る状況を示している。タイミング t_x でのリタードローラ 7 の周速変動に対しては、実施例 1 と同様の制御となるので説明を省略する。タイミング t_x の後、用紙 S 1 の後端が、ピックアップローラ 5 を抜けるタイミング t_p で、第 3 判断周速 V_3 を上回る状況を示している。ここで、加速判断閾値決定部 1915 は、リタードローラ 7 の周速 V_r と、予め設定された加速率とに基づいて、第二の値である加速判断閾値として第 3 判断周速 V_3 を決定する。例えば、周速 V_r に加速率を乗じた値を第 3 判断周速 V_3 とする。ここで、第 3 判断周速 V_3 は、第 1 判断周速 V_1 よりも大きい ($V_3 > V_1$)。また、本実施例では、タイミング t_p で遮断判断部 503 は、減速判断条件を変更する。例えば、図 17 (b) では、遮断判断部 503 は、減速判断閾値を V_1 から V_4 に変更するとともに、復帰時間 t_r を $t_w (> t_r)$ に延長している。

【 0 1 5 4 】

図 17 (b) は、その後、タイミング t_q で、リタードローラ 7 の周速 V_r が第 4 判断周速 V_4 を下回る状況を示している。タイミング t_q で遮断判断部 503 は、給紙制御の遮断を判断し、駆動制御部 501 により駆動回路 4 に一旦停止を指示する。ここでは実施例 1 の図 9 のタイミング t_x と同様に、復帰時間 t_w 内にリタードローラ 7 の周速 V_r が第 4 判断周速 V_4 以上となった場合には、再度、駆動指示が行われ、電磁クラッチ 3 は伝達を継続する。このように、本実施例の制御を行うことで、図 17 (b) に示す時間 T 1 のリタードローラ 7 の周速 V_r の変動を、給紙制御遮断判断から除外することができる。また、復帰時間 t_w 内にリタードローラ 7 の周速 V_r が第 4 判断周速 V_4 を下回った状態を維持した場合には、図中 W 1 で示されるように、給紙が遮断される。ここで速度関係は、

$$V_3 > V_a > V_1 > V_4 \text{ である。}$$

遮断判断部 503 は、復帰時間 t_w が経過した後、言い換えれば、リタードローラ 7 の周速 V_r が上述したショックの影響を受けなくなったら、減速判断閾値を V_4 から V

10

20

30

40

50

1に戻し、復帰時間 t_w を t_r に戻す。

【0155】

図18は、上述したショックにより、リタードロローラ7の周速 V_r が加速側に局所的に変動した場合に対応した処理を説明するフローチャートである。なお、図18のS2201～S2207の処理は、図10(a)のS1301～S1307の処理と同じ処理であるので、説明を省略する。S2208で制御素子10は、図16の加速判断閾値決定部1915により、検知部508の検知結果に基づき加速判断閾値を決定する。S2209で制御素子10は、遮断判断部503により給紙制御遮断判断を行う。S2210の処理は、図10(a)のS1309の処理と同じであるため、説明を省略する。

【0156】

[給紙制御遮断判断処理]

図19は、図18のS2209の処理を説明するフローチャートである。図19のS2211～S2213は、図10(b)のS1310～S1312と同じ処理であるため、説明を省略する。S2214で制御素子10は、リタードロローラ7の現在の周速 V_r がS2208で決定された加速判断閾値(第3判断周速 V_3)より大きいかなかを判断する。S2214で制御素子10は、リタードロローラ7の現在の周速 V_r が加速判断閾値よりも大きいと判断した場合、処理をS2215に進める。S2215で制御素子10は、所定時間、待機(ウェイト)する。例えば、制御素子10は、上述した時間 T_1 、待機する。これにより、時間 T_1 内のリタードロローラ7の周速 V_r のショックによる変動を、給紙制御遮断の判断に考慮しないようにする(即ち、無視する)ことができる。

【0157】

S2214で制御素子10は、リタードロローラ7の現在の周速 V_r が加速判断閾値以下であると判断した場合、処理をS2216に進める。S2216で制御素子10は、図18のS2207で決定した減速判断閾値を用いて、判断処理を行う。

【0158】

また、図19のS2217～S2221は、図10(b)のS1314～1318と同じ処理であるので、ここでは説明を省略する。S2214の判断により、リタードロローラ7の現在の周速 V_r が加速判断閾値より早い状態が発生しなかった場合は、実施例1と同じ処理となる。このような変動に対して誤検知をなくすためには、一般的にはチャタリング除去のために、測定されたデータ、ここではリタードロローラ7の周速 V_r を積算して平均化したり、複数回読み込んだりする。そして、連続した回数が規定以上になった場合に、制御素子10は加速状態であると判断する。

【0159】

しかし、実施例1でも示したように、電磁クラッチ3が駆動伝達を遮断するまでには復帰時間 t_r がかかる。このため、一般的な制御と異なり、遮断判断部503は一旦、給紙制御遮断判断を行い、駆動制御部501に電磁クラッチ3を遮断するための信号を出力する。しかし、復帰時間 t_r 内であれば、電磁クラッチ3が遮断されていない状態、即ちリタードロローラ7の回転を継続することができる。用紙S1の後端がピックアップローラ5を抜けるタイミングから用紙S2がリタードロローラ7に到達するまでの時間は、ある一定の範囲内となる。このため、S2215の処理で、所定時間待機した後、S2216へ移行することで、駆動伝達は継続される。

【0160】

[他の給紙制御遮断判断処理]

次に、上述した時間 T_1 におけるリタードロローラ7の周速 V_r のショックによる変動を除外する他の給紙制御遮断判断処理について、図20のフローチャートを用いて説明する。図20のS2222からS2225の処理は、図19のS2211からS2214の処理と同様であり、説明を省略する。S2225で制御素子10は、リタードロローラ7の現在の周速 V_r が加速判断閾値より大きいと判断した場合、処理をS2226に進める。S2226で制御素子10は、図18のS2207で決定した減速判断閾値を、例えば V_1 から V_4 ($< V_1$) に変更し、処理をS2229に進める。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 1 】

S 2 2 2 5 で制御素子 1 0 は、リタードロローラ 7 の現在の周速 V_r が加速判断閾値以下であると判断した場合、処理を S 2 2 2 7 に進める。S 2 2 2 7 で制御素子 1 0 は、リタードロローラ 7 の現在の周速 V_r が、リタードロローラ 7 の平均周速 V_a より大きく、且つ、加速判断閾値以下であるか否かを判断する。S 2 2 2 7 で制御素子 1 0 は、リタードロローラ 7 の現在の周速 V_r が平均周速 V_a より大きく、且つ、加速判断閾値以下であるという条件を満たさないと判断した場合、処理を S 2 2 2 9 に進める。S 2 2 2 7 で制御素子 1 0 は、リタードロローラ 7 の現在の周速 V_r が平均周速 V_a より大きく、且つ、加速判断閾値未満であると判断した場合、処理を S 2 2 2 8 に進める。S 2 2 2 8 で制御素子 1 0 は、変更した減速判断閾値を元に戻す、例えば、 V_4 から V_1 に戻し、処理を S 2 2 2 9 に進める。なお、S 2 2 2 9 から S 2 2 3 4 の処理は、図 1 9 の S 2 2 1 6 から S 2 2 2 1 の処理と同様であり、説明を省略する。

10

【 0 1 6 2 】

[他の給紙制御遮断判断処理]

更に、上述した時間 T_1 におけるリタードロローラ 7 の周速 V_r のショックによる変動を除外する他の給紙制御遮断判断処理について、図 2 1 のフローチャートを用いて説明する。図 2 0 の S 2 2 3 5 から S 2 2 3 8 の処理は、図 1 9 の S 2 2 1 1 から S 2 2 1 4 の処理と同様であり、説明を省略する。S 2 2 3 8 で制御素子 1 0 は、リタードロローラ 7 の現在の周速 V_r が加速判断閾値より大きいと判断した場合、処理を S 2 2 3 9 に進める。S 2 2 3 9 で制御素子 1 0 は、復帰時間 t_r を、例えば、図 1 7 (b) で説明したように、 t_r から $t_w (> t_r)$ に変更し、処理を S 2 2 4 0 に進める。S 2 2 3 8 で制御素子 1 0 は、リタードロローラ 7 の現在の周速 V_r が加速判断閾値以下であると判断した場合、処理を S 2 2 4 0 に進める。なお、S 2 2 4 0 から S 2 2 4 5 の処理は、図 1 9 の S 2 2 1 6 から S 2 2 2 1 の処理と同様であり、説明を省略する。S 2 2 4 6 で制御素子 1 0 は、延長した復帰時間を元に戻す、例えば、 t_w から t_r に戻し、処理を S 2 2 3 5 に戻す。なお、図 1 9 の所定時間ウェイトする処理、図 2 0 の減速判断閾値を変更する処理、図 2 1 の復帰時間を変更する処理、を別々に説明したが、図 1 6 (b) のように、減速判断閾値の変更と復帰時間の変更を合わせて実施してもよい。即ち、図 1 9 から図 2 1 の処理の少なくとも一つの処理を実行すればよく、複数の処理を組み合わせて実施してもよい。

20

【 0 1 6 3 】

以上説明した通り、タイミング t_p でショックにより局所的にリタードロローラ 7 の周速 V_r が大きく変動する場合でも、ピックアップローラ 5 の回転を継続させ、用紙 S 2 の先端を分離ニップ部に到達させることができる。よって、給紙バラツキ L_d を低減させ、給紙間隔を狭めることを可能とする給紙装置を安価に提供することができる。なお、本実施例でも、実施例 1 ~ 5 と同様に、発明が適用させる装置により適宜変更されるべきものであり、そのような場合でも同様の効果を得ることができる。

30

【 0 1 6 4 】

以上、本実施例によれば、安価な構成で、用紙を給紙する際の用紙の先端の位置のバラツキを低減させ、給紙間隔を短くすることができる。

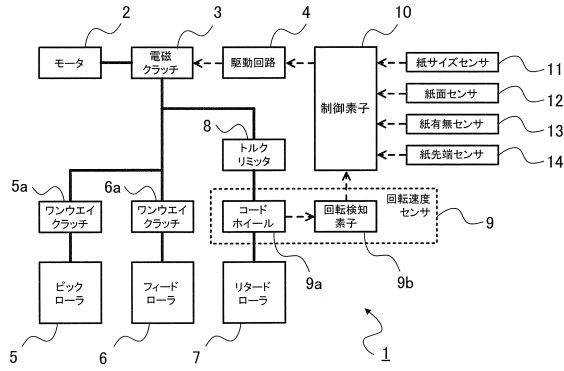
【 符号の説明 】

40

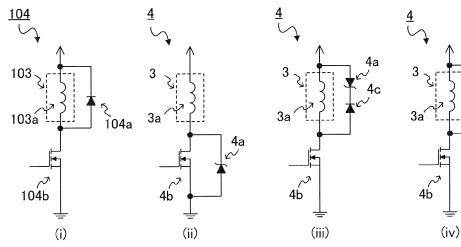
【 0 1 6 5 】

- 5 ピックローラ
- 6 フィードローラ
- 7 リタードロローラ
- 9 回転速度センサ
- 1 0 制御素子

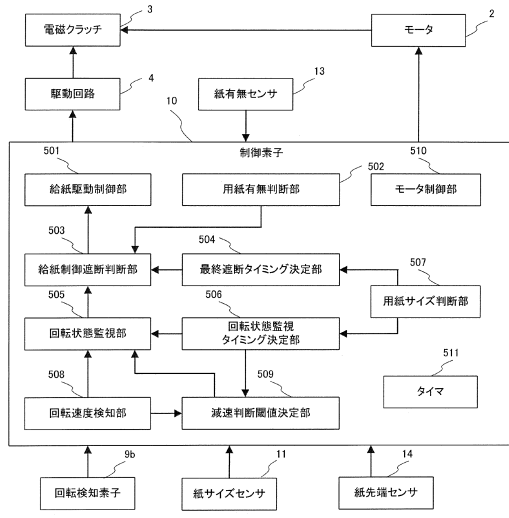
【図1】



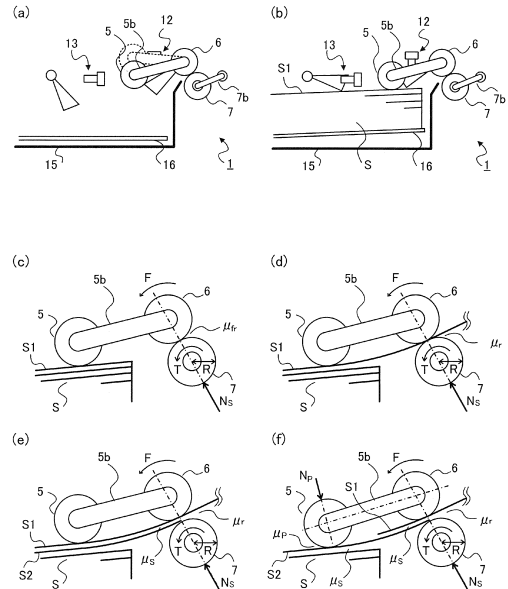
【図2】



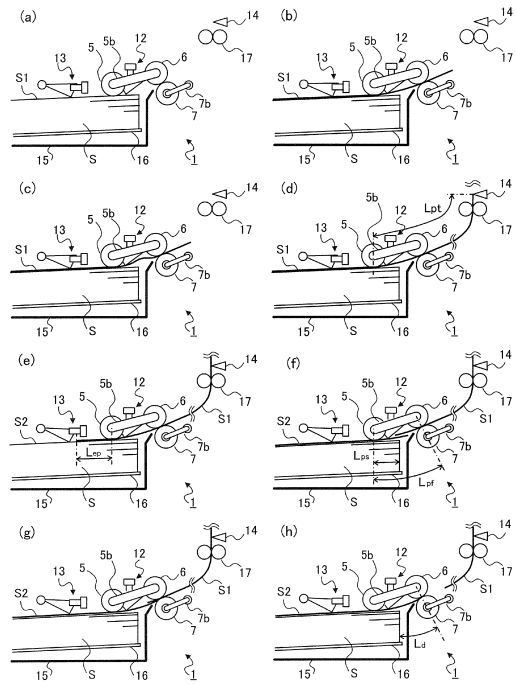
【図4】



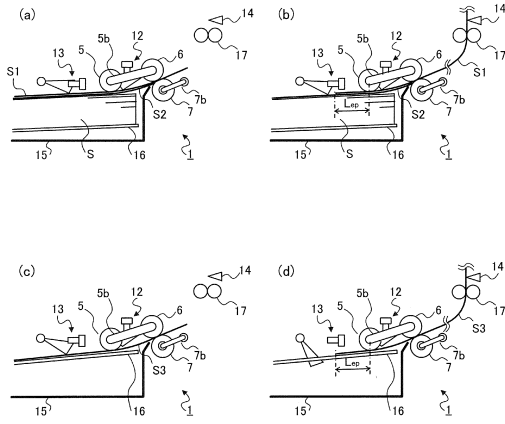
【図3】



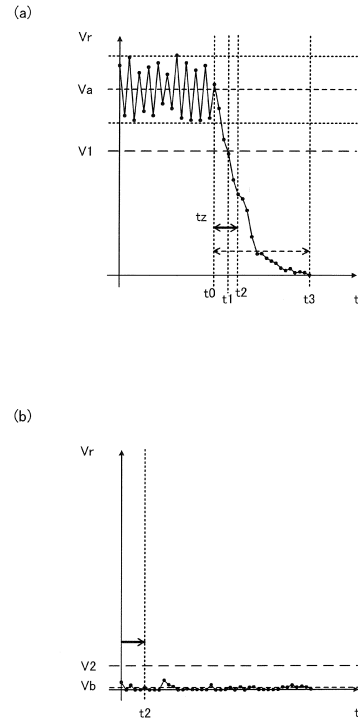
【図5】



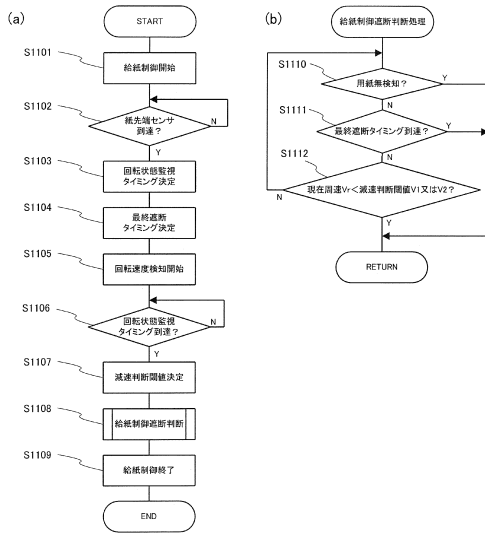
【図6】



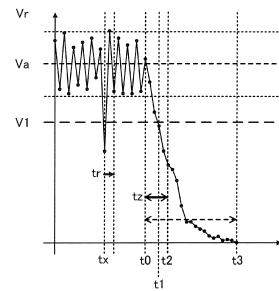
【図7】



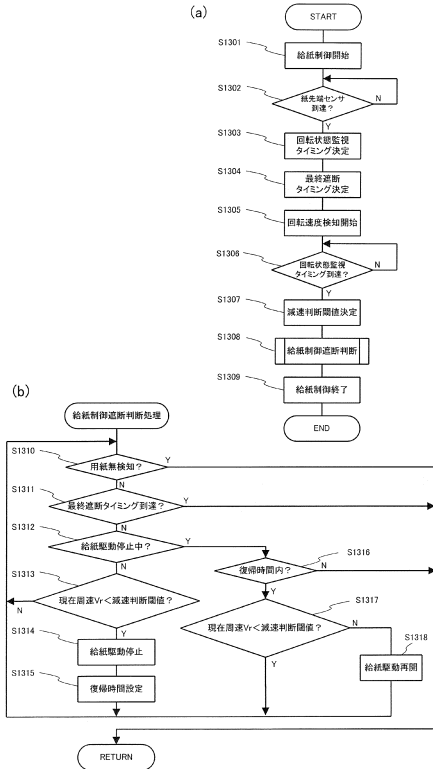
【図8】



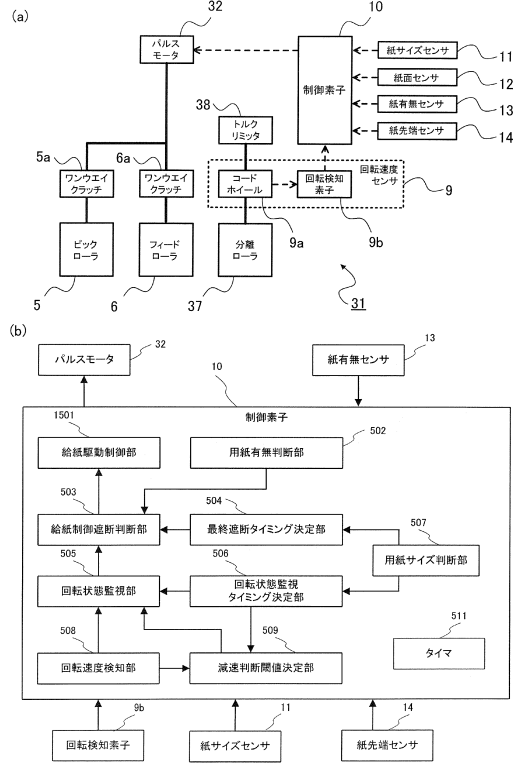
【図9】



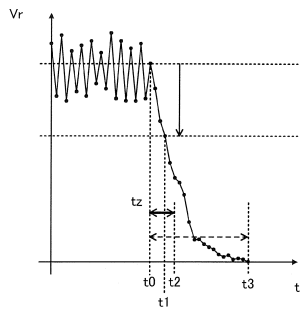
【図10】



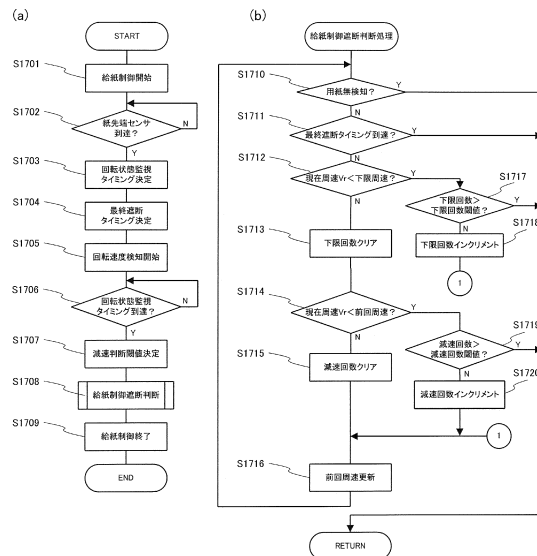
【図11】



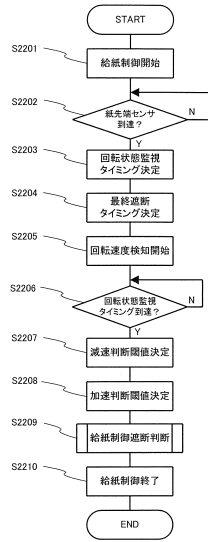
【図12】



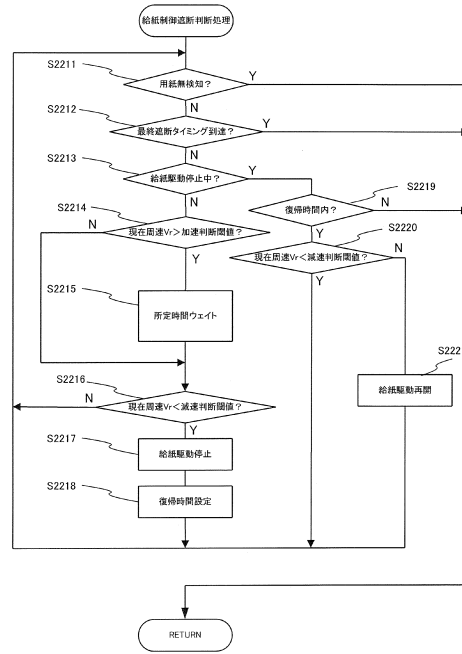
【図13】



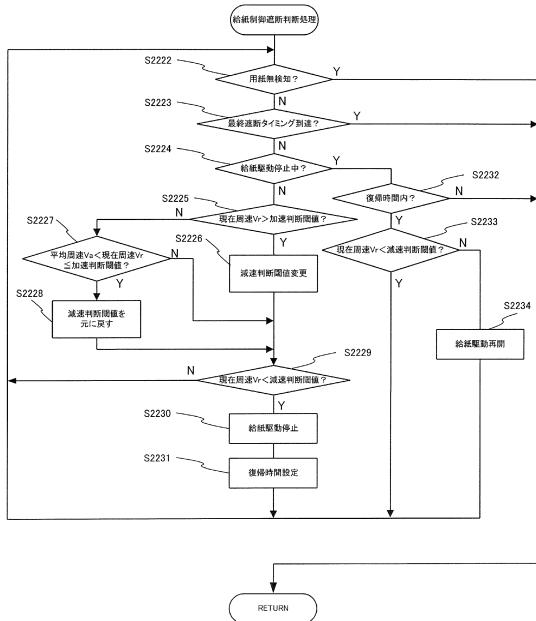
【図18】



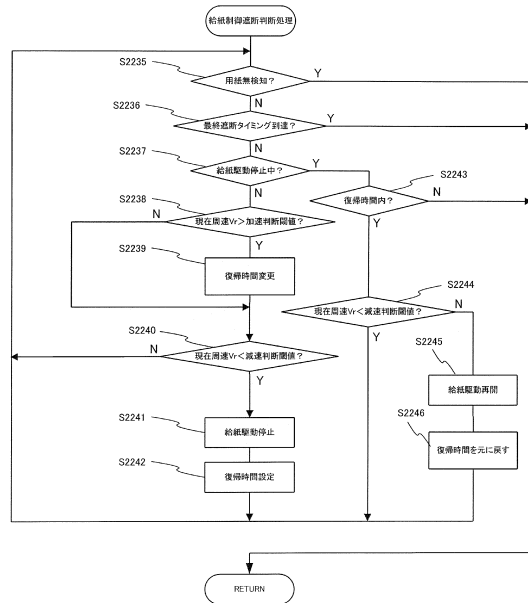
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

- (72)発明者 北條 雄太
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 名田 卓生
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 西村 賢

- (56)参考文献 特開2014-177326(JP,A)
特開2005-075630(JP,A)
特開2002-338070(JP,A)
特開2014-156354(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------|
| B65H | 1/00 - 3/68 |
| G03G | 15/00 |