

(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2013-69716

(P2013-69716A)

(43) 公開日 平成25年4月18日(2013.4.18)

(51) Int.Cl.

H01F 7/18 (2006.01)

F I

H01F 7/18

テーマコード (参考)

Q

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2011-205016 (P2011-205016)
 (22) 出願日 平成23年9月20日 (2011.9.20)

(71) 出願人 00005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 110000947
 特許業務法人あーく特許事務所
 (72) 発明者 扇田 利樹
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 高田 聡一
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 シャープ株式会社内

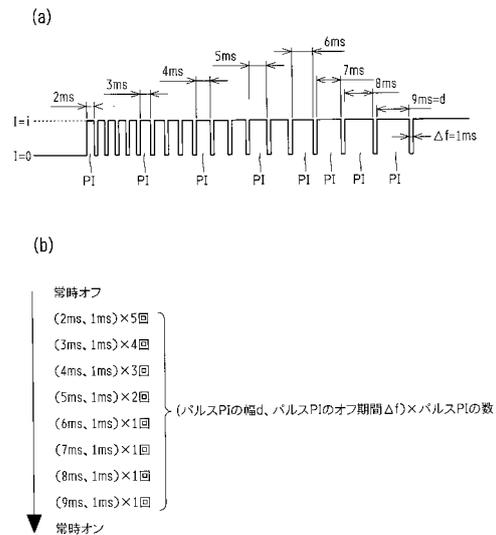
(54) 【発明の名称】 ソレノイド制御装置、そのソレノイド制御装置を備える用紙搬送装置、及びその用紙搬送装置を備える画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 プランジャーの衝突音を効果的に低減する。

【解決手段】 プランジャー85の吸引のときに、電流パルスPIをコイル96に供給しつつ、電流パルスPIの幅dを2msから9msまで1msずつ9段階で広げ、また幅dが2msの電流パルスPIを5回供給して、電流パルスPIの幅dが段階的に広げられる度に、電流パルスPIの数を減少させ、幅dが6ms、7ms、8ms、9msの電流パルスPIをそれぞれ1回ずつ供給する。また、プランジャー85の突出のときには、コイル96の通電を一定期間Tだけオフにし、引き続いてコイル96に対する電流値iの電流パルスPIを供給しつつ、電流パルスPIの幅dを7msから2msまで1msずつ6段階で狭くし、また幅dが7ms、6ms、5ms、4ms、3msの電流パルスPIをそれぞれ1回ずつ供給して、幅dが2msの電流パルスPIを20回供給する。

【選択図】 図11



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コイルの磁力によりプランジャーを吸引するソレノイドの制御を行うソレノイド制御装置であって、

前記プランジャーの吸引のときに、前記コイルに供給されるパルスの幅を段階的に広くして、前記コイルの磁力を順次増大させる制御部を備え、

前記プランジャーは、前記吸引の過程で突出方向の付勢力を受け、前記コイルの磁力により前記付勢力に抗して吸引されることを特徴とするソレノイド制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のソレノイド制御装置であって、

10

前記制御部は、前記コイルへのパルスの供給開示時に設定された幅のパルスの数を多くし、前記パルスの幅を段階的に広くしたときに、前記パルスの数を一段階前の幅のパルスの数よりも減少させることを特徴とするソレノイド制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のソレノイド制御装置であって、

前記制御部は、前記パルスの幅を最も広くした後に、前記コイルへの通電を継続的にオンにすることを特徴とするソレノイド制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載のソレノイド制御装置であって、

前記制御部は、前記パルス間のオフ期間を前記パルスの幅よりも短くかつ一定に維持することを特徴とするソレノイド制御装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載のソレノイド制御装置であって、

前記制御部は、前記パルスの幅を 3 段階以上で段階的に広くして、前記コイルの磁力を順次増大させることを特徴とするソレノイド制御装置。

【請求項 6】

コイルの磁力によりプランジャーを吸引し、付勢部材の付勢力によりプランジャーを突出させ、ストッパーによりプランジャーの突出量を制限するソレノイドの制御を行うソレノイド制御装置であって、

前記コイルへの通電を継続的にオンにすることにより前記プランジャーを吸引した状態で、前記コイルへの通電を一定期間オフにし、この後に前記コイルに供給されるパルスの幅を段階的に狭くして、前記コイルの磁力を順次低減させる制御部を備えたことを特徴とするソレノイド制御装置。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載のソレノイド制御装置であって、

前記制御部は、前記パルスの幅を段階的に狭くしたときに、前記パルスの数を一段階前の幅のパルスの数よりも増大させることを特徴とするソレノイド制御装置。

【請求項 8】

請求項 6 又は 7 に記載のソレノイド制御装置であって、

前記制御部は、前記パルスの幅を最も狭くした後に、前記コイルへの通電をオフにすることを特徴とするソレノイド制御装置。

40

【請求項 9】

請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 つに記載のソレノイド制御装置であって、

前記制御部は、前記パルス間のオフ期間を前記パルスの幅よりも短くかつ一定に維持することを特徴とするソレノイド制御装置。

【請求項 10】

請求項 6 ~ 9 のいずれか 1 つに記載のソレノイド制御装置であって、

前記制御部は、前記パルスの幅を 3 段階以上で段階的に狭くして、前記コイルの磁力を順次低減させることを特徴とするソレノイド制御装置。

【請求項 11】

50

駆動ローラと、前記駆動ローラに対する圧接状態及び離間状態を切換え設定される従動ローラとを備え、互いに圧接状態にある前記駆動ローラと前記従動ローラ間に用紙を挟み込んで搬送する用紙搬送装置であって、

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載のソレノイド制御装置と、

前記ソレノイド制御装置のプランジャーの移動を前記従動ローラに伝達して、前記従動ローラを移動させ、前記駆動ローラに対する前記従動ローラの圧接状態及び離間状態を切換えるリンク機構とを備えたことを特徴とする用紙搬送装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の用紙搬送装置を備え、前記用紙搬送装置により原稿もしくは記録用紙を搬送することを特徴とする画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイルの磁力によりプランジャーを吸引又は突出させるソレノイドの制御を行うソレノイド制御装置、そのソレノイド制御装置を備える用紙搬送装置、及びその用紙搬送装置を備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のようにソレノイドは、バネ等によりプランジャーを一方向に付勢して移動させ、コイルの磁力によりプランジャーをバネ等の付勢力に抗して逆方向に移動させるものであって、プランジャーの移動を制限するストッパーを設けることが多い。しかしながら、コイルの通電を単にオンオフして、プランジャーを移動させる場合は、コイルの磁力がバネ等の付勢力に打ち勝ったり、コイルの通電がオフになったりしたときに、プランジャーの速度が急激に上昇して、プランジャーがストッパーに衝突することから、その衝突音が大きかった。

20

【0003】

このため、プランジャーとストッパーの間にゴム部材等の緩衝材を設けることがあるが、それでも衝突音を効果的に低減することができなかつた。

【0004】

一方、コイルの通電電流をパルス幅変調 (PWM) することもある。例えば、特許文献 1 では、コイルに供給されるパルスをパルス幅変調 (PWM) しており、コイルに流れる電流の変曲点を検出して、この変曲点の電流値に基づいてパルスのオンオフ比を変更して、消費電力の低減を図っている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2001 - 74066 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このように従来は、プランジャーとストッパーの間にゴム部材等の緩衝材を設けているが、それでもプランジャーの衝突音を効果的に低減することができなかつた。

40

【0007】

また、特許文献 1 では、コイルに供給されるパルスのオンオフ比を変更して、消費電力の低減を図っているが、パルスのオンオフ比の変更によりプランジャーの衝突音を低減してはならず、そのような技術思想の開示もしくは示唆がない。

【0008】

そこで、本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであり、プランジャーの衝突音を効果的に低減することが可能なソレノイド制御装置、そのソレノイド制御装置を備える用紙搬送装置、及びその用紙搬送装置を備える画像形成装置を提供することを目的とす

50

る。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明のソレノイド制御装置は、コイルの磁力によりプランジャーを吸引するソレノイドの制御を行うソレノイド制御装置であって、前記プランジャーの吸引のときに、前記コイルに供給されるパルスの幅を段階的に広くして、前記コイルの磁力を順次増大させる制御部を備え、前記プランジャーは、前記吸引の過程で突出方向の付勢力を受け、前記コイルの磁力により前記付勢力に抗して吸引されている。

【0010】

このようにコイルの磁力によりプランジャーを吸引するときに、コイルに供給されるパルスの幅を段階的に広くして、コイルの磁力を順次増大させると、プランジャーを突出方向の付勢力に抗して徐々に移動させて吸引することができ、プランジャーを吸引しながらも、ストッパーに対するプランジャーの衝撃を緩和して、その衝突音を低減することができる。

【0011】

また、本発明のソレノイド制御装置においては、前記制御部は、前記コイルへのパルスの供給開示時に設定された幅のパルスの数を多くし、前記パルスの幅を段階的に広くしたときに、前記パルスの数を一段階前の幅のパルスの数よりも減少させている。

【0012】

このようにパルスの幅だけではなく、パルスの数を調節することによって、プランジャーの速度をより効果的に制御することができる。

【0013】

更に、本発明のソレノイド制御装置においては、前記制御部は、前記パルスの幅を最も広くした後、前記コイルへの通電を継続的にオンにしている。

【0014】

これにより、プランジャーの吸引状態を安定的に維持することができる。

【0015】

また、本発明のソレノイド制御装置においては、前記制御部は、前記パルス間のオフ期間を前記パルスの幅よりも短くかつ一定に維持している。

【0016】

これにより、プランジャーを安定的に制御することができる。

【0017】

更に、本発明のソレノイド制御装置においては、前記制御部は、前記パルスの幅を3段階以上で段階的に広くして、前記コイルの磁力を順次増大させている。

【0018】

このようにパルスの幅を3段階以上で段階的に広くした場合は、プランジャーの速度をより効果的に制御することができる。

【0019】

次に、本発明のソレノイド制御装置は、コイルの磁力によりプランジャーを吸引し、付勢部材の付勢力によりプランジャーを突出させ、ストッパーによりプランジャーの突出量を制限するソレノイドの制御を行うソレノイド制御装置であって、前記コイルへの通電を継続的にオンにすることにより前記プランジャーを吸引した状態で、前記コイルへの通電を一定期間オフにし、この後に前記コイルに供給されるパルスの幅を段階的に狭くして、前記コイルの磁力を順次低減させる制御部を備えている。

【0020】

このようにコイルへの通電を継続的にオンにすることによりプランジャーを吸引した状態で、コイルへの通電を一定期間オフにすると、付勢部材の付勢力によるプランジャーの移動を開始させることができ、引き続いてコイルに供給されるパルスの幅を段階的に狭くして、コイルの磁力を順次低減させると、プランジャーにブレーキをかけて、プランジャーの速度を抑えることができ、ストッパーに対するプランジャーの衝撃を緩和して、その

10

20

30

40

50

衝突音を低減することができる。

【0021】

また、本発明のソレノイド制御装置においては、前記制御部は、前記パルスの幅を段階的に狭くしたときに、前記パルスの数を一段階前の幅のパルスの数よりも増大させている。

【0022】

このようにパルスの幅だけではなく、パルスの数を調節することによって、プランジャーの速度をより効果的に制御することができる。

【0023】

更に、本発明のソレノイド制御装置においては、前記制御部は、前記パルスの幅を最も狭くした後に、前記コイルへの通電をオフにしている。

【0024】

これにより、プランジャーの突出状態を安定的に維持することができる。

【0025】

また、本発明のソレノイド制御装置においては、前記制御部は、前記パルス間のオフ期間を前記パルスの幅よりも短くかつ一定に維持している。

【0026】

これにより、プランジャーを安定的に制御することができる。

【0027】

更に、本発明のソレノイド制御装置においては、前記制御部は、前記パルスの幅を3段階以上で段階的に狭くして、前記コイルの磁力を順次低減させている。

【0028】

このようにパルスの幅を3段階以上で段階的に狭くした場合は、プランジャーの速度をより効果的に制御することができる。

【0029】

一方、本発明の用紙搬送装置は、駆動ローラと、前記駆動ローラに対する圧接状態及び離間状態を切換え設定される従動ローラとを備え、互いに圧接状態にある前記駆動ローラと前記従動ローラ間に用紙を挟み込んで搬送する用紙搬送装置であって、上記本発明のソレノイド制御装置と、前記ソレノイド制御装置のプランジャーの移動を前記従動ローラに伝達して、前記従動ローラを移動させ、前記駆動ローラに対する前記従動ローラの圧接状態及び離間状態を切換えるリンク機構とを備えている。

【0030】

このような本発明の用紙搬送装置では、駆動ローラに対する従動ローラの圧接状態及び離間状態を切換えるときのプランジャーの衝突音を低減することができる。

【0031】

また、本発明の画像形成装置は、上記本発明の用紙搬送装置を備え、前記用紙搬送装置により原稿もしくは記録用紙を搬送している。

【0032】

このような本発明の画像形成装置においても、上記本発明の用紙搬送装置と同様の作用効果を奏する。

【発明の効果】

【0033】

このような本発明では、プランジャーの突出及び吸引のときに、コイルに供給されるパルスの幅を段階的に変更して、コイルの磁力を順次変更しているため、プランジャーを徐々に移動させたり、プランジャーの速度を抑えたりすることができ、ストッパーに対するプランジャーの衝撃を緩和して、その衝突音を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明のソレノイド制御装置の一実施形態を適用した用紙搬送装置を備える画像形成装置を示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 の画像形成装置における画像読取り装置及び用紙搬送装置を拡大して示す断面図である。

【図 3】用紙搬送装置の内部構造を上方から見て示す平面図である。

【図 4】用紙搬送装置の内部構造を斜め上方から見て示す斜視図である。

【図 5】用紙搬送装置における各反転ローラを接離するための機構を示す側面図である。

【図 6】用紙搬送装置における各反転ローラを接離するための機構を示す斜視図である。

【図 7】用紙搬送装置におけるソレノイドの構成を示す断面図である。

【図 8】用紙搬送装置における各反転ローラが接触した状態を示す側面図である。

【図 9】用紙搬送装置を概略的に示す側面図である。

【図 10】用紙搬送装置におけるソレノイド等の制御系を示すブロック図である。

10

【図 11】(a) はソレノイドのプランジャーを吸引するときのコイルに供給される電流パルスを示す波形図であり、(b) は電流パルスの幅、電流パルスの数、及び電流パルス間のオフ期間を整理して示す図表である。

【図 12】ソレノイドの本体、コイル、プランジャー、Eリング、ストッパー、各ねじりコイルパネ等を模式的に示す側面図であり、(a) はプランジャーが突出した状態を示し、(b) はプランジャーが半ば吸引もしくは突出した状態を示し、(c) はプランジャーが吸引された状態を示している。

【図 13】(a) はソレノイドのプランジャーを突出させるときにコイルに供給される電流パルスを示す波形図であり、(b) は電流パルスの幅、電流パルスの数、及び電流パルス間のオフ期間を整理して示す図表である。

20

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0036】

図 1 は、本発明のソレノイド制御装置の一実施形態を適用した用紙搬送装置を備える画像形成装置を示す断面図である。この画像形成装置 1 は、スキャナ機能、複写機能、プリンター機能、及びファクシミリ機能等を有する所謂複合機であり、画像読取り装置 4 1 により読取られた原稿の画像を外部に送信したり、この読取られた原稿の画像又は外部から受信した画像をカラーもしくは単色で記録用紙に記録形成したりする。

【0037】

30

この画像形成装置 1 は、画像を記録用紙に印刷するべく、光走査装置 1 1、現像装置 1 2、感光体ドラム 1 3、ドラムクリーニング装置 1 4、帯電器 1 5、中間転写ベルト装置 1 6、定着装置 1 7、用紙搬送経路 S、給紙トレイ 1 8、及び用紙排出トレイ 1 9 等を備えている。

【0038】

画像形成装置 1 において扱われる画像データは、ブラック (K)、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y) の各色を用いたカラー画像に応じたもの、又は単色 (例えばブラック) を用いたモノクロ画像に応じたものである。このため、現像装置 1 2、感光体ドラム 1 3、ドラムクリーニング装置 1 4、及び帯電器 1 5 は、各色に応じた 4 種類のトナー像を形成するようにそれぞれ 4 個ずつ設けられ、それぞれがブラック、シアン、マゼンタ、及びイエローに対応付けられて、4 つの画像ステーション P a、P b、P c、P d が構成されている。

40

【0039】

各感光体ドラム 1 3 は、それらの表面に感光層を有している。各帯電器 1 5 は、それぞれの感光体ドラム 1 3 の表面を所定の電位に均一に帯電させるための帯電手段であり、接触型であるローラ型やブラシ型の帯電器のほか、チャージャー型の帯電器が用いられる。

【0040】

光走査装置 1 1 は、レーザダイオード及び反射ミラーを備えたレーザスキャニングユニット (LSU) であり、帯電された各感光体ドラム 1 3 表面を画像データに応じて露光して、それらの表面に画像データに対応する静電潜像を形成する。

50

【0041】

各現像装置12は、各感光体ドラム13表面の静電潜像を各色のトナーにより現像し、各感光体ドラム13表面に各色のトナー像を形成する。各ドラムクリーニング装置14は、現像及び画像転写後にそれぞれの感光体ドラム13表面に残留したトナーを除去及び回収する。

【0042】

中間転写ベルト装置16は、各感光体ドラム13の上方に配置されており、中間転写ベルト21、中間転写ベルト駆動ローラ22、従動ローラ23、4つの中間転写ローラ24、及びベルトクリーニング装置25を備えている。

【0043】

中間転写ベルト21は、厚さ100 μ m~150 μ m程度のフィルムを無端ベルト状に形成したものである。中間転写ベルト駆動ローラ22、従動ローラ23、各中間転写ローラ24等は、中間転写ベルト21を張架して支持し、中間転写ベルト21を矢印方向Cに周回移動させる。

【0044】

各中間転写ローラ24は、中間転写ベルト21近傍に回転可能に支持され、中間転写ベルト21を介してそれぞれの感光体ドラム13に押圧されている。

【0045】

各感光体ドラム13表面の各色のトナー像が中間転写ベルト21に順次重ねて転写されて、中間転写ベルト21上にカラーのトナー像が形成される。各感光体ドラム13から中間転写ベルト21へのトナー像の転写は、中間転写ベルト21裏面に圧接されている各中間転写ローラ24によって行われる。各中間転写ローラ24は、直径8~10mmの金属(例えばステンレス)軸をベースとし、その表面が導電性の弾性材(例えばEPDM、発泡ウレタン等)により覆われたローラである。各中間転写ローラ24には、トナー像を転写するために高電圧の転写バイアス(トナーの帯電極性(-)とは逆極性(+))の高電圧が印加されており、その導電性の弾性材により高電圧が記録用紙に対して均一に印加される。

【0046】

こうして各感光体ドラム13表面の各色のトナー像は、中間転写ベルト21で積層され、画像データによって示されるカラーのトナー像となる。このカラーのトナー像は、中間転写ベルト21と共に搬送され、中間転写ベルト21と2次転写装置26の転写ローラ26a間のニップ域で記録用紙上に転写される。

【0047】

2次転写装置26の転写ローラ26aには、中間転写ベルト21上の各色のトナー像を記録用紙に転写させるための電圧(トナーの帯電極性(-)とは逆極性(+))の高電圧が印加されている。また、中間転写ベルト21と2次転写装置26の転写ローラ26a間のニップ域を定常的に得るために、転写ローラ26aもしくは中間転写ベルト駆動ローラ22の何れか一方を硬質材料(金属等)とし、他方を弾性ローラ等の軟質材料(弾性ゴムローラ、または発泡性樹脂ローラ等)としている。

【0048】

また、2次転写装置26によって中間転写ベルト21上のトナー像が記録用紙に完全に転写されず、中間転写ベルト21上にトナーが残留することがあり、この残留トナーが次工程でトナーの混色を発生させる原因となる。このため、ベルトクリーニング装置25によって残留トナーを除去及び回収する。ベルトクリーニング装置25には、例えばクリーニング部材として、中間転写ベルト21に接触して残留トナーを除去するクリーニングブレードが設けられており、クリーニングブレードが接触する部位で、従動ローラ23により中間転写ベルト21裏側が支持されている。

【0049】

記録用紙は、中間転写ベルト21と2次転写装置26の転写ローラ26a間のニップ域でカラーのトナー像を転写された後、定着装置17へと搬送される。定着装置17は、加

10

20

30

40

50

熱ローラ 3 1 及び加圧ローラ 3 2 等を備えており、加熱ローラ 3 1 と加圧ローラ 3 2 間に記録用紙を挟み込んで搬送する。

【 0 0 5 0 】

加熱ローラ 3 1 は、図示しない温度検出器の検出出力に基づき、所定の定着温度となるように制御されており、加圧ローラ 3 2 と共に記録用紙を熱圧着することにより、記録用紙に転写されたカラーのトナー像を溶融、混合、圧接し、記録用紙に対して熱定着させる。

【 0 0 5 1 】

一方、給紙トレイ 1 8 は、記録用紙を格納しておくためのトレイであり、画像形成装置 1 の下部に設けられて、トレイ内の記録用紙を供給する。

10

【 0 0 5 2 】

画像形成装置 1 には、給紙トレイ 1 8 から供給された記録用紙を 2 次転写装置 2 6 や定着装置 1 7 を経由させて用紙排出トレイ 1 9 に送るための、S の形状の用紙搬送経路 S が設けられている。この用紙搬送経路 S に沿って、一組の用紙レジストローラ 3 4、定着装置 1 7、複数組の搬送ローラ 3 5、及び一組の排紙ローラ 3 6 等が配置されている。

【 0 0 5 3 】

給紙トレイ 1 8 の端部には、用紙ピックアップローラ 3 3 が設けられており、この用紙ピックアップローラ 3 3 により給紙トレイ 1 8 から記録用紙が 1 枚ずつ引き出されて用紙搬送経路 S へと搬送される。

【 0 0 5 4 】

各搬送ローラ 3 5 は、記録用紙の搬送を促進補助するための小型のローラであり、複数箇所に設けられている。

20

【 0 0 5 5 】

各用紙レジストローラ 3 4 は、搬送されて来た記録用紙を一旦停止させて、記録用紙の先端を揃え、中間転写ベルト 2 1 と 2 次転写装置 2 6 の転写ローラ 2 6 a 間のニップ域で中間転写ベルト 2 1 上のカラーのトナー像が記録用紙に転写されるように、各感光体ドラム 1 3 及び中間転写ベルト 2 1 の回転にあわせて、記録用紙をタイミングよく搬送する。

【 0 0 5 6 】

更に、記録用紙は、定着装置 1 7 でカラーのトナー像を定着され、定着装置 1 7 を通過した後、各排紙ローラ 3 6 によって用紙排出トレイ 1 9 上にフェイスダウンで排出される。

30

【 0 0 5 7 】

また、記録用紙の表面だけではなく、裏面の印字を行う場合は、記録用紙を用紙搬送経路 S の各排紙ローラ 3 6 により搬送する途中で、各排紙ローラ 3 6 を停止させてから逆回転させ、記録用紙を反転経路 S r に通して、記録用紙の表裏を反転させ、記録用紙を各用紙レジストローラ 3 4 へと導き、記録用紙の表面と同様に、記録用紙の裏面に画像を記録して定着し、記録用紙を用紙排紙トレイ 1 9 に排出する。

【 0 0 5 8 】

次に、画像形成装置 1 の本体上部に搭載されている画像読取り装置 4 1 及び用紙搬送装置 4 2 について説明する。図 2 は、画像読取り装置 4 1 及び用紙搬送装置 4 2 を拡大して示す断面図である。

40

【 0 0 5 9 】

用紙搬送装置 4 2 は、その奥一边をヒンジ（図示せず）により画像読取り装置 4 1 の奥一边に枢支され、その手前部分を上下させることにより開閉される。用紙搬送装置 4 2 が開かれたときには、画像読取り装置 4 1 のプラテンガラス 4 4 が開放され、このプラテンガラス 4 4 上に原稿が載置される。

【 0 0 6 0 】

画像読取り装置 4 1 は、プラテンガラス 4 4、第 1 走査ユニット 4 5、第 2 走査ユニット 4 6、結像レンズ 4 7、及び C C D (Charge Coupled Device) 4 8 等を備えている。第 1 走査ユニット 4 5 は、光源 5 1 及び第 1 反射ミラー 5 2 を備えており、副走査方向に

50

原稿サイズに応じた距離だけ一定速度Vで移動しながら、プラテンガラス44上の原稿を光源51によって露光し、その反射光を第1反射ミラー52により反射して第2走査ユニット46へと導き、これにより原稿表面の画像を副走査方向に走査する。第2走査ユニット46は、第2及び第3反射ミラー53、54を備えており、第1走査ユニット45に追従して速度V/2で移動しつつ、原稿からの反射光を第2及び第3反射ミラー53、54により反射して結像レンズ47へと導く。結像レンズ47は、原稿からの反射光をCCD48に集光して、原稿表面の画像をCCD48上に結像させる。CCD48は、原稿の画像を繰り返し主走査方向に走査し、その度に、1主走査ラインのアナログ画像信号を出力する。

【0061】

また、画像読取り装置41は、静止原稿だけではなく、用紙搬送装置42により搬送されている原稿表面の画像を読取ることができる。この場合は、第1走査ユニット45を原稿読取りガラス55下方に移動させ、第1走査ユニット45の位置に応じて第2走査ユニット46を位置決めし、この状態で、用紙搬送装置42による原稿の搬送を開始する。

【0062】

用紙搬送装置42では、ピックアップローラ61を原稿トレイ57上の原稿に押し当て回転させ、原稿を引き出し、給紙ローラ62により原稿を原稿搬送路58へと送り出し、原稿の先端を一時的に停止されている各レジストローラ63a、63bに突き当てて揃えてから、各レジストローラ63a、63bによる原稿の搬送を開始し、各搬送ローラ64a、64bにより原稿を搬送して、原稿を原稿読取りガラス55と読取りガイド板56間に通過させ、原稿を各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを通じて排紙トレイ49へと搬送して排出する。

【0063】

この原稿の搬送に際し、第1走査ユニット45の光源51により原稿表面を原稿読取りガラス55を介して照明し、原稿表面からの反射光を第1及び第2走査ユニット45、46の各反射ミラーにより結像レンズ47へと導き、原稿表面からの反射光を結像レンズ47によりCCD48に集光させ、原稿表面の画像をCCD48上に結像させ、これにより原稿表面の画像を読取る。

【0064】

また、原稿の裏面を読取る場合は、原稿を各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを通じて排紙トレイ49へと排出する途中で、各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを一旦停止させ、引き続いて各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを逆方向に回転させ、原稿を反転搬送路67を通じて各レジストローラ63a、63bへと導いて、原稿の表裏を反転させ、原稿表面の画像と同様に、原稿裏面の画像を読取り、各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを順方向に回転させて、原稿を各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを通じて排紙トレイ49へと排出する。

【0065】

こうしてCCD48により読取られた原稿の画像は、CCD48からアナログ画像信号として出力され、このアナログ画像信号がデジタル画像信号(画像データ)にA/D変換される。そして、この画像データは、種々の画像処理を施されて画像形成装置1の光走査装置11へと送受され、画像形成装置1において画像が記録用紙に記録され、この記録用紙が複写原稿として出力される。

【0066】

次に、反転式用紙搬送装置42の内部構造をより詳細に説明する。図3は、反転式用紙搬送装置42の内部構造を上方から見て示す平面図であり、また図4は、反転式用紙搬送装置42の内部構造を斜め上方から見て示す斜視図である。

【0067】

図3、図4において、内周ガイド71は、原稿搬送経路58(図2に示す)の内周面及び反転搬送路67(図2に示す)の内周面を形成するものであり、この内周ガイド71の

10

20

30

40

50

外側に外周ガイド72(図2に示す)を配置して、内周ガイド71と外周ガイド72間に原稿搬送経路58及び反転搬送路67を形成している。

【0068】

内周ガイド71の内部には、駆動側のレジストローラ63aが設けられ、駆動側のレジストローラ63aの一部が内周ガイド71の開口部71aから突出している。また、外周ガイド72には、従動側のレジストローラ63bが設けられ、従動側のレジストローラ63bがそれぞれの開口部71aを通じて駆動側のレジストローラ63aに圧接されている。

【0069】

同様に、内周ガイド71の内部には、駆動側の2本の搬送ローラ64a(図2に示す)が設けられ、駆動側の2本の搬送ローラ64aの一部が内周ガイド71の開口部から突出している。また、外周ガイド72には、従動側の2本の搬送ローラ64b(図2に示す)が設けられ、従動側の各搬送ローラ64bがそれぞれの開口部を通じて駆動側の各搬送ローラ64aに圧接されている。

10

【0070】

内周ガイド71から原稿搬送方向下流側には、各反転ローラ65a、65bが配置され、更に下流側に各排紙ローラ66a、66b(図2に示す)が配置されている。

【0071】

また、内周ガイド71の片側には、反転式用紙搬送装置42の駆動系が設けられている。この駆動系では、給紙モータ73、搬送モータ74、ソレノイド75、レジストローラ電磁クラッチ76、及び反転ローラ電磁クラッチ77等が設けられている。

20

【0072】

給紙モータ73は、ピックアップローラ61及び給紙ローラ62(図2に示す)を回転駆動するものである。給紙モータ73の出力軸にプーリ81を固定し、給紙ローラ62の軸62aにプーリ82を固定し、各プーリ81、82間に無端状ベルト83を架け渡して、給紙モータ73の出力軸の回転を各プーリ81、82及び無端状ベルト83を通じて給紙ローラ62の軸62aに伝達して、給紙ローラ62を回転させている。更に、給紙ローラ62の回転を、プーリ及び無端状ベルト(図示せず)を組み合わせてなる駆動力伝達機構を通じてピックアップローラ61に伝達して、ピックアップローラ61を回転させている。また、ピックアップローラ61は、給紙ローラ62の軸62aを中心にして回転移動可能に支持されている。給紙ローラ62及びピックアップローラ61が回転駆動されると、給紙ローラ62の軸62a周りに回転モーメントが生じて、ピックアップローラ61が給紙ローラ62の軸62aを中心にして回転移動して原稿トレイ57上の原稿に押し当てられ、ピックアップローラ61により原稿が引き出される。

30

【0073】

また、搬送モータ74は、各レジストローラ63a、63b、各搬送ローラ64a、64b、各反転ローラ65a、65b、及び各排紙ローラ66a、66bを回転駆動するものである。搬送モータ74の出力軸の回転駆動力は、複数のプーリ(一部を図示せず)及び複数の無端状ベルト(一部を図示せず)を組み合わせてなる駆動力伝達機構を通じて、駆動側のレジストローラ63aの軸63c、駆動側の搬送ローラ64aの軸(図示せず)、及び駆動側の反転ローラ65aの軸65cへと伝達され、駆動側の各ローラ63a、64a、65aが回転する。各レジストローラ63a、63bは、常時互いに圧接しており、駆動側のレジストローラ63aが回転駆動されると、従動側のレジストローラ63bが従動回転する。また、各搬送ローラ64a、64bも、常時互いに圧接しており、駆動側の搬送ローラ64aが駆動回転されると、従動側の搬送ローラ64bが従動回転する。更に、各反転ローラ65a、65bは、従動側の反転ローラ65bの移動により互いに圧接したり離間したりし、互いに圧接しているときに駆動側の反転ローラ65aが駆動回転されると、従動側の反転ローラ65bが従動回転する。従動側の反転ローラ65bは、ソレノイド75により移動される。

40

【0074】

50

更に、駆動側の反転ローラ65aの軸63cの回転を、プーリ68及び無端状ベルト69等を組み合わせてなる駆動力伝達機構を通じて駆動側の排紙ローラ66aの軸66cに伝達して、駆動側の排紙ローラ66aを回転させている。各排紙ローラ66a、66bは、常時互いに圧接しており、駆動側の排紙ローラ66aが駆動回転されると、従動側の排紙ローラ66bが従動回転する。

【0075】

また、レジストローラ電磁クラッチ76は、駆動側のレジストローラ63aの軸63cの一端に設けられており、搬送モータ74の出力軸の回転を軸63cに伝達したり遮断して、駆動側のレジストローラ63aを回転させたり停止させる。更に、反転ローラ電磁クラッチ77は、駆動側の反転ローラ65aの軸65cの一端に設けられており、搬送モータ74の出力軸の回転を軸65cに伝達したり遮断して、駆動側の反転ローラ65aを回転させたり停止させる。

10

【0076】

図5は、駆動側の反転ローラ65aに対して従動側の反転ローラ65bを接離するための機構を示す側面図であり、また図6は、その機構を斜め上方から見て示す斜視図である。

【0077】

図5、図6において、ソレノイド75は、反転式用紙搬送装置42の内部に固定されたフレーム84に取り付けられて位置決めされている。このソレノイド75は、矢印方向Aに移動されてソレノイド75の本体75aの内側へと吸引されたり、矢印方向Bに移動されて本体75aから突出したりするプランジャー85を有している。フレーム84には、プランジャー85の先端85aに対向するストッパー87が設けられており、プランジャー85の突出のときにプランジャー85の先端85aがストッパー87に当接して、プランジャー85の突設位置が設定される。また、プランジャー85には、Eリング86が固定されており、プランジャー85の吸引のときにEリング86が本体75aに当接して、プランジャー85の吸引位置が設定される。

20

【0078】

ピン88は、プランジャー85の先端近傍を貫いて固定されている。このピン88は、その一端がフレーム84のガイド孔84aに挿入されている。フレーム84のガイド孔84aは、プランジャー85の移動方向に長く伸び、プランジャー85と共に移動するピン88をガイドして、プランジャー85の回転を禁止する。

30

【0079】

また、ピン88は、回転軸91の一端に固定されたレバー92の長形孔92aに挿入されている。レバー92の長形孔92aは、ソレノイド75のプランジャー85の移動方向と直交する方向に長く伸びており、プランジャー85と共にピン88が移動すると、ピン88によりレバー92の長形孔92aの両縁が押されて、レバー92が回転軸91を中心に回転し、回転軸91も回転する。

【0080】

回転軸91は、反転式用紙搬送装置42の内側に回転自在に支持されており、回転軸91の2箇所それぞれL型アーム93が回転自在に支持されている。各L型アーム93と回転軸91には、それぞれのねじりコイルバネ94の両端が係止されており、各ねじりコイルバネ94の付勢力が各L型アーム93に対して回転軸91の周方向に作用する。また、各L型アーム93の先端には、従動側の反転ローラ65bが回転自在に支持されている。

40

【0081】

このようなピン88、レバー92、回転軸91、及び各L型アーム93は、ソレノイド75のプランジャー85の移動を従動側の反転ローラ65bに伝達して、従動側の反転ローラ65bを回転軸91中心に回転移動させ、各反転ローラ65a、65bの圧接状態及び離間状態を切換え設定するリンク機構を構成する。

【0082】

50

図7は、ソレノイド75の構成を示す断面図である。図7に示すようにソレノイド75は、プランジャー85と、ボビン95と、ボビン95に巻回されたコイル96と、ボビン95及びコイル96を覆うヨーク97とを備え、ボビン95、コイル96、及びヨーク97の中央に形成された中空孔98にプランジャー85を移動自在に挿入したものである。

【0083】

ここで、コイル96に電流を流して、コイル96を通電状態としたときには、コイル96の磁力によりプランジャー85が矢印方向Aに移動して中空孔98に吸引される。この場合、図8に示すようにレバー92が回転軸91を中心に時計回り方向に回転し、回転軸91並びに各L型アーム93も時計回り方向に回転し、各L型アーム93先端の従動側の反転ローラ65bが持ち上げられて駆動側の反転ローラ65aに当接する。そして、従動側の反転ローラ65bが駆動側の反転ローラ65aに当接した後に、回転軸91が各L型アーム93に対して各ねじりコイルバネ94の付勢力に抗し時計回り方向に更に回転し、各ねじりコイルバネ94に付勢力が生じ、各ねじりコイルバネ94の付勢力により各L型アーム93先端の従動側の反転ローラ65bが時計回り方向に付勢されて駆動側の反転ローラ65aに圧接される。この状態で、駆動側の反転ローラ65aが駆動回転されると、従動側の反転ローラ65bが従動回転する。

10

【0084】

また、コイル96の通電がオフにされたときには、プランジャー85が移動自在の状態となる。ここで、コイル96の通電がオンであったときに、図8に示すように各ねじりコイルバネ94の付勢力により回転軸91に対して各L型アーム93先端の従動側の反転ローラ65bが時計回り方向に付勢されたことから、コイル96の通電がオンからオフに切換えられると、図5、図6に示すように従動側の反転ローラ65bが駆動側の反転ローラ65aを突き放して反時計回り方向に回転する。そして、各L型アーム93がその自重により回転軸91を中心に反時計回り方向に更に回転し、従動側の反転ローラ65bが駆動側の反転ローラ65aから離間する。これに伴って、回転軸91並びにレバー92も反時計回り方向に回転し、プランジャー85が矢印方向Bに移動して中空孔98から突出する。

20

【0085】

従って、ソレノイド75のコイル96の通電がオンにされると、コイル96の磁力によりプランジャー85が矢印方向Aに吸引され、このときにレバー92、回転軸91、及び各L型アーム93が時計回り方向に回転して、従動側の反転ローラ65bが駆動側の反転ローラ65aに当接し、各ねじりコイルバネ94に付勢力が生じて、各ねじりコイルバネ94の付勢力により従動側の反転ローラ65bが駆動側の反転ローラ65aに圧接される。また、コイル96の通電がオンからオフに切換えられると、各ねじりコイルバネ94の付勢力により従動側の反転ローラ65bが駆動側の反転ローラ65aを突き放して反時計回り方向に回転移動し、各L型アーム93がその自重により反時計回り方向に更に回転移動し、従動側の反転ローラ65bが駆動側の反転ローラ65aから離間し、回転軸91並びにレバー92も反時計回り方向に回転し、プランジャー85が矢印方向Bに突出する。

30

【0086】

次に、図9に示す反転式用紙搬送装置42の側面図を参照しつつ、反転式用紙搬送装置42による原稿の搬送動作及び原稿の表裏を反転するための動作の概略を説明する。

40

【0087】

まず、給紙モータ73を回転させて、給紙ローラ62及びピックアップローラ61により原稿トレイ57上の原稿を引き出して原稿搬送路58へと送り出す。このとき、搬送モータ74を正転させながらも、レジストローラ電磁クラッチ76を遮断して、各レジストローラ63a、63bを一時的に停止させ、原稿の先端を各レジストローラ63a、63bに突き当てて揃える。

【0088】

そして、レジストローラ電磁クラッチ76を接続し、各レジストローラ63a、63bを回転させて、原稿の搬送を開始し、更に各搬送ローラ64a、64bにより原稿を搬送

50

して、原稿を原稿読取りガラス55と読取りガイド板56間に通過させる。また、ソレノイド75のコイル96の通電をオンにして従動側の反転ローラ65bを駆動側の反転ローラ65aに圧接させ、反転ローラ電磁クラッチ77を接続して、各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを回転させて、原稿を各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを通じて排紙トレイ49へと搬送して排出する。

【0089】

また、原稿の表裏を反転させて、原稿の裏面を読取る場合は、原稿Wを各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを通じて排紙トレイ49へと排出する途中で、搬送モータ74を停止させて、各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを停止させ、引き続いて搬送モータ74を逆転させて、各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを逆方向に回転させ、原稿Wを反転搬送路67を通じて各レジストローラ63a、63bへと搬送して戻す。このとき、レジストローラ電磁クラッチ76を遮断して、各レジストローラ63a、63bを一時的に停止させ、原稿Wの後端を各レジストローラ63a、63bに突き当てて揃える。

【0090】

更に、搬送モータ74を一旦停止させて、搬送モータ74を再度正転させる。そして、この搬送モータ74の停止から再度の正転までの期間に、レジストローラ電磁クラッチ76を接続して、各レジストローラ63a、63bの回転駆動を可能にする。また、搬送モータ74の再度の正転開始に引き続いて、ソレノイド75のコイル96の通電をオフにして従動側の反転ローラ65bを駆動側の反転ローラ65aから離間させ、反転ローラ電磁クラッチ77を遮断して、各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを回転自在にする。これにより、各レジストローラ63a、63bを回転駆動して、原稿Wの搬送を開始すると同時に、原稿Wに対して駆動側の反転ローラ65a及び各排紙ローラ66a、66bをつれ回しさせて、原稿Wを各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bから逆方向に引き抜くことが可能になり、原稿Wの搬送を速やかに行うことができる。

【0091】

以降は先と同様に、各搬送ローラ64a、64bにより原稿Wを搬送して、原稿Wを原稿読取りガラス55と読取りガイド板56間に通過させる。また、ソレノイド75のコイル96の通電をオンにして従動側の反転ローラ65bを駆動側の反転ローラ65aに圧接させ、反転ローラ電磁クラッチ77を接続して、各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを順方向に回転させて、原稿Wを各反転ローラ65a、65b及び各排紙ローラ66a、66bを通じて排紙トレイ49へと搬送して排出する。

【0092】

ところで、原稿の表裏を反転させるべく、原稿を逆方向に搬送するときには、ソレノイド75のコイル96の通電をオンからオフに切換え、更に通電をオフからオンに切換えることから、図5、図6に示すようにプランジャー85が矢印方向Bに移動して中空孔98から突出し、プランジャー85の先端85aがストッパ87に衝突したり、図8に示すようにプランジャー85が矢印方向Aに移動して中空孔98に吸引され、プランジャー85のEリング86がソレノイド75の本体75aに衝突したりするので、それらの衝突による衝撃が緩和されなければ、大きな騒音が生じる。

【0093】

そこで、本実施形態の用紙搬送装置42では、ソレノイド75のコイル96に供給される電流パルスの幅を制御して、コイル96の磁力を徐々に変更し、これによりプランジャー85の移動速度を制御して、ストッパ87に対するプランジャー85の先端85aの衝撃やソレノイド75の本体75aに対するプランジャー85のEリング86の衝撃を緩和し、衝突音を低減している。

【0094】

次に、そのようなソレノイド75の制御及び動作について説明する。図10は、用紙搬送装置42におけるソレノイド75等の制御系を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

図 1 0 において、複数のセンサ 1 0 1 a、1 0 1 b、1 0 1 c、... は、原稿トレイ 5 7 上の原稿の有無を検出したり、原稿搬送路 5 8 の複数箇所での原稿先端や後端の位置を検出したりし、それらの検出出力を制御部 1 0 2 に出力する。制御部 1 0 2 は、各センサ 1 0 1 a、... の検出出力等に基づき給紙モータ 7 3、搬送モータ 7 4、ソレノイド 7 5、レジストローラ電磁クラッチ 7 6、及び反転ローラ電磁クラッチ 7 7 等を駆動制御して、原稿を原稿トレイ 5 7 から引き出して搬送する。

【 0 0 9 6 】

例えば、制御部 1 0 2 は、センサ 1 0 1 a により原稿トレイ 5 7 上の原稿が検出されると、給紙モータ 7 3 を回転させて、給紙ローラ 6 2 及びピックアップローラ 6 1 により原稿を原稿トレイ 5 7 から引き出して原稿搬送路 5 8 へと送り出す。また、制御部 1 0 2 は、各レジストローラ 6 3 a、6 3 b よりも原稿搬送方向上流側のセンサ 1 0 1 b により原稿の先端が検出されると、この検出タイミングに基づきレジストローラ電磁クラッチ 7 6 を接続して、各レジストローラ 6 3 a、6 3 b による原稿の搬送を開始する。

10

【 0 0 9 7 】

また、原稿の表裏を反転させて、原稿の裏面を読取る場合は、制御部 1 0 2 は、各反転ローラ 6 5 a、6 5 b よりも原稿搬送方向上流側のセンサ 1 0 1 c により原稿の後端が検出されると、搬送モータ 7 4 を停止させて、搬送モータ 7 4 を逆転させ、各反転ローラ 6 5 a、6 5 b 及び各排紙ローラ 6 6 a、6 6 b を逆方向に回転させ、原稿を反転搬送路 6 7 を通じて各レジストローラ 6 3 a、6 3 b へと搬送する。そして、レジストローラ電磁クラッチ 7 6 を遮断して、原稿の後端を各レジストローラ 6 3 a、6 3 b に突き当てて揃える。引き続き、搬送モータ 7 4 を再度正転させ、レジストローラ電磁クラッチ 7 6 を接続して、各レジストローラ 6 3 a、6 3 b による原稿の搬送を開始し、またソレノイド 7 5 のコイル 9 6 の通電をオフにして、従動側の反転ローラ 6 5 b を駆動側の反転ローラ 6 5 a から離間させ、反転ローラ電磁クラッチ 7 7 を遮断して、原稿を各反転ローラ 6 5 a、6 5 b 及び各排紙ローラ 6 6 a、6 6 b から逆方向に引き抜くことを可能にする。更に、各搬送ローラ 6 4 a、6 4 b により原稿を再度搬送させ、ソレノイド 7 5 のコイル 9 6 の通電をオンにして、従動側の反転ローラ 6 5 b を駆動側の反転ローラ 6 5 a に圧接させ、反転ローラ電磁クラッチ 7 7 を接続して、各反転ローラ 6 5 a、6 5 b 及び各排紙ローラ 6 6 a、6 6 b を順方向に回転させ、原稿を排紙トレイ 4 9 へと搬送して排出する。

20

30

【 0 0 9 8 】

一方、制御部 1 0 2 は、ソレノイド 7 5 のコイル 9 6 の通電をオンオフに切換えるときに、ソレノイド 7 5 のコイル 9 6 に供給される電流パルスの幅を制御して、コイル 9 6 の磁力を徐々に変更し、これによりプランジャー 8 5 の移動速度を制御している。

【 0 0 9 9 】

図 1 1 (a) は、プランジャー 8 5 を吸引するときにコイル 9 6 に供給される電流パルスを示す波形図である。

【 0 1 0 0 】

図 1 1 (a) に示すようにコイル 9 6 に供給される電流 I が「0」のときには(コイル 9 6 の通電がオフのときには)、プランジャー 8 5 が突出しており、コイル 9 6 に対する電流パルス PI の供給が開始されると(コイル 9 6 の通電がオンになると)、プランジャー 8 5 の吸引動作が開始される。

40

【 0 1 0 1 】

そして、プランジャー 8 5 の吸引動作のときには、図 1 1 (a) に示すようにコイル 9 6 に対する電流値 i の電流パルス PI を供給しつつ、電流パルス PI の幅 d を 2 m s (ミリ秒) から 9 m s まで 1 m s ずつ 9 段階で広げて行き、この後に電流パルス PI と同一の電流値 i の電流 I をコイル 9 6 に継続的に流して、コイル 9 6 を継続的にオンにする。

【 0 1 0 2 】

また、幅 d が 2 m s の電流パルス PI を 5 回供給し、幅 d が 3 m s の電流パルス PI を 4 回供給し、幅 d が 4 m s の電流パルス PI を 3 回供給し、幅 d が 5 m s の電流パルス P

50

I を 2 回 供給 し、幅 d が 6ms 、 7ms 、 8ms 、 9ms の 電 流 パルス PI を それ ぞ れ 1 回 ず つ 供給 し て い る。更 に、各 電 流 パルス PI 間 の オフ 期 間 f を 一 定 の 1ms に 設 定 し て い る。

【0103】

図 11 (b) は、そ の よ う な 電 流 パルス PI の 幅 d 、電 流 パルス PI の 数、及 び オフ 期 間 f を 整 理 し て 示 す 図 表 で あ る。ま た、図 12 (a)、(b)、(c) は、ソレノイド 75 の 本 体 75 a、コイル 96、プ ラ ン ジ ャ ー 85、E リ ン グ 86、ス ト ッ パ ー 87、各 ね じ り コ イ ル パ ネ 94 等 を 模 式 的 に 示 し て い る。

【0104】

こ こ で、図 11 (a)、(b) に 示 す よ う な 電 流 パルス PI を、図 12 (a) に 示 す よ う な プ ラ ン ジ ャ ー 85 が 突 出 し て い る 状 態 の ソレノイド 75 の コイル 96 に 供 給 す る と、コイル 96 の 磁 力 が 順 次 増 大 し て、プ ラ ン ジ ャ ー 85 が 徐 々 に 吸 引 さ れ、こ れ に 伴 っ て 図 8 に 示 す よ う に 各 L 型 アーム 93 先 端 の 従 動 側 の 反 転 ロ ー ラ 65 b が 持 ち 上 げ ら れ て 駆 動 側 の 反 転 ロ ー ラ 65 a に 当 接 し、回 転 軸 91 が 各 L 型 アーム 93 に 対 し て 各 ね じ り コ イ ル パ ネ 94 の 付 勢 力 に 抗 し 時 計 回 り 方 向 に 更 に 回 転 し、各 ね じ り コ イ ル パ ネ 94 に 付 勢 力 が 生 じ る。こ の と き、コイル 96 の 磁 力 に よ る プ ラ ン ジ ャ ー 85 の 吸 引 力 (回 転 軸 91 を 時 計 回 り に 回 転 さ せ る 力) と 各 ね じ り コ イ ル パ ネ 94 の 付 勢 力 (回 転 軸 91 を 反 時 計 回 り に 回 転 さ せ る 力) と の 釣 り 合 い が と れ る と、図 12 (b) に 示 す よ う に プ ラ ン ジ ャ ー 85 が 半 ば 吸 引 さ れ た 状 態 と な る。そ し て、コイル 96 の 磁 力 が 更 に 増 大 し て、プ ラ ン ジ ャ ー 85 の 吸 引 が 更 に 増 大 す る と、図 12 (c) に 示 す よ う に プ ラ ン ジ ャ ー 85 が 各 ね じ り コ イ ル パ ネ 94 の 付 勢 力 に 抗 し て 完 全 に 吸 引 さ れ、プ ラ ン ジ ャ ー 85 の E リ ン グ 86 が ソレノイド 75 の 本 体 75 a に 突 き 当 た る。

【0105】

従 っ て、図 11 (a)、(b) に 示 す よ う な 電 流 パルス PI を コイル 96 に 供 給 す る こ と に よ り、プ ラ ン ジ ャ ー 85 を 各 ね じ り コ イ ル パ ネ 94 の 付 勢 力 に 抗 し て 徐 々 に 移 動 さ せ て 吸 引 す る こ と が で き、プ ラ ン ジ ャ ー 85 を 吸 引 し な が ら も、プ ラ ン ジ ャ ー 85 の 移 動 速 度 を 抑 え て、ソレノイド 75 の 本 体 75 a に 対 す る プ ラ ン ジ ャ ー 85 の E リ ン グ 86 の 衝 撃 を 緩 和 し、そ の 衝 突 音 を 低 減 す る こ と が で き る。ま た、プ ラ ン ジ ャ ー 85 が 完 全 に 吸 引 さ れ た 後 に、図 11 (a)、(b) に 示 す よ う な 電 流 値 i の 電 流 I を コイル 96 に 継 続 的 に 流 す た め、プ ラ ン ジ ャ ー 85 が 完 全 に 吸 引 さ れ た 状 態 を 安 定 的 に 維 持 す る こ と が で き る。

【0106】

次 に、図 13 (a) は、コイル 96 の 通 電 が オン から オフ に 切 換 え ら れ て、各 ね じ り コ イ ル パ ネ 94 の 付 勢 力 に よ り プ ラ ン ジ ャ ー 85 が 突 出 す る と き に コイル 96 に 供 給 さ れ る 電 流 パルス を 示 す 波 形 図 で あ る。

【0107】

図 13 (a) に 示 す よ う に コイル 96 に 供 給 さ れ る 電 流 I の 電 流 値 が i の と き に は (コイル 96 の 通 電 が オン の と き に は)、プ ラ ン ジ ャ ー 85 が 吸 引 さ れ て い る。そ し て、プ ラ ン ジ ャ ー 85 の 突 出 動 作 の と き に は、図 13 (a) に 示 す よ う に コイル 96 の 通 電 を 一 定 期 間 T だ け オフ に し (電 流 I の 電 流 値 を 「0」 に 設 定 し)、引 き 続 い て コイル 96 に 対 す る 電 流 値 i の 電 流 パルス PI を 供 給 し つ つ、電 流 パルス PI の 幅 d を 7ms (ミ リ 秒) か ら 2ms ま で 1ms ず つ 6 段 階 で 狭 く し て 行 き、こ の 後 に コイル 96 に 供 給 さ れ る 電 流 I を 「0」 に 設 定 し て、コイル 96 の 通 電 を 継 続 的 に オフ に す る。

【0108】

ま た、幅 d が 7ms 、 6ms 、 5ms 、 4ms 、 3ms の 電 流 パルス PI を それ ぞ れ 1 回 ず つ 供 給 し、幅 d が 2ms の 電 流 パルス PI を 20 回 供 給 し て い る。更 に、各 電 流 パルス PI 間 の オフ 期 間 f を 一 定 の 1ms に 設 定 し て い る。

【0109】

図 13 (b) は、そ の よ う な 電 流 パルス PI の 幅 d 、電 流 パルス PI の 数、及 び オフ 期 間 f を 整 理 し て 示 す 図 表 で あ る。

10

20

30

40

50

【0110】

ここで、図12(c)に示すようなプランジャー85が吸引されている状態のソレノイド75のコイル96に対して、図13(a)、(b)に示すようにコイル96の通電を一定期間Tだけオフにすると、コイル96の磁力がその一定期間Tだけ消失して、各ねじりコイルバネ94の付勢力によりプランジャー85が移動して突出し始める。つまり、各ねじりコイルバネ94の付勢力により従動側の反転ローラ65bが駆動側の反転ローラ65aを突き放して反時計回り方向に回転移動し、回転軸91並びにレバー92が反時計回り方向に回転し、プランジャー85が移動して突出し始める。そして、このプランジャー85の移動開始直後に、図13(a)、(b)に示すような電流パルスPIをソレノイド75のコイル96に供給すると、コイル96の磁力がプランジャー85を吸引する方向に作用するので、突出しつつあるプランジャー85の移動速度が抑制され(プランジャー85にブレーキがかけられた状態)、図12(b)に示すようにプランジャー85が半ば突出する。そして、コイル96の磁力が更に低減すると、図12(a)に示すように各ねじりコイルバネ94の付勢力によりプランジャー85が完全に突出し、プランジャー85の先端85aがストッパー87に突き当たる。

10

【0111】

従って、各ねじりコイルバネ94の付勢力により突出しつつあるプランジャー85を徐々に移動させることができ、プランジャー85を突出させながらも、プランジャー85の移動速度を抑えて、ストッパー87に対するプランジャー85の先端85aの衝撃を緩和し、その衝突音を低減することができる。また、プランジャー85が完全に突出した後に、図13(a)、(b)に示すようにコイル96に流れる電流Iを「0」に設定するため、プランジャー85が完全に突出した状態を安定的に維持することができる。

20

【0112】

このように本実施形態の用紙搬送装置42では、プランジャー85の吸引のときに、電流パルスPIをコイル96に供給しつつ、電流パルスPIの幅dを2msから9msまで1msずつ9段階で広げて行き、また幅dが2msの電流パルスPIを5回供給して、電流パルスPIの幅dが段階的に広げられる度に、電流パルスPIの数を減少させ、幅dが6ms、7ms、8ms、9msの電流パルスPIをそれぞれ1回ずつ供給しているので、プランジャー85を吸引しながらも、プランジャー85の移動速度を抑えて、ソレノイド75の本体75aに対するプランジャー85のリング86の衝撃を緩和し、その衝突音を低減することができる。また、プランジャー85の突出のときには、コイル96の通電を一定期間Tだけオフにし、引き続いてコイル96に対する電流値iの電流パルスPIを供給しつつ、電流パルスPIの幅dを7msから2msまで1msずつ6段階で狭くして行き、また幅dが7ms、6ms、5ms、4ms、3msの電流パルスPIをそれぞれ1回ずつ供給して、幅dが2msの電流パルスPIを20回供給しているので、プランジャー85を突出させながらも、プランジャー85の移動速度を抑えて、ストッパー87に対するプランジャー85の先端85aの衝撃を緩和し、その衝突音を低減することができる。

30

【0113】

尚、プランジャー85の吸引及び突出のいずれについても、電流パルスPIの幅d、電流パルスPIの数、及びオフ期間fは、コイル96の磁力、各ねじりコイルバネ94の付勢力、プランジャー85の移動距離に応じて適宜に設定すべきであって、上記実施形態に限定されるものではない。同様に、プランジャー85の突出のときには、コイル96の通電を一定期間Tだけオフにしているが、この一定期間Tの長さも、コイル96の磁力、各ねじりコイルバネ94の付勢力、プランジャー85の移動距離に応じて適宜に設定すべきであって、上記実施形態に限定されるものではない。

40

【0114】

また、電流パルスPIの幅dを変更する段階は、3段階以上が好ましく、これにより図12(b)に示すようなプランジャー85が半ば突出した状態を再現し易くなる。更に、電流パルスPIの数は、電流パルスPIの幅dが短いときに多くするのが好ましく、これ

50

により電流パルス P I の幅 d が短くても、プランジャー 8 5 の移動を制御することが可能になる。

【 0 1 1 5 】

また、本発明のソレノイド制御装置は、原稿を搬送する用紙搬送装置 4 2 だけではなく、記録用紙の搬送する画像形成装置 1 にも適用することができる。例えば、図 1 の画像形成装置 1 における各排紙ローラ 3 6 を圧接状態及び離間状態に切換え設定するためにソレノイドを用いる場合には、本発明のソレノイド制御装置を適用することができる。

【 0 1 1 6 】

更に、本発明は、ソレノイド制御装置だけではなく、用紙搬送装置及び画像形成装置を包含する。

10

【 0 1 1 7 】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと解される。

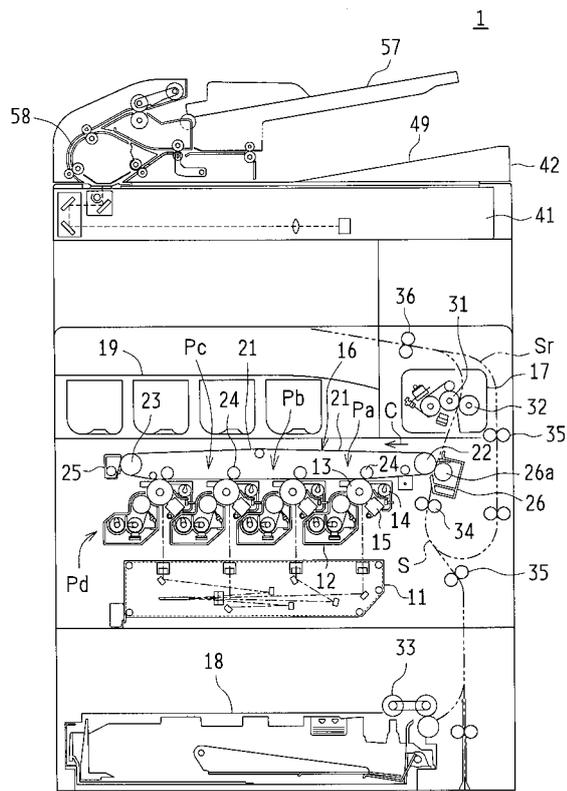
【符号の説明】

【 0 1 1 8 】

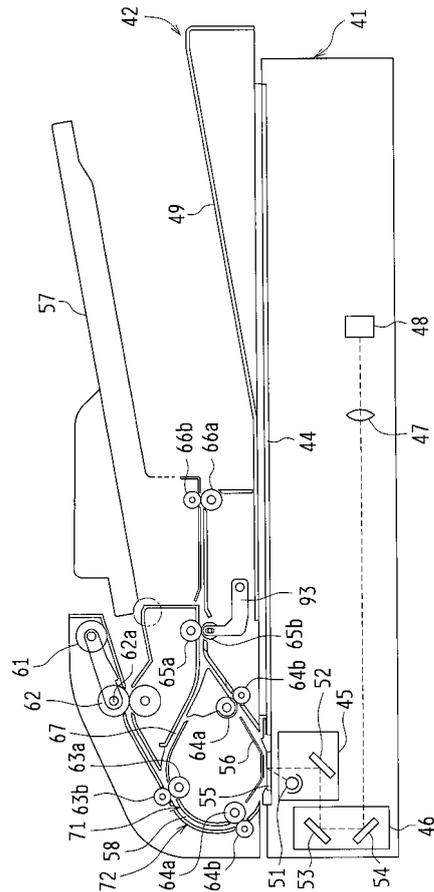
1	画像形成装置	
1 1	光走査装置	
1 2	現像装置	20
1 3	感光体ドラム	
1 4	ドラムクリーニング装置	
1 5	帯電器	
1 6	中間転写ベルト装置	
1 7	定着装置	
1 8	給紙トレイ	
1 9	用紙排出トレイ	
4 1	画像読取り装置	
4 2	用紙搬送装置	
4 4	プラテンガラス	30
4 5	第 1 走査ユニット	
4 6	第 2 走査ユニット	
4 7	結像レンズ	
4 8	C C D	
5 1	光源	
5 5	原稿読取りガラス	
5 6	読取りガイド板	
5 7	原稿トレイ	
5 8	原稿搬送路	
6 1	ピックアップローラ	40
6 2	給紙ローラ	
6 3 a、6 3 b	レジストローラ	
6 4 a、6 4 b	搬送ローラ	
6 5 a、6 5 b	反転ローラ（駆動ローラ、従動ローラ）	
6 6 a、6 6 b	排紙ローラ	
6 7	反転搬送路	
7 1	内周ガイド	
7 2	外周ガイド	
7 3	給紙モータ	
7 4	搬送モータ	50

- 7 5 ソレノイド
- 7 6 レジストローラ電磁クラッチ
- 7 7 反転ローラ電磁クラッチ
- 8 5 プランジャー
- 8 6 Eリング
- 8 7 ストッパー
- 8 8 ピン(リンク機構)
- 9 1 回転軸(リンク機構)
- 9 2 レバー(リンク機構)
- 9 3 L型アーム93(リンク機構)
- 9 4 ねじりコイルバネ(付勢部材)
- 9 5 ボビン
- 9 6 コイル
- 1 0 1 a、1 0 1 b、1 0 1 c センサ
- 1 0 2 制御部

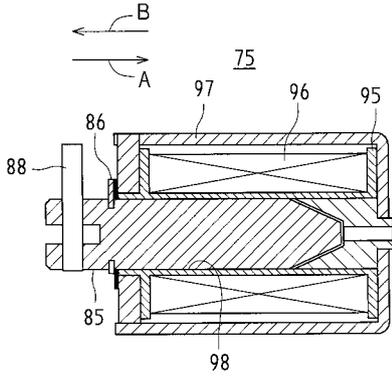
【 図 1 】



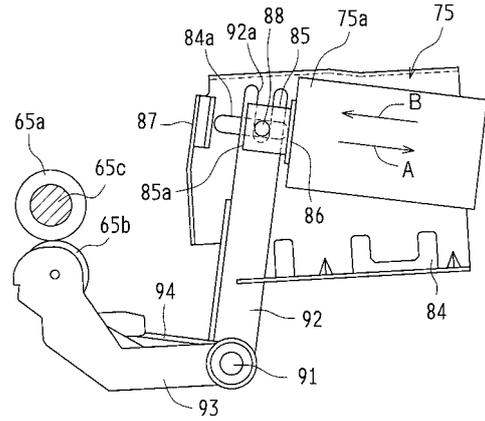
【 図 2 】



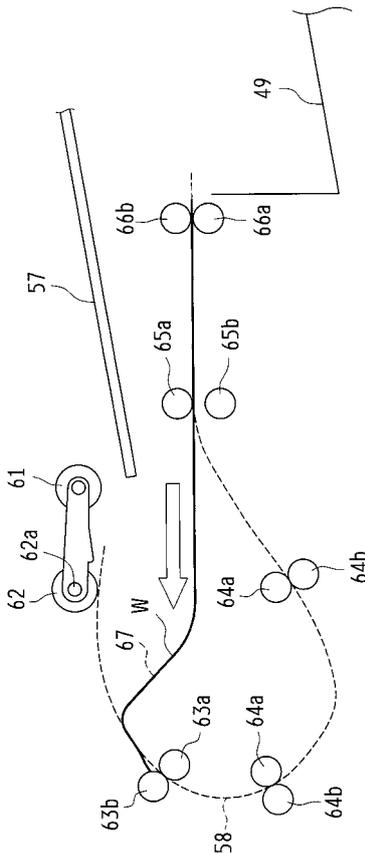
【図7】



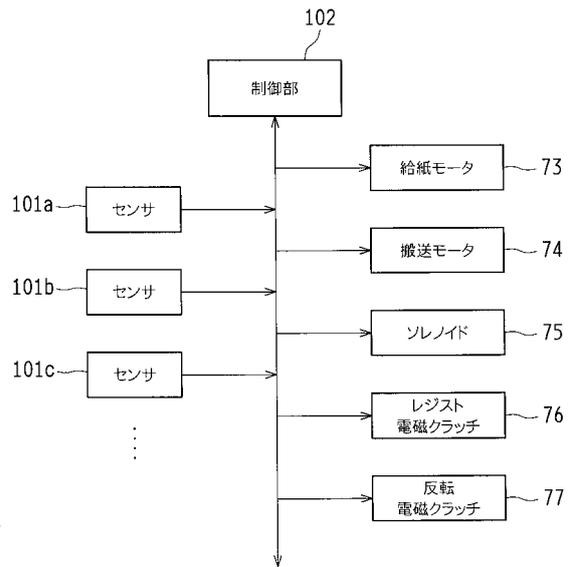
【図8】



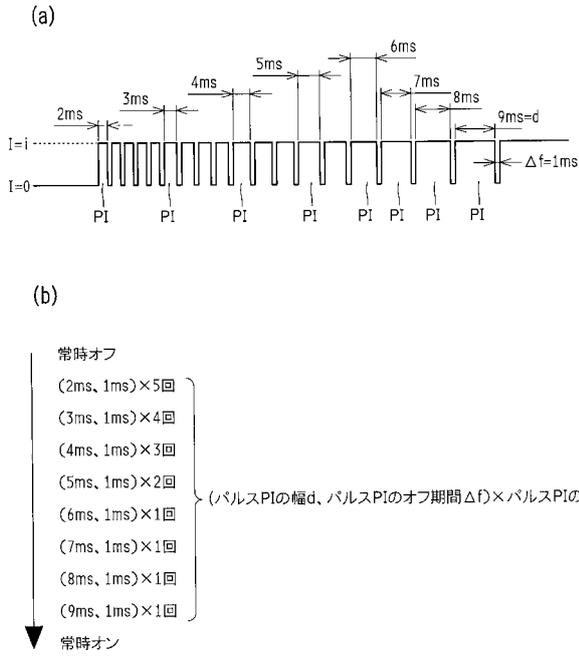
【図9】



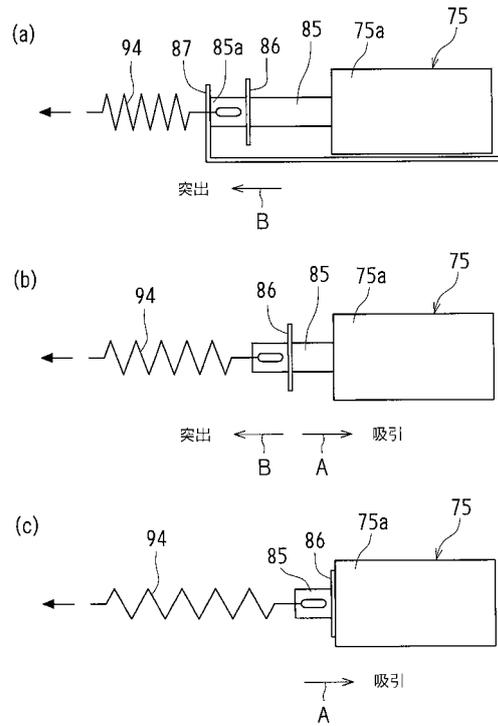
【図10】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

