

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成24年11月8日(2012.11.8)

【公開番号】特開2011-81289(P2011-81289A)

【公開日】平成23年4月21日(2011.4.21)

【年通号数】公開・登録公報2011-016

【出願番号】特願2009-234969(P2009-234969)

【国際特許分類】

G 03 G 15/08 (2006.01)

G 03 G 15/01 (2006.01)

【F I】

G 03 G 15/08 507E

G 03 G 15/08 507H

G 03 G 15/08 503A

G 03 G 15/08 110

G 03 G 15/08 112

G 03 G 15/01 113Z

【手続補正書】

【提出日】平成24年9月20日(2012.9.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

静電電位の差による潜像に粉状の現像剤を転移して可視像を形成する第1の現像装置と

、前記第1の現像装置と異なる色の現像剤の可視像を形成する第2の現像装置と、

前記第1の現像装置に補給する現像剤を収容する第1の現像剤容器と、

前記第2の現像装置に補給する現像剤を収容する第2の現像剤容器と、

前記第1の現像装置内の現像剤を攪拌する第1の攪拌部材と、

前記第2の現像装置内の現像剤を攪拌する第2の攪拌部材と、

前記第1の現像剤容器内の現像剤を前記第1の現像装置に供給する第1の供給部材と、

前記第2の現像剤容器内の現像剤を前記第2の現像装置に供給する第2の供給部材と、

前記第1の供給部材を駆動する状態と第2の供給部材を駆動する状態とに切り換える切り換え手段を備え、該切り換え手段の動作によっていずれか一方の供給部材を駆動する駆動装置と、

前記第1の現像装置及び第2の現像装置のそれぞれについて現像剤の補給が必要となったときに補給必要量を検出する補給必要量検出手段と、

前記補給必要量検出手段が検出した第1の現像装置の補給必要量と第2の現像装置の補給必要量とを比較し、補給必要量が多い現像装置について、補給された現像剤の攪拌時間が長くなるように、前記第1の攪拌部材及び第2の攪拌部材の駆動を制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

補給必要量が多い現像装置へ現像剤を供給する供給部材を先に駆動するものであることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記駆動装置による駆動を一方の供給部材から他方の供給部材に切り換えた後、さらに先に駆動した供給部材に駆動を切り替え、それぞれの供給部材の駆動を交互に複数回繰り返すものであることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置

【請求項4】

前記第1の供給部材及び第2の供給部材は、前記駆動装置による駆動が切り換えられ、駆動力の伝達が遮断された後に慣性力によって動作するものであり、

前記駆動時間は、駆動力の伝達が遮断された後の慣性力による動作時間を考慮して定められることを特徴とする請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記第1の現像装置と第2の現像装置とのいずれか一方に補給必要量が検出され、対応する供給部材が駆動されるとき、駆動力の伝達が遮断された後の慣性力による動作時間を短縮する制動手段を備えることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

静電電位の差による潜像に現像装置から粉状の現像剤を転移して可視像を形成する画像形成装置では、現像装置内の現像剤が消費されるのにともなって、現像剤容器から現像剤を適宜に供給する機構が多く採用される。特に、現像剤として非磁性トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤を使用する現像装置では、現像剤中のトナー濃度を維持するためにトナーの供給が管理される。

【0003】

現像剤容器から現像装置へのトナーの供給には、供給部材を駆動して行うものがあり、供給部材としてはスクリュー状の部材、パドル状の部材等が用いられる。また、トナーが現像装置内に供給された場合に、攪拌が不足するとトナーを供給する前よりも帶電量が下がってしまい適切な現像ができないことがある。よって攪拌不足を解消しある程度の帶電量が得られるまでは、画像形成ができなかったり、像が乱れたりする場合があるのを抑制するため、現像装置内では既に収容されている現像剤と新たに供給されたトナーとがほぼ一様となるように攪拌部材によって充分な攪拌が行われる。

なお、トナーを供給した場合だけでなく、定常的に帶電量を確保するために、攪拌をすることもある。

【0004】

複数色のトナー像を重ね合わせる画像形成装置では、複数の現像装置及び現像剤容器を備えており、それぞれの現像装置には攪拌部材が、現像剤容器には供給部材が設けられている。そして、これらを駆動するためのモータが設けられる。各現像装置はトナーの消費量が異なるため、供給部材はそれぞれについて駆動時間を制御する必要がある。このような供給部材の駆動機構として1つのモータで複数の供給部材を駆動するものが、例えば特許文献1及び特許文献2に記載されている。

【0005】

上記特許文献に記載の技術は、1つのモータからの駆動力を2つの供給部材のいずれか一方に伝達するものとなっており、駆動力の伝達を2つの供給部材間で適宜に切り換えて2つの現像装置へ現像剤を供給することを可能としている。

また、現像装置にトナーを間欠補給するものが例えば特許文献3及び特許文献4に記載されている。

当該特許文献に記載の技術は、トナー補給を一気に行うのではなく、間欠的に行うことにより、新旧トナーの攪拌効率をあげることを可能としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-201314号公報

【特許文献2】実用新案登録第3060562号公報

【特許文献3】特開2006-47409号公報

【特許文献4】特開平8-15984号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本願発明は、いずれか一方ずつに現像剤が供給される2つの現像装置で、両方の現像装置に現像剤を補給した場合に、現像装置の現像剤の帶電量が現像に適した値になるまでの時間を短縮することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、静電電位の差による潜像に粉状の現像剤を転移して可視像を形成する第1の現像装置と、前記第1の現像装置と異なる色の現像剤の可視像を形成する第2の現像装置と、前記第1の現像装置に補給する現像剤を収容する第1の現像剤容器と、前記第2の現像装置に補給する現像剤を収容する第2の現像剤容器と、前記第1の現像装置内の現像剤を攪拌する第1の攪拌部材と、前記第2の現像装置内の現像剤を攪拌する第2の攪拌部材と、前記第1の現像剤容器内の現像剤を前記第1の現像装置に供給する第1の供給部材と、前記第2の現像剤容器内の現像剤を前記第2の現像装置に供給する第2の供給部材と、前記第1の供給部材を駆動する状態と第2の供給部材を駆動する状態とに切り換える切り換え手段を備え、該切り換え手段の動作によっていずれか一方の供給部材を駆動する駆動装置と、前記第1の現像装置及び第2の現像装置のそれぞれについて現像剤の補給が必要となったときに補給必要量を検出する補給必要量検出手段と、前記補給必要量検出手段が検出した第1の現像装置の補給必要量と第2の現像装置の補給必要量とを比較し、補給必要量が多い現像装置について、補給された現像剤の攪拌時間が長くなるように、前記第1の攪拌部材及び第2の攪拌部材の駆動を制御する制御手段と、を有する画像形成装置を提供する。

【0009】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、補給必要量が多い現像装置へ現像剤を供給する供給部材を先に駆動するものとする。

【0010】

請求項3に係る発明は、請求項1又は請求項2に記載の画像形成装置において、前記駆動装置による駆動を一方の供給部材から他方の供給部材に切り換えた後、さらに先に駆動した供給部材に駆動を切り換え、それぞれの供給部材の駆動を交互に複数回繰り返すものとする。

【0011】

請求項4に係る発明は、請求項3に記載の画像形成装置において、前記第1の供給部材及び第2の供給部材は、前記駆動装置による駆動が切り換えられ、駆動力の伝達が遮断された後に慣性力によって動作するものであり、前記駆動時間は、駆動力の伝達が遮断された後の慣性力による動作時間を考慮して定められるものとする。

【0012】

請求項5に係る発明は、請求項4に記載の画像形成装置において、前記第1の現像装置と第2の現像装置とのいずれか一方に補給必要量が検出され、対応する供給部材が駆動

されるとき、駆動力の伝達が遮断された後の慣性力による動作時間を短縮する制動手段を備えるものとする。

【発明の効果】

【0013】

請求項1に係る画像形成装置では、本構成を備えていないものと比較して、いずれか一方ずつに現像剤が供給される2つの現像装置で、両方の現像装置に現像剤を補給した場合に、現像装置の現像剤の帶電量が現像に適した値になるまでの時間を短縮することができる。

【0014】

請求項2に係る画像形成装置では、本構成を備えていないものと比較して、いずれか一方ずつに現像剤が供給される2つの現像装置で、両方の現像装置に現像剤を補給した場合に、現像装置の現像剤の帶電量が現像に適した値になるまでの時間を短縮することができる。

【0015】

請求項3に係る画像形成装置では、本構成を備えていないものと比較して、現像装置内における攪拌を効率よく行うことができる。

【0016】

請求項4に係る画像形成装置では、本構成を備えていないものと比較して、駆動力の伝達が遮断された後の慣性力をを利用して現像剤の補給に要する時間を短縮することができる。

【0017】

請求項5に係る画像形成装置では、2つの現像装置に現像剤を補給するのに必要な時間を短縮することと、1つの現像装置に現像剤を補給するときに正確な現像剤補給量とすることとの両立が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本願に係る発明の一実施形態である画像形成装置を示す概略構成図である。

【図2】図1に示す画像形成装置の平面構成を示す概略図である。

【図3】図1に示す画像形成装置に備えられた現像ユニットの現像剤容器から現像装置に現像剤を補給する供給部材の駆動機構を示す概略構成図である。

【図4】図1に示す画像形成装置における現像ユニットの供給部材と攪拌部材とを駆動する時間の一例を示す概略図である。

【図5】図1に示す画像形成装置における現像ユニットの供給部材と攪拌部材とを駆動する時間の他の例を示す概略図である。

【図6】図1に示す画像形成装置における現像ユニットの供給部材の回転速度の変動を示す概略図である。

【図7】図6に示す供給部材の回転速度の変動における慣性力の影響を説明するための概略図である。

【図8】図2に示す駆動機構に代えて用いることができる他の駆動機構を示す概略構成図である。

【図9】図2に示す駆動機構に代えて用いることができる他の駆動機構を示す概略構成図である。

【図10】図2に示す駆動機構に代えて用いることができる他の駆動機構を示す概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本願に係る発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

図1は、本願に係る発明の一実施形態である画像形成装置の概略構成図である。また、図2は同じ画像形成装置の平面構成を示す概略図である。

この画像形成装置は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)

)の各色の画像を出力する4つの画像形成ユニット1Y, 1M, 1C, 1Kを備えたフルカラーの画像形成装置である。それぞれの画像形成ユニット1は、周面が周回移動するよう張架された無端状の中間転写ベルト2と対向するように配置され、中間転写ベルト2の周回移動方向における上流側から順にイエローの画像を出力する第1の画像形成ユニット1Y、マゼンタの画像を出力する第2の画像形成ユニット1M、シアンの画像を出力する第3の画像形成ユニット1C及びブラックの画像を出力する第4の画像形成ユニット1Kがほぼ同じ間隔で配列されている。

【0020】

上記中間転写ベルト2の周面が移動する方向における画像形成ユニット1が対向する位置の下流側には、二次転写を行うための二次転写ロール3が中間転写ベルト2と対向するように配置されており、この二次転写部にはシートトレイ4から搬送路5を経て記録シートが送り込まれるようになっている。記録シートの搬送路5における二次転写部の下流側には、トナー像を加熱・加圧して記録シート上にトナー像を圧着する定着装置6が設けられ、トナー像が定着された記録シートを排紙トレイ(図示せず)に排出するものとなっている。

【0021】

上記画像形成ユニット1のそれぞれは、表面に静電潜像が形成されて像保持体として機能する感光体ドラム11を有しており、各感光体ドラム11の周囲に、該感光体ドラム11の表面をほぼ一様に帯電する帯電装置12と、帯電された感光体ドラム11に像光を照射して静電潜像を書き込む露光装置13と、感光体ドラム上に形成された潜像にトナーを選択的に転移させてトナー像を形成する現像装置14と、感光体ドラム11上のトナー像を中間転写ベルト上に一次転写する一次転写ロール15と、転写後の感光体ドラム上に残留したトナーを除去するクリーニング装置16と、を備えている。

【0022】

上記感光体ドラム11は、金属からなる円筒状部材の周面に有機感光体層を積層して形成したものであり、金属部分が電気的に接地されている。

上記帯電装置12は、被帯電体である感光体ドラム11の周面と所定の間隔で張架された電極ワイヤを備えるものであり、この電極ワイヤと感光体ドラム11との間に電圧を印加し、コロナ放電を生じさせて感光体ドラム11の表面を帯電するものである。

【0023】

上記露光装置13は、画像信号に基づいて点滅するレーザー光を発生し、これをポリゴンミラーによってそれぞれの感光体ドラム11の主走査方向(軸線方向)に走査するものである。これにより感光体ドラム11の露光部分の電位が減衰し、静電電位の差による潜像が形成される。

【0024】

上記一次転写ロール15は、金属製の芯材の外周面を導電性のゴム材で被覆したものである。そして、一次転写ロール5と感光体ドラム11との間にバイアス電圧が印加され、中間転写ベルト2に感光体ドラム上のトナー像を静電的に転写するものとなっている。

【0025】

上記クリーニング装置16は、感光体ドラム11の周面に接触して配置されたクリーニングブラシ、クリーニングブレード等のクリーニング部材を備え、トナー像を転写した後の感光体ドラム上に残留するトナーを除去するものである。

【0026】

上記中間転写ベルト2は、例えば、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリカーボネート、フッ素系樹脂などの樹脂材料に、カーボンやイオン導電物質などの導電性を付与するための物質を分散させ、表面抵抗率を調整したものである。そして、回転駆動されるドライブロール7と、張力を調整するテンションロール8と、バックアップロール9とに張架されて図1中に示す矢印Aの方向に周回移動するものとなっている。

【0027】

上記二次転写ロール3は、中間転写ベルト2を挟んでバックアップロール9と対向する

ように配置され、バックアップロール9との間に二次転写バイアス電圧が印加されるものである。この二次転写ロール3と中間転写ベルト2との間にシートトレイ4から搬送される記録シートPを挟み込み、二次転写バイアス電圧によって形成される電界内で記録シート上に中間転写ベルト2上のトナー像を転写するものとなっている。

【0028】

上記定着装置6は、加熱源を内蔵した加熱ロール6aと、この加熱ロール6aに圧接される加圧ロール6bとを備えており、これらが平行に配置され、互いに接触してニップ部を形成している。トナー像が転写された記録シートは、上記ニップ部に送り込まれ、回転駆動される加熱ロール6aと加圧ロール6bとの間で加熱されるとともに加圧され、トナーが記録シート上に圧着されるものとなっている。

【0029】

上記現像装置14は、トナーと磁性キャリアとを含む二成分現像剤を使用するものであり、感光体ドラム11と近接する位置に現像ロール21を備えている。この現像ロール21は周面上に二成分現像剤の薄層が形成され、回転して感光体ドラム11との対向部へ現像剤を搬送するものである。そして、感光体ドラム11が現像ロール21と対向する現像位置を通過するときに感光体ドラム11の表面の潜像部にトナーを静電的に転移し、現像を行うものとなっている。また、現像ロール21の後方部には現像剤攪拌室が設けられており、攪拌部材である攪拌スクリュー22が軸線回りに回転するように支持されている。攪拌スクリュー22は、軸部材の周囲に螺旋状の翼体を設けたスクリュー状の部材であり、現像剤攪拌室内で現像剤を循環するように搬送するとともに攪拌し、トナーが補給されたときに現像剤のトナー濃度をほぼ均一とする。

【0030】

また、それぞれの現像装置14には現像剤容器23が接続されており、各色のトナーを現像装置14に供給するものとなっている。現像剤容器23から現像装置14へのトナーの供給は、それぞれの現像剤容器23に供給部材として設けられた供給スクリュー24を回転駆動することによって行われる。供給スクリュー24は、攪拌スクリューと同様のスクリュー状の部材であり、この供給スクリュー24の駆動時間によって現像装置に供給されるトナー量が管理されている。つまり、供給スクリュー24の回転量とトナーの供給量とがほぼ比例するものであり、供給スクリュー24の回転量を管理することによって必要な量のトナーを現像装置に供給することができるようになっている。

【0031】

なお、本実施の形態では攪拌部材としてスクリュー状の攪拌スクリューを用いているが、これに限定されるものではなく、回転軸に攪拌搬送用のパドルが設けられたもの等、他の形態のものを用いることもできる。また、供給部材としてスクリュー状の供給スクリューを用いているが、これに限定されるものではなく、回転量に応じてトナーを供給することができるパドル等、他の形態のものを用いることもできる。

【0032】

各現像装置14へのトナーの補給必要量は、図2に示すように、現像装置に設けられた濃度センサ27の検出値に基づき、制御装置29によって演算される。つまり、制御装置29は補給必要量検出手段として機能するものとなっている。これによって補給必要量が算出され、さらに制御装置29は制御手段として機能し、算出された補給必要量に基づいて供給スクリュー24の駆動モータ26及び攪拌スクリュー22の駆動モータ28の駆動が制御されるものとなっている。

【0033】

上記供給スクリュー24の駆動機構25は、1つの駆動モータで2つの供給スクリューを駆動するものとなっており、イエローのトナーを供給する第1の供給スクリュー24Yとマゼンタのトナーを供給する第2の供給スクリュー24Mとを第1の駆動モータ26aで、シアンのトナーを供給する第3の供給スクリュー24Cとブラックのトナーを供給する第4の供給スクリュー24Kとを第2の駆動モータ26bで駆動するものとなっている。そして、駆動モータの回転方向を切り換えることによって第1の供給スクリュー24Y

と第2の供給スクリュー24Mとのいずれか一方、及び第3の供給スクリュー24Cと第4の供給スクリュー24Kとのいずれか一方を駆動するものである。

【0034】

第1の供給スクリュー24Yと第2の供給スクリュー24Mとを駆動する駆動機構と第3の供給スクリュー24Cと第4の供給スクリュー24Kとを駆動する駆動機構とは同じものである。そして、図3に示すように、駆動モータ26aの回転軸31に固着された駆動ギア32から複数のギアを介して第1の供給スクリュー24Yの回転軸33に固着された第1の供給駆動ギア34及び第2の供給スクリュー24Mの回転軸35に固着された第2の供給駆動ギア36に駆動力を伝達するものとなっている。駆動ギア32から第1の供給駆動ギア34へは、駆動ギア32と噛み合わされた第1の伝達ギア37、第1の伝達ギア37に噛み合わされた第2の伝達ギア38、第2の伝達ギア38と同軸上で第1のワンウェイクラッチ(図示しない)を介して接続された第1のクラッチ接続ギア39を介して駆動力が伝達される。第1のワンウェイクラッチは、一方向の回転方向にのみ回転駆動力を伝達することができるものであり、第1の供給スクリュー24Yをトナーが供給される方向(図3中では時計回り)にのみ回転駆動するものとなっている。一方、駆動ギア32から第2の供給駆動ギア36へは、駆動ギア32とかみ合わされた第3の伝達ギア40、第3の伝達ギア40にかみ合わされた第4の伝達ギア41、第4の伝達ギア41にかみ合わされた第5の伝達ギア42、第5の伝達ギア42と同軸上で第2のワンウェイクラッチ(図示しない)を介して接続された第2のクラッチ接続ギア43を介して駆動力が伝達される。

【0035】

上記第2のワンウェイクラッチは、第1のワンウェイクラッチと同じ方向に回転駆動力を伝達するものであるが、第2のクラッチ接続ギア43に回転駆動力が伝達されるまでに伝達ギアの数が一つ多くなっており、駆動モータ26aが一方へ回転したときに第1のクラッチ接続ギア39の支持軸44と第2のクラッチ接続ギア43の支持軸45に伝達される回転駆動力の方向は逆方向となる。したがって、駆動モータ26aが一方に回転駆動されたとき、例えば図3中で反時計回りに回転されたときには、第1の供給スクリュー24Yのみに回転駆動力が伝達され、第2の供給スクリュー24Mへは第2のワンウェイクラッチによって回転駆動力の伝達が遮断される。また、駆動モータ26aが逆方向つまり時計回りに回転駆動されたときには、第2の供給スクリュー24Mのみに回転駆動力が伝達され、第1の供給スクリュー24Yへは第1のワンウェイクラッチによって回転駆動力の伝達が遮断されるものとなっている。

【0036】

このような画像形成装置は、以下のように動作する。

回転する感光体ドラム11の表面が帯電装置2によって帯電される。その後、画像データに基づいて点滅するレーザー光が露光装置13により出力され、感光体ドラム11の表面に走査される。レーザー光が感光体層に照射された位置では帯電電位が減衰し、静電電位の差による潜像が感光体ドラム11の表面に形成される。

【0037】

感光体ドラム11上に形成された静電潜像は、感光体ドラム11の回転により現像ロール21と対向する位置つまり現像位置まで搬送される。そして、感光体ドラム11の表面が現像位置を通過するときに電位が減衰した潜像部に現像ロール21に付着しているトナーが静電的に転移し、トナー像が形成される。

【0038】

感光体ドラム11の表面で形成されたトナー像は感光体ドラム11の回転により、中間転写ベルト2と対向する一次転写位置へ搬送される。一次転写位置では、一次転写ロール15と感光体ドラム11との間に転写バイアス電圧が印加されており、感光体ドラム表面のトナー像が中間転写ベルト2の表面に転写される。

【0039】

中間転写ベルト2は、周回駆動されて4つの画像形成ユニット1Y、1M、1C、1K

と対向する位置を順次に通過し、各色のトナー像が重ね合わされて転写される。全ての色のトナー像が多重転写された中間転写ベルト2は、図1中に示す矢印Aの方向に移動し、トナー像はバックアップロール9と二次転写ロール3とが中間転写ベルト2を介して対向する二次転写位置へ搬送される。

【0040】

これにともない、シートトレイ4から搬送路5を経て搬送された記録シートPが、二次転写ロール3と中間転写ベルト2との間に予め定められたタイミングで送り込まれ、中間転写ベルト2の表面に付着しているトナー像が記録シートに転写される。

その後、記録シートは定着装置6へと送り込まれ、トナー像が加熱及び加圧される。これにより、色重ねされたトナー像が記録シートの表面へ定着され、記録シートは排出部へ向けて搬出される。

【0041】

上記のような画像形成工程が繰り返し行われることにより、現像装置14内に収容された二成分現像剤中のトナーが消費され、トナー濃度が低下する。トナー濃度が低下すると現像濃度の低下等が生じるため、消費されたトナーを補給してトナー濃度をほぼ一定に維持する。トナーの補給量は、現像装置内に収容されている二成分現像剤のトナー濃度を濃度センサ27で検知し、補給必要量検出手段として機能する制御装置29によって算出される。

第1の現像装置14Y及び第2の現像装置14Mのいずれか一方、又は第3の現像装置14C及び第4の現像装置14Kのいずれか一方にトナーの補給必要量が算出されたときには、第1の駆動モータ26a又は第2の駆動モータ26bが駆動され、補給が必要な現像装置に対応する供給スクリュー24を補給必要量と対応する時間だけ駆動する。その後、現像装置内の攪拌スクリュー22を駆動して二成分現像剤のトナー濃度をほぼ均一にする。

【0042】

一方、第1の現像装置14Y及び第2の現像装置14Mの双方にトナーの補給が必要となったときには、それぞれの補給必要量を対比し、例えば第1の現像装置14Yの補給必要量が第2の現像装置14Mの補給必要量より多い場合には、図4に示すように第1の駆動モータ26aが補給必要量が多い第1の現像装置14Yにトナーを補給する第1の供給スクリュー24Yを駆動する。つまり、図3における駆動ギア32が反時計回りに回転駆動され、第1の供給スクリュー24Yのみが駆動される。そして、補給必要量に対応した時間の駆動が終了すると、第1の駆動モータ26aは駆動方向が逆転され、第1の供給スクリュー24Yの回転を停止して第2の供給スクリュー24Mを駆動する。また、第1の現像装置14Yでは第2の供給スクリュー24Mが駆動されている間に第1の攪拌スクリュー22Yが駆動され、第1の現像装置14Y内で現像剤を攪拌する。そして、第1の現像装置14Y内に収容されている二成分現像剤のトナー濃度がほぼ均一となるように設定された時間の駆動が終了すると停止される。

【0043】

一方、第2の供給スクリュー24Mも第2の現像装置14Mへの補給必要量に対応した時間の駆動が行われた後に停止され、第2の現像装置14M内の第2の攪拌スクリュー22Mが駆動される。そして、第2の現像装置内に収容されている二成分現像剤のトナー濃度がほぼ均一となるように設定された時間の駆動が終了すると停止される。

【0044】

このように第1の供給スクリュー24Yから第2の供給スクリュー24Mに駆動を切り換えた後、第2の供給スクリュー24Mの駆動と第1の攪拌スクリュー22Yの駆動とを同時にすることによって、第1の現像装置14Yへのトナーの供給及び攪拌が終了した後に第2の現像装置14Mへのトナーの供給を開始する場合より、トナー濃度が復帰するまでの時間が短縮される。

また、補給必要量が多い第1の現像装置14Yに対するトナーの供給を優先させると、第2の供給スクリュー24Mの駆動時間は補給必要量に対応して第1の供給スクリュー2

4 Yより短く、第2の攪拌スクリュー22Mの駆動時間も第1の攪拌スクリュー22Yより長くなっているので、第1の現像装置と第2の現像装置との双方で攪拌が終了するまでの時間が短縮される。

【0045】

なお、第3の現像装置14Cと第4の現像装置14Kとの双方にトナーの補給が必要となつたときにも同様に第3の供給スクリュー24Cと第4の供給スクリュー24K、及び第3の攪拌スクリュー22Cと第4の攪拌スクリュー22Kを駆動制御することができる。

【0046】

他の制御として、次のように供給スクリューと攪拌スクリューとを駆動することもできる。

この例では攪拌スクリューの駆動以外は上記例と同じであり、図5(a)に示すように、トナーの供給が開始されると同時に攪拌スクリューが回転する。この実施例では、第1の現像装置14Yに4.5gのトナーを、第2の現像装置14Mに3gのトナーを供給することが必要となつた場合である。ここで供給スクリュー24の1秒間の駆動により、0.3Gのトナーが現像装置14に供給される。したがつて、第1の供給スクリューを15秒間駆動し、その後第2の供給スクリューを10秒間駆動する。第1の攪拌スクリュー22Yは第1の供給スクリュー24Yの駆動が終了してから、25秒間駆動して停止する。一方、第2の攪拌スクリュー22Mは、第1の攪拌スクリュー22Yが停止してから1秒後に停止する。このように駆動したときには、全工程が41秒で終了する。

なお比較例として、第2の供給スクリュー24Mを先に駆動した制御例を、図5(b)に示す。このような駆動制御では、全工程で50秒を要する。

【0047】

次に2つの第1の現像装置14Yと第2の現像装置14Mとの双方にトナーの補給が必要となつた時の供給スクリュー及び攪拌スクリューの他の制御について説明する。

図5(c)は、この制御によって供給スクリュー24Y, 24M及び攪拌スクリュー22Y, 22Mが駆動される時間を示す概略図である。

この制御では、第1の供給スクリュー24Y及び第2の供給スクリュー24Mがトナーの補給必要量に対して複数回に分けて駆動され、第1の供給スクリュー24Yと第2の供給スクリュー24Mとが交互に切り換えて駆動されるものとなっている。

【0048】

この例も、第1の現像装置14Yに4.5gのトナーを、第2の現像装置14Mに3gのトナーを供給するものである。

第1の供給スクリュー24Yから駆動をはじめ、5秒間の駆動毎に第1の供給スクリュー24Yと第2の供給スクリュー24Mとの間で駆動を切り替え、交互に駆動する。第1の攪拌スクリュー22Yは、第1の供給スクリュー24Yの駆動が終了してから10秒後に駆動を停止し、第2の攪拌スクリュー22Mは、第2の供給スクリュー24Mの駆動が終了してから7秒後に駆動を停止する。このような駆動制御を、図5(a)に示す制御と比較すると、第1の現像装置14Y及び第2の現像装置14Mに補給したトナー量は同じであるが、図5(a)に示す制御のようにトナーを一気に供給するのに代えて、図5(c)に示すように間欠的に供給することにより、攪拌時間の合計は短くなる。

【0049】

上記制御において、第1の攪拌スクリュー22Yは、第1の供給スクリュー24Yの駆動が開始されるのと同時に駆動が開始され、第2の攪拌スクリュー22Mは第2の供給スクリュー24Mの駆動が開始されるのと同時に駆動が開始される。これらの攪拌スクリュー22Y, 22Mの駆動時間は、トナーの補給量に対応して定められるものとなっており、トナー補給量が多い第1の現像装置内に設けられた第1の攪拌スクリュー22Yの駆動時間が長くなっている。

なお、第1の攪拌スクリュー22Yの駆動は、第1の供給スクリュー24Yの駆動が第2の供給スクリュー24Mに切り換えられると同時に開始されてもよく、第1の供給ス

リュー 2 4 Y の駆動が再開されるまでに停止されてもよい。また、図 5 に示すように、必要に応じて第 1 の供給スクリュー 2 4 Y の駆動が再開された後も継続して駆動されてもよく、攪拌に必要な時間の駆動が行われる。また、第 1 の供給スクリュー 2 4 Y の駆動が第 2 の供給スクリュー 2 4 M の駆動に切り換えられる前に第 1 の攪拌スクリュー 2 2 Y の駆動が開始されるものであってもよい。さらに、攪拌スクリューは、常に駆動されているものであってもよいし、供給と供給に伴う必要なトナー攪拌が終了した後に、例えば 30 秒ごとに 1 回の割合で駆動させてもよい。本実施例においては、供給が開始された時から駆動を開始し、供給が終了した後に駆動を停止するものを説明する。

第 2 の攪拌スクリュー 2 2 M についても同様である。

【0050】

このように制御されることにより、トナーの供給が終了した後速やかに必要な攪拌が完了する。

【0051】

次に、駆動モータ 2 6 a から供給スクリューへの駆動伝達を切り換えた後に供給スクリュー 2 4 Y, 2 4 M が慣性力で回転する特性を利用する例を説明する。

図 6 は、第 1 の供給スクリュー 2 4 Y 及び第 2 の供給スクリュー 2 4 M の回転速度が時間の経過にともなって変動する状態を示す図である。

この図が示すように、第 1 の供給スクリュー 2 4 Y 及び第 2 の供給スクリュー 2 4 M は駆動が開始された後、急速に回転速度が増大し、安定して回転する速度に到達する。そして、駆動が停止又は駆動力の伝達が切り換えられると供給スクリュー 2 4 Y, 2 4 M は徐々に減速し、再度駆動力が伝達されたときに回転速度が再度立ち上げられる。このように回転するとき、回転量は図 6 に示す回転速度の分布曲線に囲まれた面積 S_1 と比例する。そして、回転量に比例するトナー量が現像装置 1 4 Y, 1 4 M に供給される。したがって、図 7 に示すように、駆動の開始から安定した回転速度に到達するまでの面積 S_2 と、駆動力の伝達が遮断された後の面積 S_3 とを比較して、 S_3 の面積が S_2 の面積より大きくなっていると、複数回に分割して供給スクリュー 2 4 Y, 2 4 M を駆動する。

【0052】

このような回転慣性力を利用するため、供給スクリュー 2 4 Y, 2 4 M 又は駆動モータ 2 6 a から供給スクリューまでの駆動機構に回転慣性力を増大させる付加質量を取り付けることもできる。例えば、供給スクリュー 2 4 Y, 2 4 M を質量が大きい材料で形成することや、供給スクリューの支持軸 3 3, 3 5 又は供給スクリューへ回転駆動力を伝達する伝達ギアの支持軸にはずみ車を取り付けることができる。

【0053】

一方、回転慣性力による供給スクリュー 2 4 Y, 2 4 M の回転量が大きくなると、トナー補給量の誤差が大きくなるおそれがある。このため、供給スクリュー又は供給スクリューの駆動機構にブレーキを設けることができる。そして、第 1 の現像装置 1 4 Y と第 2 の現像装置 1 4 M とのいずれか一方、又は第 3 の現像装置 1 4 C と第 4 の現像装置 1 4 K とのいずれか一方だけにトナーを補給するときには、供給スクリューの駆動を停止した後は直ちにブレーキを作動し、短時間で供給スクリューを停止する。これにより、正確なトナー量が供給される。一方、第 1 の現像装置 1 4 Y と第 2 の現像装置 1 4 M の双方、又は第 3 の現像装置 1 4 C と第 4 の現像装置 1 4 K の双方にトナーを補給するときには、第 1 の供給スクリュー 2 4 Y と第 2 の供給スクリュー 2 4 M と、又は第 3 の供給スクリュー 2 4 C と第 4 の供給スクリュー 2 4 K とを複数回にわたって交互に駆動し、駆動力の伝達が遮断された後も慣性力による回転を生じさせる。

なお、上記ブレーキは供給スクリューの回転を短い時間で停止するように作動するものであれば公知の様々な機構を用いることができ、例えば供給スクリューの回転軸又は駆動機構の回転軸にパッド等を押し付けて摩擦で回転を止めるものを採用することができる。

【0054】

以上に説明した実施の形態では、第 1 の供給スクリュー 2 4 Y と第 2 の供給スクリュー 2 4 M と、又は第 3 の供給スクリュー 2 4 C と第 4 の供給スクリュー 2 4 K とに駆動モ-

タから駆動力を伝達する駆動機構が、伝達ギアとワンウェイクラッチとを用いるものであったが、図8に示すように、駆動伝達経路の一部にブーリとベルトを用いることもできる。この駆動機構は、駆動モータ50の回転軸51に固着された駆動ギア52から、伝達ギア53, 54, 55及びクラッチ接続ギア56を介して第1の供給駆動ギア57及び第1の供給スクリュー58の支持軸59に駆動力が伝達される。一方、第2の供給スクリュー60の支持軸61へは、伝達ギア53, 62と同軸に固着されたブーリ63, 64とこれらに掛け回されたベルト65、および伝達ギア66、クラッチ接続ギア67、第2の供給駆動ギア68を介して駆動力が伝達されるものとなっている。

【0055】

また、ワンウェイクラッチを用いることなく、図9に示すように、駆動モータ70の回転方向が反転することによって噛み合わされる伝達ギアが切り換えられる揺動ギア71を用いるものであっても良い。

この駆動機構では、駆動ギア72に噛み合わされた揺動ギア71が駆動モータ70の回転方向によって移動し、2つの伝達ギア73, 74のいずれかと噛み合わされるものとなっている。つまり、駆動ギア72が反時計回りに回転するときには揺動ギアが図9における右方に移動して伝達ギア73と噛み合わされ、第1の供給スクリュー75の支持軸76に固着された第1の供給駆動ギア77に駆動力が伝達される。一方、駆動ギアが時計回りに回転するときには揺動ギア71が図9における左方に移動して伝達ギア74と噛み合わされ、伝達ギア78, 79、第2の供給駆動ギア80を介して第2の供給スクリュー81の支持軸82に駆動力が伝達される。

【0056】

さらに、図10に示すような駆動力の伝達がON/OFF制御される2つのクラッチを用いるものを採用することもできる。

この駆動機構は、駆動モータ90によって回転駆動される駆動軸91に2つのウォームギア92, 93が固着されており、それぞれにクラッチギア94, 95が噛み合わされている。そして、このクラッチギア94, 95から伝達ギア96, 97を介して供給駆動ギア98, 99に駆動力が伝達され、2つの現像剤容器100, 101に設けられたそれぞれの供給部材（図示しない）を駆動するものとなっている。クラッチは上記2つのクラッチギア94, 95から伝達ギア96, 97への駆動力の伝達をON/OFFすることができるものとなっており、いずれか一方の供給部材に駆動力を伝達するように制御されるものである。

【0057】

また、以上に説明した駆動機構の例では、いずれも一つの駆動モータで2つの供給部材を選択的に駆動するものとなっていたが、それぞれの供給部材に駆動モータが設けられるものであっても良い。このような駆動機構を備えるものでは、第1の供給部材と第2の供給部材と、又は第3の供給部材と第4の供給部材とを同時に駆動することもできるが、同時に使用可能な電力量の制限や騒音抑制のために2つの供給部材を同時に駆動できない場合に、本発明の構成を備えることによって短時間でトナーの補給と攪拌とを完了することが可能となる。

【符号の説明】

【0058】

1：画像形成ユニット、 2：中間転写ベルト、 3：二次転写ロール、 4：シートトレイ、 5：搬送路、 6：定着装置、 7：ドライブルロール、 8：テンションロール、 9：バックアップロール、 11：感光体ドラム、 12：帯電装置、 13：露光装置、 14Y：第1の現像装置、 14M：第2の現像装置、 14C：第3の現像装置、 14K：第4の現像装置、 15：一次転写ロール、 16：クリーニング装置、 21：現像ロール、 22Y：第1の攪拌スクリュー、 22M：第2の攪拌スクリュー、 22C：第3の攪拌スクリュー、 22K：第4の攪拌スクリュー、 23Y：第1の現像剤容器、 23M：第2の現像剤容器、 23C：第3の現像剤容器、 23K：第4の現像剤容器、 24

Y : 第 1 の供給スクリュー、 2 4 M : 第 2 の供給スクリュー、 2 4 C : 第 3 の供給スクリュー、 2 4 K : 第 4 の供給スクリュー、 2 5 : 駆動機構、 2 6 : 供給スクリューの駆動モータ、 2 7 : 濃度センサ、 2 8 : 攪拌スクリューの駆動モータ、 2 9 : 制御装置、 3 1 : 駆動モータの回転軸、 3 2 : 駆動ギア、 3 3 : 第 1 の供給スクリューの支持軸、 3 4 : 第 1 の供給駆動ギア、 3 5 : 第 2 の供給スクリューの支持軸、 3 6 : 第 2 の供給駆動ギア、 3 7 , 3 8 、 4 0 , 4 1 , 4 2 : 伝達ギア、 3 9 : 第 1 のクラッチ接続ギア、 4 3 : 第 2 のクラッチ接続ギア、 4 4 : 第 1 のクラッチ接続ギアの支持軸、 4 5 : 第 2 のクラッチ接続ギアの支持軸、 5 0 : 駆動モータ、 5 1 : 駆動モータの回転軸、 5 2 駆動ギア、 5 3 , 5 4 , 5 5 , 6 2 , 6 6 : 伝達ギア、 5 6 , 6 7 : クラッチ接続ギア、 5 7 : 第 1 の供給駆動ギア、 5 8 : 第 1 の供給スクリュー、 5 9 : 第 1 の供給スクリューの支持軸、 6 0 : 第 2 の供給スクリュー、 6 1 : 第 2 の供給スクリューの支持軸、 6 3 , 6 4 : プーリ、 6 5 : ベルト、 6 8 : 第 2 の供給駆動ギア、 7 0 : 駆動モータ、 7 1 : 搖動ギア、 7 2 : 駆動ギア、 7 3 , 7 4 : 伝達ギア、 7 5 : 第 1 の供給スクリュー、 7 6 : 第 1 の供給スクリューの支持軸、 7 7 : 第 1 の供給駆動ギア、 7 8 , 7 9 : 伝達ギア、 8 0 : 第 2 の供給駆動ギア、 8 1 : 第 2 の供給スクリュー、 8 2 : 第 2 の供給スクリューの支持軸、 9 0 : 駆動モータ、 9 1 : 駆動軸、 9 2 , 9 3 : ウォームギア、 9 4 , 9 5 : クラッチギア、 9 6 , 9 7 : 伝達ギア、 9 8 , 9 9 : 供給駆動ギア、 1 0 0 , 1 0 1 : 現像剤容器