(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2012-247699
(P2012-247699A)
(43)公開日　平成24年12月13日(2012.12.13)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G03G 15/08	(2006.01)	G03G	15/08	114	2H077
G03G 21/00	(2006.01)	G03G	21/00	370	2H270
		G03G	21/00	386	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 13 頁）

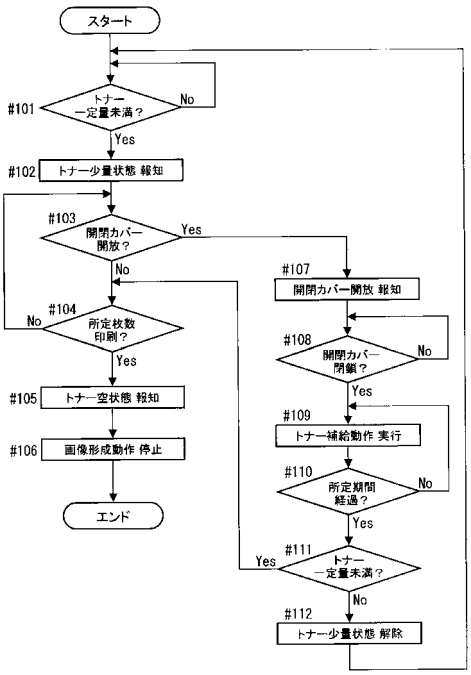
(21)出願番号　特願2011-120803 (P2011-120803)
(22)出願日　平成23年5月30日 (2011.5.30)

(71)出願人　000006150
京セラドキュメントソリューションズ株式会社
大阪府大阪市中央区玉造１丁目２番２８号
(74)代理人　100085501
弁理士　佐野　静夫
(74)代理人　100128842
弁理士　井上　温
(74)代理人　100143476
弁理士　西森　則夫
(72)発明者　▲高▼坂　真理子
大阪府大阪市中央区玉造１丁目２番２８号
京セラミタ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【要約】
【課題】現像部に対するトナー補給に関して、画像形成動作を停止させる待機期間の発生をできるだけ抑制して稼動効率の向上が図られた画像形成装置を提供する。
【解決手段】画像形成装置１は、現像部３３と、そのトナー残量を検知する残量検知センサ３３ｄと、現像部３３がトナー少量状態になったときから所定量のトナーを現像部３３から感光体ドラム３１に供給させることにより現像部３３のトナー空状態を認識する主制御部１７と、現像部３３にトナーを補給するトナーコンテナー９と、トナーコンテナー９の着脱時に開閉される開閉カバー１３ａと、その開閉検知センサ２２と、を備え、現像部３３がトナー少量状態であり且つ開閉カバー１３ａの開閉動作を認識したとき、感光体ドラム３１へのトナー供給を継続させながら所定期間経過後に主制御部１７が現像部３３内のトナー量の状態を判定する。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
像担持体にトナーを供給して像担持体表面の静電潜像をトナー像に現像する現像部と、前記現像部内のトナーの残量を検知するための残量検知センサと、前記残量検知センサから得られる出力に基づいて前記現像部内のトナーが一定量未満であるトナー少量状態になったときから所定量のトナーを前記現像部から像担持体に供給させることにより前記現像部内のトナーが空になったこととするトナー空状態を認識する制御部と、を備えた画像形成装置において、
装置本体に対して着脱可能であって前記現像部に対してトナーを補給するためのトナーコンテナーと、
前記トナーコンテナーの装置本体に対する着脱時に開閉される開閉カバーと、
前記開閉カバーの開閉動作を検知するための開閉検知センサと、
を備え、
前記現像部が前記トナー少量状態であり、且つ前記開閉検知センサから得られる出力に基づいて前記開閉カバーの開閉動作を認識したとき、前記現像部による像担持体へのトナー供給を継続させながら所定期間経過後に、前記制御部が前記残量検知センサから得られる出力に基づいて前記現像部内のトナー量の状態を判定することを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
前記制御部は、前記現像部による像担持体へのトナー供給を継続させながら前記所定期間経過後に前記現像部内のトナー量の状態を判定し、トナー量が前記一定量以上のとき、前記現像部の前記トナー少量状態が解除されたと認識す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】
前記制御部は、前記現像部による像担持体へのトナー供給を継続させながら前記所定期間経過後に前記現像部内のトナー量の状態を判定し、トナー量が前記一定量未満のとき、前記現像部の前記トナー少量状態が続いていると認識することを特徴とする請求項１または請求項２に記載の画像形成装置。
【請求項４】
前記制御部は、前記所定期間における前記現像部から像担持体へのトナー供給量を前記トナー少量状態から前記トナー空状態へと状態遷移する間に減少したトナー量として認識す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】
前記現像部内のトナー量が前記トナー少量状態及び前記トナー空状態になったとき、それらの状態をユーザーに対して報知するための報知部を備えることを特徴とする請求項１～請求項４のいずれか１項に記載の画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、複写機やプリンター、ファクシミリなどといった画像形成装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
複写機やプリンターなどの電子写真方式の画像形成装置においては像担持体として感光体ドラムが広く用いられている。感光体ドラムを用いた一般的な画像形成動作は以下のようである。感光体ドラムの表面は帯電部により所定電位で一様に帯電され、そこに露光部のＬＥＤ光等を照射することにより部分的に電位が光減衰して原稿画像の静電潜像が形成される。そして、この静電潜像を現像部で現像することにより、感光体ドラム表面にトナー像が形成される。このトナー像は感光体ドラムと転写部材とを接触、或いは近接させて構成した転写領域に用紙を挿通するときに用紙に転写される。
【０００３】

円滑な画像形成を遂行するために、上記のような画像形成動作の中枢となる現像部においてその内部に収容された現像剤であるトナーの残量を適切に把握するとともにユーザーに伝達する必要がある。ユーザーはこのトナー残量情報に基づいてトナーコンテナーやトナーカートリッジを交換する。そのため、トナーの残量検知が一般的に実行されている。

【０００４】

このように画像形成においてトナーの残量検知を行い、トナーが一定量より少ないときトナーコンテナーの交換を促す装置の一例を特許文献１に見ることができる。特許文献１に記載された画像形成装置は現像装置にトナーを供給するためのトナー供給機構が、トナーカートリッジから供給されるトナーを一時的に蓄えるリザーブタンクと、トナーカートリッジ内のトナー残量を検知するためのトナーセンサとを備えている。トナーカートリッジ内のトナー量が減少してくると、画像形成装置の制御装置はトナーセンサからの出力に基づいてニアエンプティ状態（トナー少量状態）を認識する。さらにニアエンプティ状態から時間が経過して所定の閾値を超えると、制御装置はトナーカートリッジがほぼ空になったと判断してエンプティ状態（トナー空状態）を認識し、画像形成動作を停止してトナーカートリッジの交換を促す。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００６－９１５８９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、特許文献１に記載された画像形成装置のようにトナーの残量検知を実行する場合、ニアエンプティ状態からエンプティ状態への状態遷移を時間で管理しているので、ニアエンプティ状態でトナーカートリッジを交換すると、交換後トナーカートリッジからトナーを送り出している間にニアエンプティ状態から引き続き閾値として定めた時間が経過してエンプティ状態に遷移してしまうことが懸念される。これにより、トナーカートリッジを新品に交換したにもかかわらず、画像形成装置がトナーカートリッジのエンプティ状態を認識するという不具合が生じる可能性がある。

【０００７】

この不具合を防止するため、上記従来技術のようにニアエンプティ状態からエンプティ状態への状態遷移を時間や印刷枚数などで管理する場合、ニアエンプティ状態でトナーカートリッジを交換した後にトナーカートリッジからトナーを送り出している間は画像形成動作を停止させることが望ましい。しかしながら、この技術では画像形成動作を停止させることによる待機期間が増加するので、画像形成装置の稼働効率が低下するとともに、ユーザーに不快感を与える可能性がある。

【０００８】

本発明は上記の点に鑑みなされたものであり、現像部のトナー少量状態からトナー空状態への状態遷移の認識を時間や印刷枚数など所定量のトナーを現像部から像担持体に供給したことを条件としている場合に、画像形成動作を停止させる待機期間の発生をできるだけ抑制して、稼動効率の向上が図られた画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記の課題を解決するため、本発明は、像担持体にトナーを供給して像担持体表面の静電潜像をトナー像に現像する現像部と、前記現像部内のトナーの残量を検知するための残量検知センサと、前記残量検知センサから得られる出力に基づいて前記現像部内のトナーが一定量未満であるトナー少量状態になったときから所定量のトナーを前記現像部から像担持体に供給させることにより前記現像部内のトナーが空になったこととするトナー空状態を認識する制御部と、を備えた画像形成装置において、装置本体に対して着脱可能であって前記現像部に対してトナーを補給するためのトナーコンテナーと、前記トナーコンテ

ナーの装置本体に対する着脱時に開閉される開閉カバーと、前記開閉カバーの開閉動作を検知するための開閉検知センサと、を備え、前記現像部が前記トナー少量状態であり、且つ前記開閉検知センサから得られる出力に基づいて前記開閉カバーの開閉動作を認識したとき、前記現像部による像担持体へのトナー供給を継続させながら所定期間経過後に、前記制御部が前記残量検知センサから得られる出力に基づいて前記現像部内のトナー量の状態を判定することをこととした。

【００１０】

この構成によれば、現像部がトナー少量状態で開閉カバーの開閉動作を認識することによりトナーコンテナーが交換されたと解されるとき、トナー供給を継続させながら所定期間経過後に現像部内のトナー量の状態を判定するので、画像形成動作を停止させる待機期間の発生が抑制される。さらに、新品のトナーコンテナーが意図せずトナー空状態であると認識されることも防止される。

【００１１】

なお、ここで記述した「所定量」は現像部内のトナー量のトナー少量状態からトナー空状態への状態遷移に関する予め設定した任意の量である。この「所定量」は現像部内のトナー量がトナー少量状態からほとんど空になった可能性が高いと判断することができる程度の量であって、例えばトナー量をＡ４用紙の印刷枚数に換算して１０枚から３０枚程度の枚数とすることが可能であるが、必要に応じて適切に設定できる。したがって、後述する実施形態では「所定量」を「Ａ４用紙の印刷枚数に換算して２０枚分」と設定しているが、このような量に限定されるわけではない。また、「所定量」を現像部の駆動期間に換算して時間として設定しても良い。

【００１２】

また、ここで記述した「所定期間」はトナーコンテナーが交換されたと解されてから現像部内のトナー量の状態を判定するまでの予め設定した任意の期間である。この「所定期間」は交換されたトナーコンテナーから現像部内へとトナーが送り込まれてトナー少量状態が解除されるであろう可能性が高いと判断することができる程度の期間であって、例えば３０秒から３分程度の期間とすることが可能であるが、必要に応じて適切に設定できる。したがって、後述する実施形態では「所定期間」を「３０秒」と設定しているが、このような期間に限定されるわけではない。

【００１３】

また、上記構成の画像形成装置において、前記制御部は、前記現像部による像担持体へのトナー供給を継続させながら所定期間経過後に前記現像部内のトナー量の状態を判定し、トナー量が前記一定量以上のとき、前記現像部の前記トナー少量状態が解除されたと認識することとした。

【００１４】

この構成によれば、現像部内のトナー量の状態を判定してトナー量が画像形成動作を継続するのに十分であるとき、画像形成装置は現像部のトナー少量状態を解除させる。したがって、画像形成装置は現像部のトナー少量状態から画像形成動作を停止させる待機期間を経ることなくトナー量が十分である状態まで状態遷移する。

【００１５】

また、上記構成の画像形成装置において、前記制御部は、前記現像部による像担持体へのトナー供給を継続させながら所定期間経過後に前記現像部内のトナー量の状態を判定し、トナー量が前記一定量未満のとき、前記現像部の前記トナー少量状態が続いていると認識することとした。

【００１６】

この構成によれば、現像部内のトナー量の状態を判定してトナーコンテナーが交換されなかった、或いは交換されたがトナー量が少なかったとみなし、画像形成装置は現像部のトナー少量状態を継続させる。

【００１７】

また、上記構成の画像形成装置において、前記制御部は、前記所定期間における前記現

像部から像担持体へのトナー供給量を前記トナー少量状態から前記トナー空状態へと状態遷移する間に減少したトナー量として認識することとした。

【００１８】

この構成によれば、トナーコンテナーが交換されなかった、或いは交換されたがトナー量が少なかった場合、現像部のトナー少量状態が継続される間のトナー量の減少が明確になり、トナー空状態への状態遷移が正確になる。

【００１９】

また、上記構成の画像形成装置において、前記現像部内のトナー量が前記トナー少量状態及び前記トナー空状態になったとき、それらの状態をユーザーに対して報知するための報知部を備えることとした。

【００２０】

この構成によれば、画像形成装置の現像部におけるトナー少量状態及びトナー空状態がいち早くユーザーに認識される。したがって、ユーザーはトナーコンテナーの交換に迅速に対応することができる。

【発明の効果】

【００２１】

本発明の構成によれば、現像部のトナー少量状態からトナー空状態への状態遷移の認識を時間や印刷枚数など所定量のトナーを現像部から像担持体に供給したことを条件としている場合に、画像形成動作を停止させる待機期間の発生をできるだけ抑制して、稼動効率の向上が図られた画像形成装置を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】本発明の実施形態に係る画像形成装置の模型的垂直断面左側面図である。

【図２】図１の画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図３】図１に示す画像形成部周辺の垂直断面部分拡大図である。

【図４】現像部に対するトナー補給に係る動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

以下、本発明の実施形態を図１～図４に基づき説明する。

【００２４】

最初に、本発明の実施形態に係る画像形成装置について、図１及び図２を用いてその構造の概略を説明しつつ、画像出力動作を説明する。図１は画像形成装置の模型的垂直断面左側面図、図２は画像形成装置の構成を示すブロック図である。この画像形成装置は中間転写ベルトを用いてトナー像を用紙に転写するカラー印刷タイプのものであって、図１の右方がその正面側である。

【００２５】

図１に示すように、画像形成装置１の本体２の内部下方には給紙カセット３が配置されている。給紙カセット３はその内部に記録媒体である印刷前のカットペーパーなどの用紙Ｐを積載して収容している。そして、この用紙Ｐは図１において給紙カセット３の左上方に向け、１枚ずつ分離されて送り出される。給紙カセット３は本体２の正面側から水平に、すなわち図１において右方に向かって引き出すことが可能である。

【００２６】

本体２の内部であって給紙カセット３の左方には用紙搬送部４が備えられている。用紙搬送部４は本体２の左側面に沿って略垂直に形設されている。そして、用紙搬送部４は給紙カセット３から送り出された用紙Ｐを受け取り、本体２の左側面に沿って垂直上方に二次転写部５まで搬送する。

【００２７】

一方、画像形成装置１は外部コンピュータから原稿画像データを受信する。この画像データの情報は後述の主制御部や画像処理部を経由して画像処理が施された後、給紙カセット３の上方に配置された露光部６に送られる。この露光部６により、画像データに基づい

て制御されたレーザ光Ｌが画像形成部３０に向かって照射される。

【００２８】

露光部６の上方には計４台の画像形成部３０が、さらにそれら各画像形成部３０の上方には中間転写体を無端ベルトの形で用いた中間転写ベルト７が備えられている。中間転写ベルト７は複数のローラーに巻き掛けられて支持され、図示しない駆動装置により図１において時計方向に回転する。

【００２９】

４台の画像形成部３０は、図１に示すように中間転写ベルト７の回転方向に沿って回転方向上流側から下流側に向けて一列にして配置された所謂タンデム方式である。４台の画像形成部３０とは、上流側から順にマゼンタ用の画像形成部３０Ｍ、シアン用の画像形成部３０Ｃ、イエロー用の画像形成部３０Ｙ、及びブラック用の画像形成部３０Ｂである。各色に対応するトナー（現像剤）は中間転写ベルト７の上方に備えられたトナーコンテナー９Ｍ、９Ｃ、９Ｙ、９Ｂから各画像形成部３０に補給される。なお、以下の説明において、特に限定する必要がある場合を除き、「Ｍ」「Ｃ」「Ｙ」「Ｂ」の識別記号は省略するものとする。

【００３０】

各色のトナーコンテナー９は本体２に対して着脱が可能である。これに関して、本体２上面に設けられた用紙排出部１３に開閉カバー１３ａが備えられている。図１に二点鎖線で示したように開閉カバー１３ａを上方に向かって開放することにより現れる開口を通して、トナーコンテナー９は本体２から取り外すことができる。

【００３１】

各画像形成部３０では露光部６によって照射されたレーザ光Ｌにより原稿画像の静電潜像が形成され、この静電潜像からトナー像が現像される。トナー像は各画像形成部３０の上方に備えられた一次転写部８で中間転写ベルト７表面に一次転写される。そして、中間転写ベルト７の回転とともに所定のタイミングで順次各画像形成部３０のトナー像が中間転写ベルト７に転写されることにより、中間転写ベルト７表面にはマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの４色のトナー像が重ね合わされたカラートナー像が形成される。なお、画像形成装置１では白黒印刷のためのブラックのみのトナー像も形成可能である。

【００３２】

中間転写ベルト７が用紙搬送路に懸かる箇所には二次転写ローラー５ａを備えた二次転写部５が配置されている。中間転写ベルト７表面のカラートナー像は用紙搬送部４によって同期をとって送られてきた用紙Ｐに中間転写ベルト７と二次転写ローラー５ａとが圧接して形成される二次転写ニップ部にて転写される。

【００３３】

二次転写後、中間転写ベルト７表面に残留するトナーなどの付着物は中間転写ベルト７に対してマゼンタ用の画像形成部３０Ｍの回転方向上流側に設けられた中間転写ベルト７用のクリーニング部１０によってクリーニングされ、回収される。

【００３４】

二次転写部５の上方には定着部１１が備えられている。二次転写部５にて未定着トナー像を担持した用紙Ｐは定着部１１へと送られ、熱ローラーと加圧ローラーとによりトナー像が加熱、加圧されて定着される。

【００３５】

定着部１１の上方には分岐部１２が備えられている。定着部１１から排出された用紙Ｐは両面印刷を行わない場合、分岐部１２から画像形成装置１の上部に設けられた用紙排出部１３に排出される。

【００３６】

分岐部１２から用紙排出部１３に向かって用紙Ｐが排出されるその排出口部分はスイッチバック部１４としての機能を果たす。両面印刷を行う場合にはこのスイッチバック部１４において定着部１１から排出された用紙Ｐの搬送方向が切り替えられる。そして、用紙Ｐは分岐部１２を通過し、定着部１１の左方及び二次転写部５の左方に設けられた両面印

刷用用紙搬送路１５を通して下方に送られ、再度用紙搬送部４を経て二次転写部５へと送られる。

【００３７】

なお、画像形成装置１は本体２の正面上部に操作パネル１６を備えている。操作パネル１６は、例えばユーザーによる印刷に使用する用紙Ｐの種類やサイズ、拡大縮小、両面印刷の有無といった印刷条件などの設定を受け付けたり、エラー状態やその表示の解除を受け付けたりするための操作部としての役割を果たす。また、操作パネル１６は、例えば装置の状態や注意事項、エラーメッセージなどを表示することによりそれらをユーザーに対して報知するための報知部としての役割も果たす。

【００３８】

また、画像形成装置１は装置全体の動作制御のため、図２に示すようにその本体２内にＣＰＵ１８やその他の図示しない電子部品で構成された主制御部１７を備えている。主制御部１７は中央演算処理装置であるＣＰＵ１８と画像処理部１９とを利用し、記憶部２０等に記憶、入力されたプログラム、データに基づき露光部６、中間転写ベルト７、画像形成部３０、定着部１１などといった構成要素を制御して一連の画像形成動作を実現する。また、画像形成装置１は時間を計測するための計時部２１を備え、画像形成動作に必要な各種時間を把握できる。

【００３９】

そして、開閉カバー１３ａに対応する箇所には開閉検知センサ２２が設けられている。開閉検知センサ２２は、例えば本体２に設けられた透過型の光センサと開閉カバー１３ａに設けられて閉鎖状態において光センサの光を遮蔽する遮蔽板とを用いて構成される。そして、開閉カバー１３ａの開閉動作とともに遮蔽板が移動して光センサの出力信号の高低が切り替わる。主制御部１７は開閉検知センサ２２の出力を受け、開閉カバー１３ａの開放状態または閉鎖状態を検知する。

【００４０】

続いて、画像形成装置１の画像形成部３０と中間転写ベルト７との周辺の詳細な構成について、図１及び図２に加えて図３を用いて説明する。図３は画像形成部周辺を示す垂直断面部分拡大図である。なお、４色の各画像形成部３０は構造が共通するので、前述のように「Ｍ」「Ｃ」「Ｙ」「Ｂ」の識別記号は省略するものとする。

【００４１】

図３に示すように、画像形成部３０はその中心に像担持体である感光体ドラム３１を備えている。そして、感光体ドラム３１の近傍にはその回転方向に沿って順に、帯電部３２、現像部３３、除電部３４及びドラム用のクリーニング部３５が配置されている。一次転写部８は感光体ドラム３１の回転方向に沿って現像部３３と除電部３４との間に設けられている。

【００４２】

感光体ドラム３１は画像形成装置１内の用紙搬送方向と直角をなす用紙幅方向、すなわち図３の紙面奥行き方向に延び、その軸線方向を水平にして配置されている。感光体ドラム３１はアルミニウム等により構成される導電性ローラー状基体の外側に真空蒸着等によって無機光導電性材料であるアモルファスシリコンの感光層を設けた無機感光体のドラムであって、例えば直径が３０ｍｍである。感光体ドラム３１は図示しない駆動部によってその周速度が用紙搬送速度（例えば１５０ｍｍ／ｓ）とほぼ同じになるように回転している。なお、図１に示す４台の画像形成部３０の感光体ドラム３１は各々個別の駆動部によって回転する。

【００４３】

帯電部３２は感光体ドラム３１に接触する帯電ローラー３２ａを備えている。帯電ローラー３２ａは所定の圧力で感光体ドラム３１に圧接し、感光体ドラム３１の回転に従って回転する。この帯電ローラー３２ａによって感光体ドラム３１の表面が所定の極性及び電位で一様に帯電する。

【００４４】

現像部３３は感光体ドラム３１に対向する現像ローラー３３ａを備えている。現像ローラー３３ａは現像方式が接触、或いは非接触であって、感光体ドラム３１の近傍に設けられている。現像ローラー３３ａには感光体ドラム３１の帯電極性と同極性のバイアスが印加される。この現像ローラー３３ａによって現像剤であるトナーが帯電するとともに感光体ドラム３１の表面の静電潜像に移動し、静電潜像が現像される。

【００４５】

現像部３３は現像剤として磁性キャリアと非磁性トナーとを混合してなる二成分系トナーを使用するが、磁性或いは非磁性の一成分系トナーを使用するタイプのものであっても構わない。また、感光体ドラム３１表面を研磨するようにしてクリーニングするために、微量の酸化チタン、シリカなどの粉末を外添剤としてトナーに混入している。そして、現像部３３の内部にはトナー収容室３３ｂが設けられている。トナー収容室３３ｂにはトナーコンテナー９から搬送されてくるトナーを現像部３３内に送り込むためのトナー補給スクリュー３３ｃが設けられている。

【００４６】

一次転写部８には中間転写ベルト７を介して感光体ドラム３１に接触する一次転写ローラー８ａが設けられている。一次転写ローラー８ａは駆動装置を有することなく、中間転写ベルト７に接触することによって中間転写ベルト７の回転に従って回転する。また、一次転写ローラー８ａには必要に応じて感光体ドラム３１やトナーの帯電極性とは異なる極性の一次転写バイアスが印加される。

【００４７】

なお、中間転写ベルト７は基材表面に弾性層を積層して設けた弾性無端ベルトである。また、中間転写ベルト７は図１に示すように複数のローラーに巻き掛けられて支持されている。中間転写ベルト７を支持するローラーのうち二次転写部５の近傍において中間転写ベルト７を挟んで二次転写ローラー５ａに対向する箇所に設けられたローラーが駆動ローラー７ａである。駆動ローラー７ａは図示しない駆動部に連結され、中間転写ベルト７を例えば１５０ｍｍ／ｓの速度で回転移動させる。また、二次転写ローラー５ａには必要に応じて感光体ドラム３１やトナーの帯電極性とは異なる極性の二次転写バイアスが印加される。

【００４８】

除電部３４はＬＥＤ（発光ダイオード）３４ａを備えている。なお、ＬＥＤ３４ａの代わりにＥＬ（エレクトロルミネッセンス）光源、蛍光灯等を用いることもできる。除電部３４はＬＥＤ３４ａの除電光を感光体ドラム３１に照射することによりその表面の帯電電荷を除去し、次回の画像形成動作時における帯電工程のための準備を整える。

【００４９】

感光体ドラム３１用のクリーニング部３５はクリーニングローラ３５ａ、クリーニングブレード３５ｂ及びトナー排出スクリュー３５ｃを備えている。クリーニングローラ３５ａ及びクリーニングブレード３５ｂは感光体ドラム３１に圧接し、感光体ドラム３１表面に残留したトナーなどの付着物を除去してクリーニングする。感光体ドラム３１表面から除去された廃棄トナーはトナー排出スクリュー３５ｃの方へと送られ、このトナー排出スクリュー３５ｃによってクリーニング部３５の外部の図示しない廃棄トナー回収容器に排出される。

【００５０】

ここで、現像部３３のトナー収容室３３ｂには現像部３３内のトナーの残量を検知するための残量検知センサ３３ｄが設けられている。残量検知センサ３３ｄは、例えば透過型の光センサを用いて構成される。そして、現像部３３内のトナーが一定量以上満たされることにより光センサの光を遮蔽して光センサの出力信号の高低が切り替わる。主制御部１７は残量検知センサ３３ｄの出力を受け、現像部３３内のトナーが一定量以上満たされている、すなわちトナー量が画像形成動作を継続するのに十分であることを検知する。

【００５１】

なお、残量検知センサ３３ｄから得られる出力に基づいて現像部３３内のトナーが一定

量未満であるとき、主制御部１７は現像部３３がトナー少量状態であることを認識する。さらに、主制御部１７は、現像部３３がトナー少量状態になったときから所定量、例えばＡ４用紙の印刷枚数に換算して２０枚分のトナーを現像部３３から感光体ドラム３１に供給させることにより現像部３３内のトナーが空になったこととするトナー空状態を認識する。現像部３３のトナー少量状態からトナー空状態への状態遷移に関するトナー量の上記所定量は用紙Ｐの各サイズに対応付けて予め設定され、記憶部２０等に記憶されている。また例えば、この所定量は現像部３３の駆動期間に換算して時間として設定しても良い。

【００５２】

そして、主制御部１７は現像部３３内のトナー量がトナー少量状態及びトナー空状態になったとき、報知部である操作パネル１６を用いてそれらの状態をユーザーに対して報知し、トナーコンテナー９の交換を促す。

【００５３】

続いて、画像形成装置１の現像部３３に対するトナー補給に係る動作について、図４に示すフローに沿って説明する。図４は現像部３３に対するトナー補給に係る動作を示すフローチャートである。

【００５４】

画像形成装置１の電源が投入されると（図４のスタート）、主制御部１７は残量検知センサ３３ｄから得られる出力に基づいて現像部３３内のトナー量が一定量未満であるか否かを判定する（図４のステップ＃１０１）。現像部３３内のトナー量が一定量以上であるとき（ステップ＃１０１のＮｏ）、主制御部１７は現像部３３内のトナー量が画像形成動作を継続するのに十分であるとして画像形成装置１を通常どおり運転させる。

【００５５】

現像部３３内のトナー量が一定量未満であるとき（ステップ＃１０１のＹｅｓ）、主制御部１７は現像部３３がトナー少量状態であることを報知部である操作パネル１６に表示させてユーザーに報知する（ステップ＃１０２）。

【００５６】

続いて、主制御部１７は開閉検知センサ２２から得られる出力に基づいて開閉カバー１３ａが開放状態であるか否かを判定する（ステップ＃１０３）。開閉カバー１３ａが閉鎖状態であるとき（ステップ＃１０３のＮｏ）、主制御部１７は現像部３３がトナー少量状態になったときから所定枚数、例えばＡ４用紙にして２０枚の印刷を実行したか否かを判定する（ステップ＃１０４）。すなわち、主制御部１７はＡ４用紙の印刷枚数に換算して２０枚分のトナーを現像部３３から感光体ドラム３１に供給したか否かを判定する。

【００５７】

所定枚数の印刷を実行していない場合（ステップ＃１０４のＮｏ）、ステップ＃１０３に戻り開閉カバー１３ａが開放状態であるか否かを再び判定する。

【００５８】

所定枚数の印刷を実行した場合（ステップ＃１０４のＹｅｓ）、主制御部１７は現像部３３がトナー空状態であることを操作パネル１６に表示させてユーザーに報知する（ステップ＃１０５）。そして、主制御部１７は画像形成部３０による画像形成動作を停止させる（ステップ＃１０６）。その後、主制御部１７は開閉カバー１３ａの開閉を開閉検知センサ２２で検知してトナーコンテナー９から現像部３３へのトナー補給動作を実行させ、残量検知センサ３３ｄからの出力に基づいて現像部３３内のトナーが一定量以上満たされた状態となったことによりトナーコンテナー９の交換を検知できるまで、画像形成部３０に画像形成動作を実行させない状態で保持する。そして、主制御部１７は現像部３３に対するトナー補給に係る動作フローを終了する（図４のエンド）。

【００５９】

一方、ステップ＃１０３において開閉カバー１３ａが開放状態であるとき（ステップ＃１０３のＹｅｓ）、主制御部１７は開閉カバー１３ａが開放状態であることを操作パネル１６に表示させてユーザーに報知する（ステップ＃１０７）。

【００６０】

続いて、主制御部１７は開閉検知センサ２２から得られる出力に基づいて開閉カバー１３ａが閉鎖状態になったか否かを判定し（ステップ＃１０８）、開閉カバー１３ａが閉鎖されるまで待機する（ステップ＃１０８のＮｏ）。

【００６１】

そして、開閉カバー１３ａの閉鎖を検知すると（ステップ＃１０８のＹｅｓ）、主制御部１７は図示しない搬送機構やトナー補給スクリュー３３ｃを駆動させてトナーコンテナー９から現像部３３へのトナー補給動作を実行する（ステップ＃１０９）。続いて、主制御部１７は計時部２１から得られる時間情報に基づいてトナー補給動作を開始してから所定期間が経過したか否かを判定する（ステップ＃１１０）。この所定期間はトナーコンテナー９から現像部３３内へとトナーが送り込まれてトナー少量状態が解除されるであろう可能性が高いと判断することができる程度の期間であって、例えば３０秒と予め設定され、記憶部２０等に記憶されている。すなわち、３０秒が経過するまでトナーコンテナー９から現像部３３へのトナー補給動作が継続される（ステップ＃１１０のＮｏ）。

【００６２】

３０秒間のトナー補給動作が経過すると（ステップ＃１１０のＹｅｓ）、主制御部１７は現像部３３内のトナー量が一定量未満であるか否かを判定する（ステップ＃１１１）。現像部３３内のトナー量が一定量未満であるとき（ステップ＃１１１のＹｅｓ）、主制御部１７は現像部３３がトナー少量状態になったときから所定枚数、例えばＡ４用紙にして２０枚の印刷を実行したか否かを判定する（ステップ＃１０４）。このとき、主制御部１７は上記所定期間である３０秒間における現像部３３から感光体ドラム３１へのトナー供給量、すなわちその間における印刷枚数分に相当するトナー量をトナー少量状態からトナー空状態へと状態遷移する間に減少したトナー量として認識する。

【００６３】

一方、現像部３３内のトナー量が一定量以上であるとき（ステップ＃１１１のＮｏ）、主制御部１７は現像部３３がトナー少量状態であることを解除し（ステップ＃１１２）、その旨の操作パネル１６への表示も止めさせる。そして、主制御部１７は現像部３３内のトナー量が画像形成動作を継続するのに十分であるとして画像形成装置１を通常どおり運転させる（ステップ＃１０１に戻る）。

【００６４】

上記のように、画像形成装置１の主制御部１７は現像部３３がトナー少量状態であり、且つ開閉カバー１３ａの開閉動作（図４のステップ＃１０３のＹｅｓ及びステップ＃１０８のＹｅｓ）を認識したとき、現像部３３による感光体ドラム３１へのトナー供給を継続させながら所定期間、すなわち例えば３０秒経過後に現像部３３内のトナー量の状態を判定する（図４のステップ＃１１１）。したがって、現像部３３がトナー少量状態で開閉カバー１３ａの開閉動作を認識することによりトナーコンテナー９が交換されたと解されるとき、トナー供給を継続させながら３０秒経過後に現像部３３内のトナー量の状態を判定するので、画像形成動作を停止させる待機期間の発生が抑制することが可能である。また、新品のトナーコンテナー９が意図せずトナー空状態であると認識されることも防止することができる。

【００６５】

さらに、主制御部１７は現像部３３による感光体ドラム３１へのトナー供給を継続させながら例えば３０秒経過後に現像部３３内のトナー量の状態を判定し、トナー量が一定量以上のとき、現像部３３のトナー少量状態が解除されたと認識する。これにより、現像部３３内のトナー量の状態を判定してトナー量が画像形成動作を継続するのに十分であるとき、画像形成装置１は現像部３３のトナー少量状態を解除させる。したがって、画像形成装置１は現像部３３のトナー少量状態から画像形成動作を停止させる待機期間を経ることなくトナー量が十分である状態まで状態遷移させることができる。

【００６６】

一方、主制御部１７は現像部３３による感光体ドラム３１へのトナー供給を継続させながら例えば３０秒経過後に現像部３３内のトナー量の状態を判定し、トナー量が一定量未

満のとき、現像部３３のトナー少量状態が続いていると認識する。これにより、現像部３３内のトナー量の状態を判定してトナーコンテナー９が交換されなかった、或いは交換されたがトナー量が少なかったとみなし、画像形成装置１は現像部３３のトナー少量状態を継続させる。

【００６７】

また、主制御部１７は上記所定期間である３０秒間における現像部３３から感光体ドラム３１へのトナー供給量、すなわちその間における印刷枚数分に相当するトナー量をトナー少量状態からトナー空状態へと状態遷移する間に減少したトナー量として認識する。これにより、トナーコンテナー９が交換されなかった、或いは交換されたがトナー量が少なかった場合、現像部３３のトナー少量状態が継続される間のトナー量の減少が明確になり、トナー空状態への状態遷移を正確に把握することができる。

【００６８】

また、画像形成装置１の現像部３３内のトナー量がトナー少量状態及びトナー空状態になったとき、それらの状態をユーザーに対して報知するための報知部である操作パネル１６を備えているので、ユーザーはそれらトナー少量状態及びトナー空状態をいち早く認識することが可能である。したがって、ユーザーはトナーコンテナー９の交換に迅速に対応することができる。

【００６９】

そして、上記実施形態の構成によれば、現像部３３のトナー少量状態からトナー空状態への状態遷移の認識を時間や印刷枚数など所定量のトナーを現像部３３から感光体ドラム３１に供給したことを条件としている場合に、画像形成動作を停止させる待機期間の発生をできるだけ抑制して、稼動効率の向上が図られた画像形成装置１を提供することが可能である。

【００７０】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実施することができる。

【００７１】

例えば、上記実施形態における画像形成装置１は中間転写ベルトを用いてトナー像を用紙に転写するカラー印刷用の画像形成装置であるが、本発明の適用対象となる画像形成装置がこのような種類に限定されるわけではなく、中間転写ベルトを用いない画像形成装置や白黒印刷用の画像形成装置であっても構わない。

【産業上の利用可能性】

【００７２】

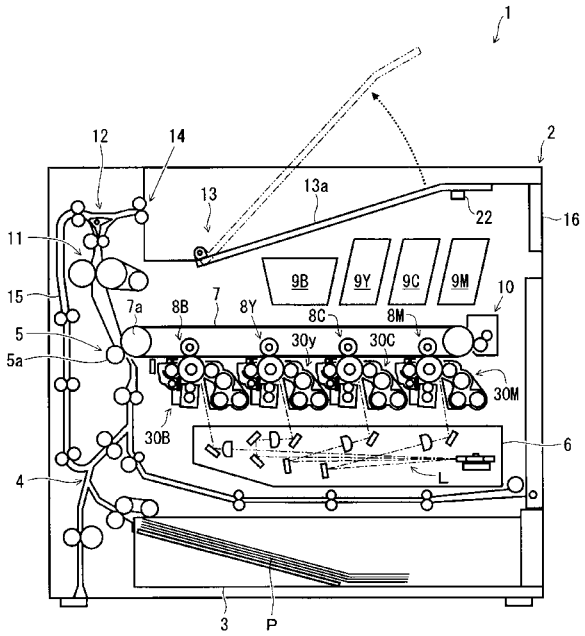
本発明は、装置本体に対して着脱可能なトナーコンテナーを備えた画像形成装置において利用可能である。

【符号の説明】

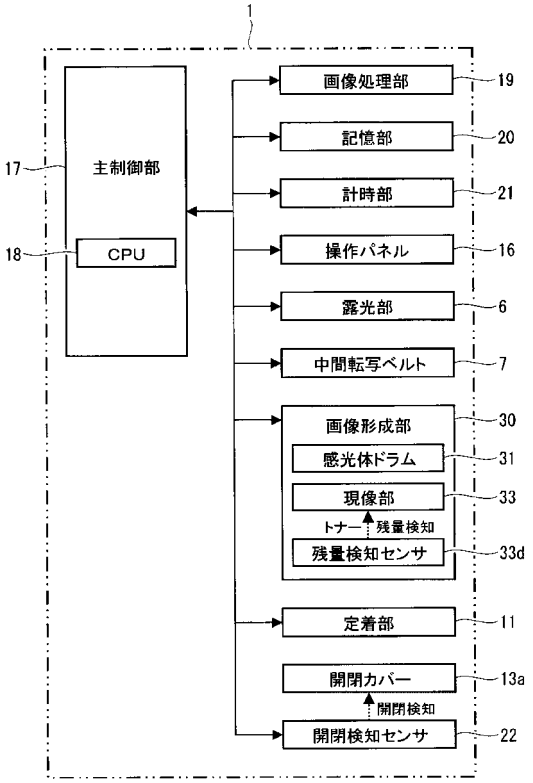
【００７３】

１　画像形成装置
２　本体（装置本体）
９　トナーコンテナー
１３ａ　開閉カバー
１６　操作パネル（報知部）
１７　主制御部
２０　記憶部
２１　計時部
２２　開閉検知センサ
３０　画像形成部
３１　感光体ドラム（像担持体）
３３　現像部
３３ｄ　残量検知センサ

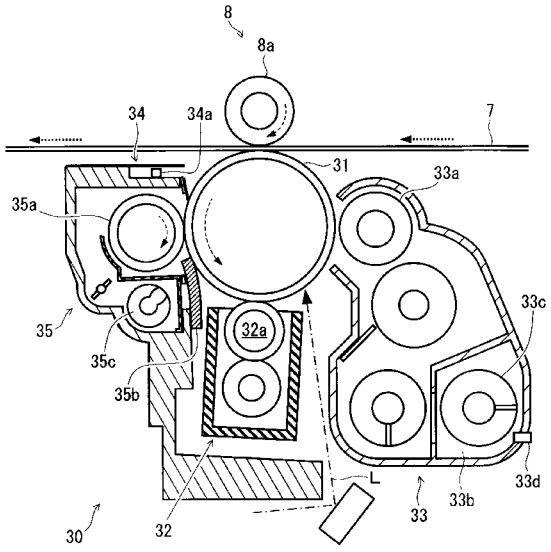
【図１】


1
2
3
4
5
5a
6
7
7a
8B
8Y
8C
8M
9B
9Y
9C
9M
10
11
12
13
13a
14
15
16
22
30B
30y
30C
30M
L
P

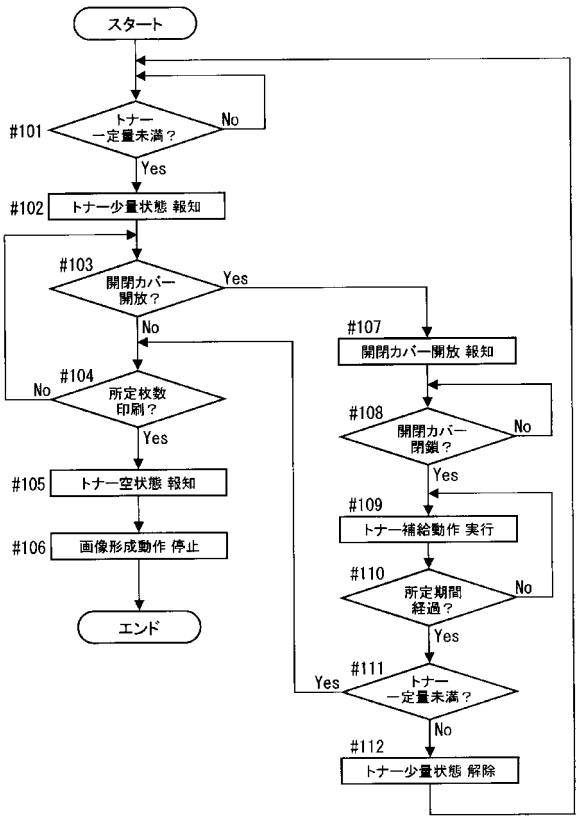
【図２】


1
主制御部
17
CPU
18
画像処理部
19
記憶部
20
計時部
21
操作パネル
16
露光部
6
中間転写ベルト
7
画像形成部
30
感光体ドラム
31
現像部
33
トナー残量検知
残量検知センサ
33d
定着部
11
開閉カバー
13a
開閉検知
開閉検知センサ
22

【図３】


8
8a
7
34
34a
31
33a
35a
35
35c
35b
32a
33c
33d
33b
33
32
30
L

【図４】


スタート
#101
トナー一定量未満？
No
Yes
#102
トナー少量状態 報知
#103
開閉カバー開放？
Yes
No
#104
所定枚数印刷？
No
Yes
#105
トナー空状態 報知
#106
画像形成動作 停止
エンド
#107
開閉カバー開放 報知
#108
開閉カバー閉鎖？
No
Yes
#109
トナー補給動作 実行
#110
所定期間経過？
No
Yes
#111
トナー一定量未満？
Yes
No
#112
トナー少量状態 解除

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 2H077 AA02 AB02 AB14 AB15 AB18 AC02 AD02 AD06 AE06 DA10
DA42 DA62 DB01 EA01 EA11
2H270 LA70 LA75 LA91 LD03 LD08 MC30 MD29 QB01 QB03 ZC03
ZC04 ZD01