

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6112771号

(P6112771)

(45) 発行日 平成29年4月12日 (2017. 4. 12)

(24) 登録日 平成29年3月24日 (2017. 3. 24)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 3 G 21/14 (2006. 01)

G 0 3 G 21/14

G 0 3 G 15/20 (2006. 01)

G 0 3 G 15/20 5 5 5

G 0 3 G 15/01 (2006. 01)

G 0 3 G 15/20 5 3 5

G 0 3 G 15/08 (2006. 01)

G 0 3 G 15/01 R

G 0 3 G 15/08 3 2 2

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2012-88858 (P2012-88858)
 (22) 出願日 平成24年4月9日 (2012. 4. 9)
 (65) 公開番号 特開2013-218123 (P2013-218123A)
 (43) 公開日 平成25年10月24日 (2013. 10. 24)
 審査請求日 平成27年4月7日 (2015. 4. 7)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100075638
 弁理士 倉橋 暎
 (74) 代理人 100169155
 弁理士 倉橋 健太郎
 (72) 発明者 三田 拓郎
 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 松本 泰典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体と、

現像剤を収容する現像剤収容部と、

前記現像剤収容部に収容された現像剤を現像剤担持体に担持させて前記像担持体上に画像を形成する現像手段と、

前記画像を記録媒体に転写する転写手段と、

記録媒体に転写された画像を定着する定着手段と、

前記定着手段の温度を検出する検出手段と、

を有した画像形成装置において、

画像形成を開始するための画像形成準備動作のうち、前記現像手段に関する準備動作の起動タイミングが前記定着手段の温度により決定される第一準備動作モードと、

前記画像形成準備動作のうち、前記現像手段に関する準備動作の起動タイミングが前記定着手段の温度によらず決定され、前記第一準備動作モードより前記現像手段に関する準備動作の起動タイミングが早い第二準備動作モードと、が実行可能であり、

前記現像剤収容部に収容された現像剤の残量に比例する値と、前記現像剤担持体の寿命に比例する値とを比較し、前記現像剤担持体の寿命に比例する値が前記現像剤収容部に収容された現像剤の残量に比例する値よりも小さい場合は前記第一準備動作モードによって前記画像形成準備動作を行い、前記現像剤担持体の寿命に比例する値が前記現像剤収容部に収容された現像剤の残量に比例する値よりも大きい場合は前記第二準備動作モードによ

って前記画像形成準備動作を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記現像剤担持体の寿命に比例する値としてのプリント動作開始時の前記現像剤担持体の寿命によって印刷可能なページ数と、前記現像剤収容部に収容された現像剤の残量に比例する値としてのプリント動作開始時の前記現像剤の残量によって印刷可能なページ数とを比較し、

前記現像剤担持体の寿命によって印刷可能なページ数が、前記現像剤の残量によって印刷可能なページ数よりも少ない場合は、前記第一準備動作モードによって前記画像形成準備動作を行い、前記現像剤担持体の寿命によって印刷可能なページ数が、前記現像剤の残量によって印刷可能なページ数よりも多い場合は、前記第二準備動作モードによって前記画像形成準備動作を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 3】

少なくとも前記像担持体と前記現像手段は一体化され、画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジであって、

プリント動作開始時の前記現像剤の残量によって印刷可能なページ数を算出する際、前記プロセスカートリッジの寿命に応じて前記ページ数に所定の係数を設定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記プロセスカートリッジの寿命が閾値より大きい場合は、前記所定の係数に第 1 の値を設定し、前記プロセスカートリッジの寿命が閾値より小さい場合は、前記所定の係数に前記第 1 の値より小さい第 2 の値を設定することを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 5】

前記プロセスカートリッジの寿命が閾値より大きい場合は、前記所定の係数に第 1 の値を設定し、前記プロセスカートリッジの寿命が閾値より小さい場合は、前記所定の係数に前記第 1 の値より大きい第 2 の値を設定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 6】

前記定着手段は、定着ローラと加圧ローラとを有し、前記定着ローラと前記加圧ローラにより前記記録媒体を挟持搬送することによってトナー像を定着するものであり、前記第一準備動作モードは、前記定着ローラと前記加圧ローラが当接し、加圧動作が完了するタイミングの前では、少なくとも前記現像手段に関する準備動作として前記像担持体の回転及び現像剤担持体の回転を開始しない、画像形成準備動作時間を短縮しないモードであり、前記第二準備動作モードは、前記定着ローラと前記加圧ローラが当接し、加圧動作が完了するタイミングの前で、少なくとも前記現像手段に関する準備動作として前記像担持体の回転及び現像剤担持体の回転を開始する、画像形成準備動作時間を短縮するモードであることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 7】

複数の像担持体、現像剤を収容する複数の現像剤収容部、複数の現像手段、を有し、カラー画像を形成する画像形成装置であって、

40

前記複数の現像剤収容部のうち、最も残量の少ない前記現像剤収容部に収容された現像剤の残量に比例する値と、前記複数の現像剤担持体のうち、最も残り寿命の短い前記現像剤担持体の寿命に比例する値とを比較し、前記第一準備動作モード、又は前記第二準備動作モードのいずれによって画像形成準備動作を起動するかを選択することを特徴とする請求項 1～6 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、記録媒体に画像を形成する画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

50

【0002】

電子写真プロセスを用いた画像形成装置における定着手段としては、近年の省エネルギー化の要望を受けてフィルム加熱方式の定着装置（定着手段）が実用化されている。フィルム加熱方式の定着装置は、発熱手段としてのセラミックヒータと、加圧部材としての加圧ローラとの間に、耐熱性を有する薄いフィルムを挟ませて定着ニップを形成させたものである。このフィルムと加圧ローラとを共に回転させることで被記録材を搬送しながら熱と圧力をかけて未定着トナー像を定着する。

【0003】

このフィルム加熱方式の定着装置では、従来の熱ローラ方式の定着装置に比べ、加熱部材であるフィルムの熱容量が非常に小さいため、発熱手段からの熱エネルギーを定着プロセスに効率よく使用することができる。このため、画像形成装置の電源投入からプリント可能状態までの待ち時間を短くすることができるクイックスタートが可能である。さらに、加熱部材の熱容量が小さく、プリント待機中に加熱部材を予熱する必要がないため、画像形成装置の消費電力を低く抑えることができ省エネルギー化が可能である。このような定着装置はクイックスタート定着装置と呼ばれる。

10

【0004】

上述のようなクイックスタート定着装置の特徴を生かしてプリントを開始してからプリント済みの記録媒体の排出が終了するまでの時間（ファーストプリントアウトタイム：FPOT）を短くしようとするには以下の工程が必要になる。つまり、定着装置の昇温具合を予想し、定着装置の昇温が完了した時に記録媒体が定着装置に到達するように、画像形成を定着装置の昇温に並行して行う必要がある。

20

【0005】

ここで、画像形成装置が低温環境下に置かれている場合や、画像形成装置に供給される電源の電圧が下限値に低下している場合等は、想定した時間で定着装置が完全に昇温しきれないことがある。このため、上記のような最悪条件も考慮してプリント開始から定着開始までの時間に余裕を持たせたタイミング設定を行うと、通常の条件下においてもFPOTが遅くなってしまう。それと共に、以下に説明するプロセスカートリッジの消耗部品の寿命の観点で問題がある。

【0006】

プロセスカートリッジは、資源の再利用を主な目的として、画像形成装置に着脱されるものとして普及している。この種のプロセスカートリッジは、電子写真プロセス方式で画像形成するのに必要な、感光ドラム、帯電手段、露光手段、現像手段、クリーナ及びトナー容器を一体に備えている。このプロセスカートリッジの各構成部品のうち、例えば感光ドラムや現像手段の現像ローラ等には寿命がある。そのため、画像形成装置の制御部において、感光ドラムや現像ローラの回転時間をカウントし、カウントした累積値が所定の閾値に達したらプロセスカートリッジの寿命が来たと判断し、ユーザにプロセスカートリッジの交換を促す等、寿命の管理を行っている。

30

【0007】

ここで、上記のようにプリント開始から定着開始までの時間に余裕を持たせた場合には、プロセスカートリッジの構成部品、例えば感光ドラムや現像ローラが回転動作した状態で待機するため、構成部品の寿命の損失が生じてしまうこととなる。

40

【0008】

このような、プロセスカートリッジの構成部品の寿命の不要な消耗を抑制しつつ、FPOTを最短にするための技術として、例えば特許文献1のような提案がなされている。特許文献1においては、画像形成準備動作と定着装置の昇温を並行して開始し、定着装置が所定の温度に到達してから、現像ローラの回転、又は感光ドラムの回転等の消耗品に影響する画像形成準備動作を開始するよう制御シーケンスを構成している。このような構成とすることで、画像形成装置が低温環境下に置かれている場合や、供給される電源の電圧が低下している場合などでも適切に定着手段の昇温を待つことができるようにしている。つまり、通常のシーケンスであれば定着装置の昇温が画像形成に対して間に合わない場合にお

50

いても、現像ローラや感光ドラムといった画像形成装置の構成部材の寿命へ影響を与えずに適切に定着装置の昇温を待つことができるようにする方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2003-57993号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ここで、画像形成装置のスリープ時など、定着手段の加圧ローラと定着ローラとが離間している状態からプリントを開始する場合を考える。この場合、定着手段の加圧ローラと定着ローラとの当接動作を行ってから、画像形成準備動作と定着手段の昇温を開始して、定着手段が所定の温度に到達したかの判断を行う。前回のプリントからの経過時間が少ない場合など、定着手段が十分に暖まっている場合には、定着手段のローラ当接動作を行っている間に画像形成準備動作を先行して行っておけば、F P O Tを短縮することが可能となる。一方で、定着手段が暖まっていない場合に、画像形成準備動作を先行して行ってしまうと、最終的には感光ドラムや現像ローラが回転動作した状態で定着手段が所定の温度に到達するのを待つ必要があるため、消耗品の寿命の損失が生じてしまうことになる。

【0011】

一般に、定着手段の温度検知用の温度サーミスタは定着手段の定着ローラ側に配置されている。一方で、定着手段の昇温速度に影響するのは主に加圧ローラ側の熱容量であることなどから、定着手段のローラが離間している状態で、ローラが当接した後の定着手段の昇温速度を予測することは困難である。

【0012】

そのため、上記のようにローラが離間した状態から、F P O Tを早くしつつ、かつ、画像形成装置の構成部材の寿命への影響を抑制する、という課題を同時に解決することは、非常に困難であった。

【0013】

本発明の目的は、画像形成準備動作を開始するタイミングを適切に制御することでF P O Tが延びることを抑制すること、さらにはプロセスカートリッジの構成部品の寿命の必要以上の消耗を抑制することのできる画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、
像担持体と、
現像剤を収容する現像剤収容部と、
前記現像剤収容部に収容された現像剤を現像剤担持体に担持させて前記像担持体上に画像を形成する現像手段と、
前記画像を記録媒体に転写する転写手段と、
記録媒体に転写された画像を定着する定着手段と、
前記定着手段の温度を検出する検出手段と、
を有した画像形成装置において、

画像形成を開始するための画像形成準備動作のうち、前記現像手段に関する準備動作の起動タイミングが前記定着手段の温度により決定される第一準備動作モードと、

前記画像形成準備動作のうち、前記現像手段に関する準備動作の起動タイミングが前記定着手段の温度によらず決定され、前記第一準備動作モードより前記現像手段に関する準備動作の起動タイミングが早い第二準備動作モードと、が実行可能であり、

前記現像剤収容部に収容された現像剤の残量に比例する値と、前記現像剤担持体の寿命に比例する値とを比較し、前記現像剤担持体の寿命に比例する値が前記現像剤収容部に収容された現像剤の残量に比例する値よりも小さい場合は前記第一準備動作モードによって

10

20

30

40

50

前記画像形成準備動作を行い、前記現像剤担持体の寿命に比例する値が前記現像剤収容部に収容された現像剤の残量に比例する値よりも大きい場合は前記第二準備動作モードによって前記画像形成準備動作を行うことを特徴とする画像形成装置である。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、画像形成準備動作を開始するにあたって、画像形成準備動作を開始するタイミングを適切に制御することでF P O Tが延びることを抑制することができる。また、プロセスカートリッジの構成部品の寿命の必要以上の消耗を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

10

【図1】本発明に係る画像形成装置の一実施例の全体構成図である。

【図2】本発明に係る画像形成装置のシステム構成の一実施例を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施例1における通常の画像形成準備動作を示すタイミングチャートである。

【図4】本発明の実施例1におけるF P O Tを短縮するための画像形成準備動作を示すタイミングチャートである。

【図5】本発明の実施例1におけるF P O Tを短縮するための画像形成準備動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施例1における制御フローを示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施例2におけるF P O Tを短縮するための画像形成準備動作を示すフローチャートである。

20

【図8】本発明の実施例3におけるF P O Tを短縮するための画像形成準備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】

【0017】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0018】

[実施例1]

以下、本実施例に係る画像形成装置を図1から図6に基づき説明する。

【0019】

30

先ず、図1を参照し、画像形成装置100の全体の構成についての概略を説明する。

【0020】

画像形成装置100は、図示しないコントローラ部から送信された画像信号に基づいて形成される画像光により静電潜像を形成する。この静電潜像を現像してトナー像である可視画像を重畳転写してカラー可視画像を形成し、このカラー可視画像をシート2へ転写し、そのシート2上のカラー可視画像を定着させるものである。

【0021】

本実施例にて、画像形成装置100は、複数の、例えば4つのステーションS T、即ち、イエロー（Y）ステーションS T Y、マゼンタ（M）ステーションS T M、シアン（C）ステーション（S T C）、ブラック（K）ステーションS T Kを有する。各ステーション（画像形成部）S Tは、現像色分並置したステーションS T毎に像担持体であるドラム状の電子写真感光体（以下、「感光ドラム」という。）5（5 Y、5 M、5 C、5 K）を有する。更に、感光ドラム5の周りには、一次帯電手段7（7 Y、7 M、7 C、7 K）、現像手段8（8 Y、8 M、8 C、8 K）、現像剤収容部である現像容器11（11 Y、11 M、11 C、11 K）、クリーニング手段3（3 Y、3 M、3 C、3 K）、が配置される。また、感光ドラム5に対向してベルト状の中間転写体である中間転写ベルト12が配置されている。中間転写ベルト12は、ローラ12 a、12 b、12 c、18に張架され、矢印方向に回転移動可能とされる。

40

【0022】

感光ドラム5、一次帯電手段7、現像手段8、クリーニング手段3は、一体化し、画像

50

形成装置１００本体に着脱可能なプロセスカートリッジ２（２２Ｙ、２２Ｍ、２２Ｃ、２２Ｋ）を構成している。

【００２３】

感光ドラム５は、アルミシリンダの外周に有機光導伝層を塗布して構成し、図示しない駆動モータの駆動力が伝達されて回転するもので、駆動モータは感光ドラム５を画像形成動作に応じて図１における時計周り方向に回転させる。感光ドラム５の外周には一次帯電手段７があり、感光ドラム５の表面を一様に帯電する。各一次帯電手段７にはスリーブ７Ｓ（７ＳＹ、７ＳＭ、７ＳＣ、７ＳＫ）が備えられている。そして、感光ドラム５（５Ｙ、５Ｍ、５Ｃ、５Ｋ）への露光はスキャナ部１０（１０Ｙ、１０Ｍ、１０Ｃ、１０Ｋ）から送られ、感光ドラム５（５Ｙ、５Ｍ、５Ｃ、５Ｋ）の表面に選択的に露光することにより、静電潜像が形成されるように構成されている。

10

【００２４】

現像手段として、感光ドラム５上（像担持体上）の静電潜像を可視化するために、ステーションＳＴ毎にイエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｋ）の現像を行う４個の現像手段８（８Ｙ、８Ｍ、８Ｃ、８Ｋ）を備えている。各現像手段には、トナーを収容した現像容器１１とトナーを担持搬送して感光ドラム５上の静電潜像を現像する現像剤担持体である現像ローラ８Ｓ（８ＳＹ、８ＳＭ、８ＳＣ、８ＳＫ）が設けられている。中間転写体１２は、感光ドラム５（５Ｙ、５Ｍ、５Ｃ、５Ｋ）に接触しており、カラー画像形成時に図１における反時計周り方向に回転し、感光ドラム５（５Ｙ、５Ｍ、５Ｃ、５Ｋ）の回転に伴って回転する。そして、一次転写ローラ４（４Ｙ、４Ｍ、４Ｃ、４Ｋ）に印加された一次転写バイアスによってトナー像である可視画像の転写を受ける。中間転写体１２上に転写されたトナー像は二次転写ローラ９の位置において記録媒体であるシート２上に重畳転写される。シート２を二次転写ローラと中間転写体１２によって挟持搬送することによりシート２にカラー可視画像を同時に重畳転写する。

20

【００２５】

定着手段１３は、シート２を搬送させながら、転写されたカラー可視画像をシート２に熱定着させるものであり、シート２を加熱する定着ローラ１４とシート２を定着ローラ１４に圧接させるための加圧ローラ１５とを備えている。定着ローラ１４と加圧ローラ１５は中空状に形成され、定着ローラ１４の内部にはヒータが内蔵されている。すなわち、カラー可視画像を保持したシート２は定着ローラ１４と加圧ローラ１５により挟持搬送されるとともに、両ローラによって熱および圧力を加えることによりトナーが表面に定着される。可視画像定着後のシート２は、排紙部に排出して画像形成動作を終了する。

30

【００２６】

なお、定着ローラ１４と加圧ローラ１５は加圧された状態で長時間放置された場合などに、加圧セット跡が発生する場合がある。そこで、本実施例では、定着ローラ１４と加圧ローラ１５の加圧離間機構１６（加圧離間手段）を設けている。加圧離間手段１６により、画像形成装置１００の電源オフ状態時やスリーブ状態時には定着ローラ１４と加圧ローラ１５を離間状態に保持させて加圧セット跡の発生を防止している。そして、加圧離間手段１６は画像形成装置１００に電源が投入されたときや、画像形成装置１００のスリーブ状態時において画像形成動作指示が入力されたときには、定着ローラ１４と加圧ローラ１５を加圧状態に転換させて保持させる。

40

【００２７】

また、シート２の搬送パス内には、搬送されたシート２の先端と後端を検知することが可能なレジストセンサ１９、定着排紙センサ２０、両面搬送センサ２８が配置されている。

【００２８】

情報表示部４１は、ユーザに対してプリンタシステムの状態や、必要な操作オペレーションを表示するものである。通常、後述のコントローラ部２０１が、エンジンから送信されたステータスデータ等を元に、表示データを生成する。

【００２９】

50

〔画像形成装置のシステム構成〕

次に、画像形成装置１００のシステム構成及びインタフェイスについて説明する。

【００３０】

図２は、図１に示す画像形成装置１００のシステム構成を示すブロック図である。画像形成装置１００は、ホストコンピュータ２００からのプリント情報や画像情報を、プリント信号としてビデオコントローラ２０１（コントローラ部）によって受信する。ビデオコントローラ２０１では、プリント情報を解析し、どのようなプリント条件で画像形成を行うかをエンジン制御手段であるシステムコントローラ（制御手段）２１１に伝達する。また、ビデオコントローラ２０１は画像情報をビットマップデータに展開し、ビデオ信号としてシステムコントローラ２１１に送信する。また、ビデオコントローラ２０１は、記録媒体２の１ページ毎（記録媒体２毎）に印字予約コマンド、印字開始コマンドをシステムコントローラ２１１に送信する。

10

【００３１】

システムコントローラ２１１は、ビデオコントローラ２０１によって送信されたビデオ信号、印字予約コマンド、印字開始コマンドに基づき画像形成装置１００の印字動作を統括的に制御する制御部である。

【００３２】

ビデオコントローラ２０１はホストコンピュータ２００からプリント命令（プリント信号入力）が来ると、システムコントローラ２１１にまず印字予約コマンドを送信する。その後、印字可能な状態となったタイミングで、システムコントローラ２１１へ印字開始コマンドを送信する。

20

【００３３】

システムコントローラ２１１は、ビデオコントローラ２０１からの印字予約コマンドの順に印字の実行準備を行い、ビデオコントローラ２０１からの印字開始コマンドを待つ。システムコントローラ２１１は、印字開始コマンドを受信すると、ビデオコントローラ２０１に対し、ビデオ信号の出力開始の基準タイミングとなる／ＴＯＰ信号を出力し、印字予約コマンドの情報に従って印字動作を開始する。

【００３４】

システムコントローラ２１１は、主に画像形成装置１００内の各負荷の駆動、センサ類の情報収集解析、そして情報表示部４１、即ちユーザインタフェイスとのデータの交換の役割を担っている。システムコントローラ２１１の内部構成は、上述した役割を担うために、ＣＰＵ２０５を搭載している。ＣＰＵ２０５は、同様にシステムコントローラ２１１に搭載したＲＯＭ２１２に格納されたプログラムによって、タイマ２１４を利用して、予め決められた画像形成に関係した様々なシーケンスを実行する。また、その際に必要なデータを格納するために、ＲＡＭ２１３も搭載している。ＲＡＭ２１３には、例えば後述する高圧制御部２２０への高圧設定値、後述する各種データ、情報表示部４１やビデオコントローラ２０１からの画像形成指令情報などを保存する。

30

【００３５】

システムコントローラ２１１は、情報表示部４１又はビデオコントローラ２０１からユーザにより設定された印刷条件（例えば、記録媒体２のサイズ、画像形成の速度、画像濃度の設定値等）の情報を得る。その一方、システムコントローラ２１１から情報表示部４１やビデオコントローラ２０１へは、画像形成装置１００の状態、例えばプリント枚数やプリント中か否かの情報、ジャム（紙詰まり）の発生やその箇所等をユーザに示すためのデータを送出している。

40

【００３６】

この画像形成装置１００は、装置内部の各所に複数のモータ、クラッチ／ソレノイド等のＤＣ負荷及び、フォトインタラプタ等のセンサを配置している。つまり、モータの駆動や各ＤＣ負荷を適宜駆動させることで、記録媒体２の搬送や各ユニットの駆動を行っており、その動作を監視しているものが各種センサである。そこでシステムコントローラ２１１は、各種センサからの信号をセンサ入力部２１７で検知し、その信号をもとに、モータ

50

制御部 218 により各モータの停止、駆動を制御する。また、同時に、DC 負荷制御部 219 により、クラッチ／ソレノイドを動作させて画像形成動作を円滑に進めている。また、高圧制御部 220 に各種高圧制御信号を送出することで、高圧ユニット 222 を構成する次の各ローラに適切なバイアスを印加させる。すなわち、図 1 で示す帯電手段 7 (7Y、7M、7C、7K)、現像手段 8 (8Y、8M、8C、8K)、一次転写手段 4 (4Y、4M、4C、4K)、二次転写手段 9 などに適切なバイアスを印加させる。さらに、定着手段 13 の加熱体としての定着ローラ 14 には、定着ヒータ 223 が内蔵されており、その各ヒータは AC ドライバ 215 によってオン／オフ制御されている。またこの際、定着ローラ 14 にはその温度を測定するための温度検知体としてのサーミスタ 224 が設けられている。A/D コンバータ 225 によって、定着ローラ 14 の温度変化に応じたサーミスタ 224 の抵抗値変化を電圧値に変換した後、デジタル値としてシステムコントローラ 211 に入力される。この温度データをもとに前述の AC ドライバ 215 を制御している。また、不揮発メモリ制御部 216 は、プロセスカートリッジ 22 (22Y、22M、22C、22K) にそれぞれ搭載されている不揮発性のメモリ 221 (221Y、221M、221C、221K) (図 1 には不図示) からのデータの読み出し及び書き込みを行う。

10

【0037】

[プロセスカートリッジの寿命管理]

プロセスカートリッジ 22 の各構成部品には、例えば感光ドラム 5 の寿命、現像手段の現像ローラ 8S の寿命、トナーの容量 (トナー残量) 等の様に、寿命や容量に制限がある部品が含まれる。

20

【0038】

例えば、現像手段 8 の寿命は、現像ローラ 8S の回転時間が大きく影響するため、システムコントローラ 211 は随時現像ローラ 8S の回転時間を積算している。また、トナー残量についても、トナー残量測定用のセンサの出力をモニタするなどして、システムコントローラ 211 は随時現像容器 11 内のトナー残量を検知している。なお、トナー残量の検知方法については、ピクセルカウント方式、アンテナ方式、光検知方式、パッチ検知方式、またはそれらを組み合わせた方式等があるが、ここではその方法についての説明は行わない。

【0039】

システムコントローラ 211 は、上記のような各プロセスカートリッジ 22 の構成部品の寿命に関する値をプロセスカートリッジ 22 (22Y、22M、22C、22K) にそれぞれ搭載されている不揮発メモリ 221 (221Y、221M、221C、221K) に記録している。このため、画像形成装置 100 の電源を一旦切った場合でも、各プロセスカートリッジ 22 の寿命に関する積算の値を読みだすことができる。

30

【0040】

[通常の画像形成準備動作 (通常の画像形成準備シーケンス)]

次に、画像形成準備動作について図 3 により説明する。図 3 は定着手段 13 の加圧ローラ 15 と定着ローラ 14 とが離間した状態からの、画像形成装置 100 のプリント信号入力後の画像形成準備動作シーケンスを表すタイミングチャートである。

40

【0041】

システムコントローラ 211 は、ビデオコントローラ 201 からの印字開始コマンドを受信すると、定着手段 13 の定着ローラ 14 と加圧ローラ 15 の加圧動作を開始する (図 3 の A)。定着ローラ 14 の加圧が完了すると、システムコントローラ 211 は、まず、定着手段 13 を所定の温度に制御する定着温調、感光ドラム 5 (5Y、5M、5C、5K) の回転及びスキヤナ部 10 (10Y、10M、10C、10K) の回転を開始する (図 3 の B)。

【0042】

次に、感光ドラム 5 (5Y、5M、5C、5K) が回転を始めて所定時間後に帯電バイアスの印加を開始する (図 3 の C)。これは感光ドラム 5 の回転と帯電バイアスの印加を

50

同時に行うと感光ドラム 5 上に帯電メモリを作る恐れがあるためである。ここでは上記の 4 つ（定着温調・スキャナ・感光ドラム・帯電バイアス）の処理を合わせて第 1 のシーケンス群とする。この時、現像ローラ 8 S（8 S Y、8 S M、8 S C、8 S K）は停止したままである。

【0043】

次に、システムコントローラ 2 1 1 は、帯電バイアスの印加開始（図 3 の C）から所定時間 T_dev 後に、定着手段 1 3 の温度 T が所定の温度 $T 1$ に達しているか判定する。この所定の温度 $T 1$ は、このまま定着温調を続けられ、画像形成装置 1 0 0 が低温度環境下にある時や、供給される電源電圧が下限値になっている時でも、定着手段 1 3 が十分な温度に到達できると見込まれる温度である。つまり、現像ローラ 8 S の回転当接を開始するタイミングから記録媒体 2 が定着手段 1 3 に到達するまでの間に、定着手段 1 3 の温度が記録媒体 2 のトナーの定着に十分な温度に到達できると見込まれる温度である。また、所定時間 T_dev は、感光ドラム 5 の帯電を開始してから感光ドラム 5 の表面電位が正規の電位になるまでの時間である。そして、現像ローラ 8 S から感光ドラム 5 にトナーが飛翔しないよう、帯電バイアスを印加してから現像バイアスを印加するまでに最低限確保する必要がある時間である。

【0044】

定着手段 1 3 の温度 T が $T 1$ に達していれば、現像ローラ 8 S（8 S Y、8 S M、8 S C、8 S K）の回転と当接動作と、現像バイアスの印加を開始する（図 3 の D）。この時、定着手段 1 3 の温度 T が $T 1$ に達していなければ引き続き定着手段 1 3 の温度のモニタを行い、 $T 1$ に達するのを待ってから現像ローラ 8 S（8 S Y、8 S M、8 S C、8 S K）の回転当接動作、現像バイアスの印加を開始する。ここでは、現像バイアスの印加、現像手段 8 の現像ローラ 8 S の回転・当接等の制御が、第二のシーケンス群に該当し、上記のように定着手段 1 3 の検出温度が所定の温度 $T 1$ に到達しているか否かにより、第二のシーケンス群の動作のタイミングが決定されることになる。現像ローラ 8 S の当接動作を開始して以降は、所定時間 T_D_R-on 後に現像ローラ 8 S が感光ドラム 5 に完全当接するため、そのタイミングで感光ドラム 5 上への画像形成を開始する（図 3 の E）。

【0045】

上記のように従来の通常の画像形成準備動作においては、定着手段 1 3 の定着ローラ 1 4 の加圧動作の終了後、それを起動タイミングとして画像形成と定着手段 1 3 の昇温を同時に開始する。そして、定着手段 1 3 の昇温が画像形成に対して間に合わない場合には定着手段 1 3 が所定の温度に到達してから、第二のシーケンス群である現像ローラ 8 S の回転等の画像形成動作を行うように構成している（以下、「第一準備動作モード」という。）。これにより、たとえ画像形成装置 1 0 0 が低温度環境下にある場合や、供給される電源電圧が下限値に低下している場合でも、F P O T が延びることなく、現像ローラ 8 S の寿命の不要な消耗を防止することを可能としている。

【0046】

〔定着加圧完了前に画像形成準備動作を開始するシーケンス（F P O T 短縮シーケンス）〕

ここで、図 4、5 を参照して、本実施例において、定着手段 1 3 の定着ローラ 1 4 の加圧動作と並行して画像形成準備動作を開始することにより、F P O T を短縮するシーケンス（以下、「F P O T 短縮シーケンス」という。）について説明する。

【0047】

図 4 は F P O T 短縮シーケンスのタイミングチャートであり、図 5 は F P O T 短縮シーケンスのフローチャートである。

【0048】

システムコントローラ 2 1 1 は、ビデオコントローラ 2 0 1 からの印字開始コマンドを受信すると、定着手段 1 3 の定着ローラ 1 4 の加圧動作および温調制御を開始する。それと同時に、感光ドラム 5（5 Y、5 M、5 C、5 K）の回転及びスキャナ部 1 0（1 0 Y、1 0 M、1 0 C、1 0 K）の回転を開始する（図 4 の A、図 5 のステップ S 5 0 1）。

なお、この時点では定着手段１３の加圧動作が完了していないため、定着温調は開始しない。なお、システムコントローラ２１１は、定着手段１３の加圧動作が完了し次第、定着手段１３の温調制御を開始する（図４のＢ）。

【００４９】

次に、感光ドラム５（５Ｙ、５Ｍ、５Ｃ、５Ｋ）が回転を始めて所定時間後に帯電バイアスの印加を開始する（図４のＣ、図５のステップＳ５０２）。この時、現像ローラ８Ｓ（８ＳＹ、８ＳＭ、８ＳＣ、８ＳＫ）は停止したままである。次に、システムコントローラ２１１は、帯電バイアスの印加開始から所定時間 T_{dev} 後に、定着手段１３の温度 T に関わらず、現像ローラ８Ｓ（８ＳＹ、８ＳＭ、８ＳＣ、８ＳＫ）の回転及び当接動作を行う。それと同時に現像バイアスの印加を開始する（図４のＤ、図５のステップＳ５０３及びステップＳ５０４）。現像ローラ８Ｓの当接動作を開始すると、所定時間 T_{D-Ron} 後に現像ローラ８Ｓが感光ドラム１に完全に当接する（図４のＥ、図５のステップＳ５０５）。

10

【００５０】

ここで、システムコントローラ２１１は、定着手段１３の温度 T が所定の温度 T_2 に達しているか判定する。この所定の温度 T_2 は、このまま定着温調を続ければ、画像形成装置１００が低温度環境下にある時や、供給される電源電圧が下限値になっている時でも、定着手段が十分な温度に到達できると見込まれる温度である。つまり、感光ドラム５への画像形成を開始するタイミングから記録媒体２が定着手段１３に到達するまでの間に、定着手段１３の温度が記録媒体２の定着に十分な温度に到達できると見込まれる温度である。

20

【００５１】

定着手段１３の温度 T が T_2 に達していれば、感光ドラム５への画像形成を開始する（図４のＥ、図５のステップＳ５０６及びステップＳ５０７）。この時、定着手段１３の温度 T が T_2 に達していなければ引き続き定着手段１３の温度のモニタを行い、 T_2 に達するのを待ってから感光ドラム５への画像形成を開始する。

【００５２】

上記のように本実施形態例のＦＰＯＴ短縮シーケンスにおいては、定着手段１３の定着ローラ１４の加圧動作と並行して画像形成準備動作を開始する。そして、定着手段１３の昇温に関わらず、現像ローラ８Ｓの回転・当接等の画像形成準備動作を行うように構成（以下、「第二準備動作モード」という。）している。これにより、印字開始コマンドを受信した際の定着手段１３の温度が、仮に図４の実線で示すように高い温度であった場合には、上記で説明した従来例に比べてＦＰＯＴ短縮の効果がある。

30

【００５３】

しかしながら、以下の問題がある。すなわち、印字開始コマンドを受信した際の定着手段１３の温度が、仮に図４の破線で示すように低い温度であった場合には、現像ローラ８Ｓの当接動作を開始して所定時間 T_{D-Ron} 後、定着手段１３の温度 T が T_2 に達しておらず、感光ドラム５への画像形成を開始できない可能性がある。この場合、現像手段８の現像ローラ８Ｓが回転動作した状態で定着手段１３の温度が T_2 に達するのを待つこととなり、現像ローラ８Ｓの寿命の不要な消耗となってしまう。

40

【００５４】

[プロセスカートリッジの寿命に応じた画像形成準備シーケンスの選択]

本実施例においては、上記の問題を回避するため、プロセスカートリッジ２２の各消耗部品の寿命を読みだし、プロセスカートリッジ２２としての寿命に影響がない場合にのみ、上述のＦＰＯＴ短縮シーケンスを実施する。

【００５５】

本実施例におけるプロセスカートリッジ２２の寿命管理について、詳細に説明する。システムコントローラ２１１は、不揮発メモリ２２１（２２１Ｙ、２２１Ｍ、２２１Ｃ、２２１Ｋ）からプロセスカートリッジ２２の各消耗部品の寿命に関連する値を随時読み出す。そして、寿命判断要因である、いずれかの消耗部品の寿命が所定の閾値に達した場合に

50

、プロセスカートリッジ 22 の寿命に達したものとして、ユーザにプロセスカートリッジ 22 の交換を促す等、寿命の管理を行っている。

【0056】

本実施例のプロセスカートリッジ 22 においては、“トナー”と“現像ローラ 8 S”の 2 つの構成部品の寿命によって、プロセスカートリッジ 22 の寿命を決定しているものとする。トナーの寿命とは、現像容器 11 に充填されているトナーの残量を指し、残量が減るに従ってトナーの残寿命（以下、「トナー残寿命」という。）が少なくなる。また、現像ローラ 8 S の寿命（現像剤担持体寿命）とは、現像ローラ 8 S の総回転時間を指し、回転時間が増えるに従って現像ローラ 8 S の残寿命（以下、「現像ローラ寿命」という。）が少なくなるものと考ええる。

10

【0057】

ここで、トナー残寿命と現像ローラ寿命については、画像形成装置 100 の使用状況によって、その残寿命の減り方が異なる。一般に、グラフィックや写真など高印字率の印刷を大量に行うユーザのもとでは、トナーの消費量が多くなるために、トナー残寿命が無くなってプロセスカートリッジ 22 の寿命に到達する場合が多い。一方で、少量のテキストなどを、小部数単位で低印字率の文書を印刷するようなユーザの下では、トナー消費量に比べて現像手段 8 の現像ローラ 8 S の回転時間が長くなるため、現像ローラ寿命が無くなってプロセスカートリッジ 22 の寿命に到達する場合が多い。

【0058】

上述したように、F P O T 短縮シーケンスを実施する際の問題点として挙げた寿命の不要な消耗とは、現像手段 8 の現像ローラ 8 S が回転動作した状態で定着手段 13 の温度が T2 に達するのを待つことによる、現像ローラ寿命の消耗である。すなわち、F P O T 短縮シーケンスを実施することによるトナー残寿命の無駄な消耗は発生しない。

20

【0059】

このように、本発明においては、プロセスカートリッジ 22 の 2 つの構成部品の寿命のうち、現像ローラ寿命がトナー残寿命に比べて十分に余裕がある場合には、F P O T 短縮シーケンスを実施することとする。これにより、仮に印字開始コマンドを受信した際の定着手段 13 の温度が高い温度であった場合には、F P O T が短縮される可能性がある。一方で、印字開始コマンドを受信した際の定着手段 13 の温度が低い温度であった場合には、現像ローラ寿命が無駄に消耗されることとなるものの、プロセスカートリッジ 22 としての寿命到達判断には影響がないと言えることになる。

30

【0060】

以下に、本発明の実施形態例における、F P O T 短縮シーケンスの実施／非実施を判断する方法について説明する。つまり、第一準備動作モードと第二準備動作モードの画像形成準備動作選択をする方法について説明する。

【0061】

ある時点のプリント動作開始時における、現像ローラ 8 S の回転可能時間を L_d とする。また、同時点における、トナーカートリッジ 11 内に充填されているトナーの残量を L_t とする。いうまでもなく、現像ローラ 8 S の回転可能時間 L_d は、現像ローラ寿命に比例するものであり、また、トナー残量 L_t は、トナー残寿命に比例する。

40

【0062】

ある時点における現像ローラ 8 S の回転可能時間 L_d [m s e c] で印刷可能なページ数 P_d [p a g e] は、以下の式で算出される。なお、 X [m s e c / p a g e] は係数であり、1 ページを印刷するにあたり必要な現像ローラ 8 S の回転時間を表わす。

【0063】

$$P_d = L_d / X \quad \cdots \cdots \text{式 (1)}$$

【0064】

また、ある時点におけるトナー残量 L_t [グラム] で印刷可能なページ数 P_t [p a g e] は以下の式で算出される。なお、 A [グラム / p a g e] は係数であり、以降の

50

プリントにおける画像の想定平均印字率に比例する。

【0065】

$$P_t = L_t / A \quad \dots\dots\dots \text{式 (2)}$$

【0066】

ここで、システムコントローラ211は、ビデオコントローラ201からの印字開始コマンドを受信すると、以下の式(3)の演算を行う。

【0067】

$$P_d > P_t \quad \dots\dots\dots \text{式 (3)}$$

10

【0068】

システムコントローラ211は、ビデオコントローラ201からの印字開始コマンドを受信した際に、式(3)が成立する場合プロセスカートリッジ22としての寿命への影響はないものと判断して、FPO T短縮シーケンスを実施する。即ち、ある時点での現像ローラ8Sの回転可能時間で印刷可能なページ数 P_d が、同時点でのトナー残量で印刷可能なページ数 P_t よりも大きい場合には、現像ローラ寿命がトナー残寿命に比べて余裕がある。その場合、現像ローラ寿命を消耗しても、プロセスカートリッジ22としての寿命への影響はないものと判断して、FPO T短縮シーケンスを実施する(第二準備動作モード実施)。一方で、式(3)が成立しない場合には、現像ローラ寿命が、プロセスカートリッジ22の寿命に関して支配的であると考えられる。その場合は、現像ローラ寿命を無駄に消費することは許容されないため、FPO T短縮シーケンスは実施せず、通常の画像形成準備シーケンスを実施する(第一準備動作モード実施)。

20

【0069】

ここで、式(2)におけるトナー残寿命による印刷可能なページ数 P_t を求めるための係数Aについて説明する。係数Aは、以降のプリントにおける画像の想定平均印字率に比例する数である。印字率とは、記録媒体2の用紙上の印刷可能領域における、トナー像による印刷率を示すものであり、用紙全面をベタ刷りした場合は、印字率100%ということになる。また、最も一般的な使用状況と考えられるテキスト中心のワープロ文書などの場合は、印字率は約5%~10%程度である。上記、本実施例のFPO T短縮シーケンスの実施判断においては、その時点でのプロセスカートリッジ22の寿命に応じて係数Aを設定する。

30

【0070】

しかしながら、プロセスカートリッジ22の残寿命が100%である場合、すなわち新品に近い状態では、現像ローラ8Sとトナーのうち、どちらが早く消耗するのかは判断できない。そのためにFPO T短縮シーケンスが実行されることによって、現像ローラ寿命の無駄な消耗が発生することは避けることが望ましい。そこで、プロセスカートリッジ22の寿命の前半までは、想定平均印字率1%程度など、一般的な使用状況よりも小さな印字率に相当する係数Aを用いる。これにより、式(3)の右辺 P_t の値が相対的に大きくなるため、FPO T短縮シーケンスが実行される可能性は低くなる。

40

【0071】

一方で、プロセスカートリッジの寿命の後半、例えば残寿命が20%を下回ってからは、想定平均印字率5%~10%など、ごく一般的な印字率に相当する係数Aを用いる。これにより、式(3)の右辺 P_t の値が相対的に小さくなるため、FPO T短縮シーケンスが実行される可能性は高くなる。

【0072】

このようにして、プロセスカートリッジ22の寿命前半までは現像ローラ寿命の無駄な消耗が発生することを許容せず、寿命後半になって、通常の使用状況であれば現像手段8の寿命に十分な余裕があると判断された時にのみ、FPO T短縮シーケンスを実行することが可能となる。

50

【0073】

次に、図6を参照して、本実施例において、システムコントローラ211が、ビデオコントローラ201からの印字開始コマンドを受信した際に行う、係数Aの選択方法とFPO T短縮シーケンスの実施判断について説明する。

【0074】

システムコントローラ211は、ビデオコントローラ201からの印字開始コマンドを受信すると、ステップS601において、プロセスカートリッジ22の寿命値に応じて、式(2)で用いる係数Aの値を設定する。本実施例では、残寿命20%を閾値として、プロセスカートリッジ22の残寿命が20%以上であれば、ステップS602によって係数Aの値を例えば印字率1%などの低印字率に相当する値(第1の値)に設定する。一方で、プロセスカートリッジ22の寿命後半、本実施例では残寿命が20%未満であれば、ステップS603によって、係数Aの値を例えば印字率10%などの高印字率に相当する値(第2の値)に設定する。そのうえで、ステップS604で式(3)の演算を行い、式(3)が成立する場合には、現像ローラ寿命がトナー残寿命にくらべて十分に余裕があると思なしてFPO T短縮シーケンスを実施する(ステップS605)。一方、式(3)が成立しない場合は、現像ローラ寿命がトナー残寿命に対して十分な余裕がないと判断して通常のシーケンスを実施する(ステップS606)。なお、言うまでもなく、上記で説明した設定値、例えばステップS601におけるプロセスカートリッジ22の寿命閾値や、ステップS602及びS603における係数Aの関連する印字率の値は、単なる一例を示すものであって、設計段階で任意に設定可能なものである。

【0075】

以上のように、本実施例においては、画像形成準備動作を開始するにあたって、トナー残寿命と、現像ローラ寿命との差分を比較した結果、プロセスカートリッジ22としての寿命に影響がないと判断した場合にはFPO T短縮シーケンスを実施する。このことで、プロセスカートリッジ22の寿命を無駄に消費することなく画像形成準備動作時間、つまりFPO Tの短縮が可能となる。また、FPO T短縮シーケンスの実施判断にあたっては、判断式に用いる係数Aの設定を、その時点でのプロセスカートリッジ22の寿命に応じて設定する。このことで、プロセスカートリッジ22の寿命後半までは現像ローラ寿命の無駄な消耗が発生することを許容しないように設定可能となる。これにより、FPO Tの短縮と、プロセスカートリッジ22の寿命の消費の抑制のバランスを保って、適切にFPO T短縮シーケンスを選択することができる。

【0076】

[実施例2]

実施例1においては、その時点でのプロセスカートリッジ22の寿命に応じて係数Aを設定し、FPO T短縮シーケンスの実行の判断を行った。プロセスカートリッジ22が新品に近い状態では、FPO T短縮シーケンスが実行される可能性を低くした。一方で、プロセスカートリッジ22の寿命の後半になって、現像ローラ8Sの寿命に十分な余裕があると判断された時にのみ、FPO T短縮シーケンスを実行することが可能とする方法について説明した。

【0077】

次に、本発明における第二の実施例について説明する。

【0078】

本実施例においては、デフォルトの動作としてプロセスカートリッジ22の寿命前半はFPO T短縮シーケンスが実行されやすい設定とし、プロセスカートリッジ22の寿命後半ではFPO T短縮シーケンスが実行される可能性は低くなるよう設定をする。そして、現像ローラ寿命の無駄な消耗を許容しない設定とする方法を説明する。

【0079】

図7のフローチャートをもとに、本実施例において、システムコントローラ211が、ビデオコントローラ201からの印字開始コマンドを受信した際に行う、係数Aの選択方法とFPO T短縮シーケンスの実施判断について説明する。

【0080】

システムコントローラ211は、ビデオコントローラ201からの印字開始コマンドを受信すると、ステップS701において、プロセスカートリッジ22の寿命値に応じて、式(2)で用いる係数Aの値を設定する。本実施例では、残寿命20%を閾値として、プロセスカートリッジ22の残寿命が20%以上であれば、ステップS702によって係数Aの値を、例えば印字率30%などの高印字率に相当する値(第1の値)に設定する。これにより、式(3)の右辺 P_{mt} の値が相対的に小さくなるため、FPOT短縮シーケンスが実行される可能性は高くなる。一方で、プロセスカートリッジ22の寿命後半、本実施例では残寿命が20%未満であれば、ステップS703によって、係数Aの値を印字率5%などのごく一般的な印字率に相当する値(第2の値)に設定する。その後、ステップS704で式(3)の演算を行い、式(3)が成立する場合、すなわち、現像ローラ寿命がトナー残寿命にくらべて十分に余裕がある場合には、FPOT短縮シーケンスを実施する(ステップS705)。一方、現像ローラ寿命が、トナー残寿命に対して十分な余裕がないと判断される場合には、通常のシーケンスを実施する(ステップS706)。

10

【0081】

以上のように本実施例においては、FPOT短縮シーケンスの実施判断に用いる係数Aの設定を、プロセスカートリッジの寿命前半には、FPOT短縮シーケンスが実施される可能性が高くなる値とする。これにより、例えば低印字率での小部数印刷を頻繁に繰り返すなど、現像手段の寿命に対して厳しい使い方をするユーザ以外は、プロセスカートリッジの寿命がなくなるまで、FPOT短縮シーケンスによるメリットを受ける機会が多くなると考えられる。

20

【0082】

[実施例3]

実施例1、実施例2においては、プロセスカートリッジを複数有する場合に、どのプロセスカートリッジの現像手段及びトナーの残寿命を用いてFPOT短縮シーケンスの実施判断を行うかについては、特に言及しなかった。そのため、実施例1、実施例2で説明した方法は、プロセスカートリッジ22を1つのみ有するモノクロプリンタや、あるいは、プロセスカートリッジ22を複数有するカラープリンタであっても、ブラック単色で印刷する場合にのみ適用可能である。

30

【0083】

本発明における第3の実施例においては、プロセスカートリッジ22を複数有する画像形成装置100でカラー印刷を行う場合において、FPOT短縮シーケンスの実施判断を行う方法について説明する。

【0084】

本実施例においては、複数のプロセスカートリッジ22を有する場合、最も現像ローラ寿命が少ないプロセスカートリッジ22の寿命値を用いてFPOT短縮シーケンスの実施判断を行う。これは、FPOT短縮シーケンスを実施した場合に、現像ローラ寿命を無駄に消費するリスクがあるためである。

【0085】

図8のフローチャートを元に本実施例について説明する。システムコントローラ211は、ビデオコントローラ201からの印字開始コマンドを受信すると、ステップS800において、不揮発メモリ221(221Y、221M、221C、221K)からプロセスカートリッジ22の各消耗部品の寿命に関連する値を読み出す。そして、最も現像ローラ寿命が少ないプロセスカートリッジ22iを決定する。以降の説明においては、添え字iを用いて、上記で決定した最も現像ローラ寿命が少ないプロセスカートリッジ22iに関わるパラメータを表わす。

40

【0086】

以降の処理は、実施例1と同様であり、式(4)、式(5)、式(6)は、以下のようにならわすことができる。

【0087】

50

$$P_d[i] = L_d[i] / X \quad \dots\dots\dots \text{式(4)}$$

$$P_t[i] = L_t[i] / A \quad \dots\dots\dots \text{式(5)}$$

$$P_d[i] > P_t[i] \quad \dots\dots\dots \text{式(6)}$$

【0088】

ステップS801において、プロセスカートリッジ22iの寿命値に応じて、式(5)で用いる係数Aの値を設定する。本実施例では、残寿命20%を閾値として、プロセスカートリッジ22iの残寿命が20%以上であれば、ステップS802によって係数Aの値を例えば印字率1%などの低印字率に相当する値に設定する。一方で、プロセスカートリッジ22iの寿命後半、本実施例では残寿命が20%未満であれば、ステップS803によって、係数Aの値を例えば印字率10%などの高印字率に相当する値に設定する。その上で、ステップS804で式(6)の演算を行い、式(6)が成立する場合には、現像ローラ寿命がトナー残寿命にくらべて十分に余裕があるとみなしてFPO T短縮シーケンスを実施する(ステップS805)。一方、式(6)が成立しない場合は、現像ローラ寿命がトナー残寿命に対して十分な余裕がないと判断して通常のシーケンスを実施する(ステップS806)。

10

【0089】

以上のように、本実施例においては、プロセスカートリッジ22を複数有する画像形成装置でカラー印刷を行う場合において、もっとも現像ローラ寿命の少ないプロセスカートリッジ22iの寿命値を用いる。このプロセスカートリッジ22iのトナー残寿命と現像ローラ寿命との差分を比較し、プロセスカートリッジ22としての寿命に影響がないと判断した場合にはFPO T短縮シーケンスを実施することで、寿命を無駄に消費することなくFPO Tの短縮が実行可能となる。

20

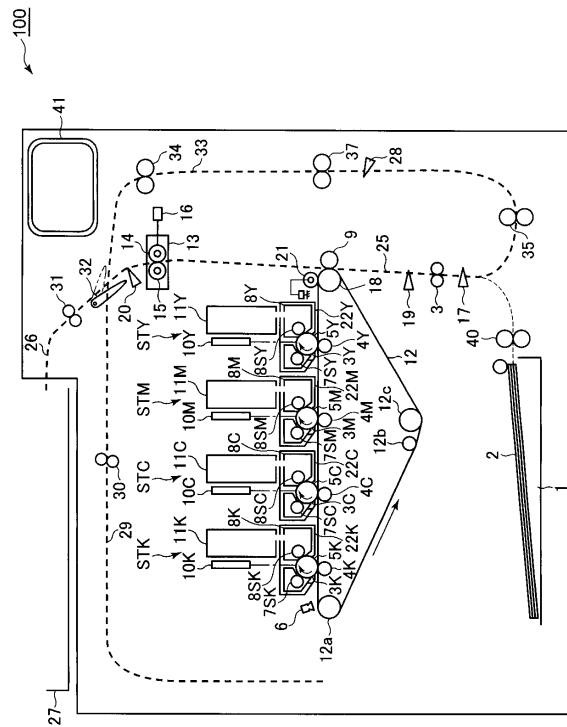
【符号の説明】

【0090】

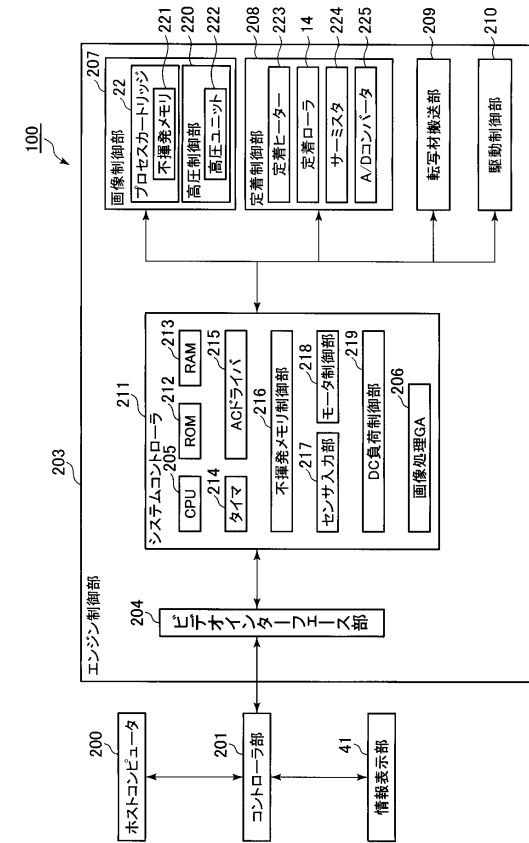
- 1 記録材(記録媒体)収納カセット
- 2 記録材(記録媒体)
- 5 感光ドラム(像担持体)
- 7 S 一次帯電手段
- 8 現像手段
- 8 S 現像ローラ(現像剤担持体)
- 11 現像容器
- 22 プロセスカートリッジ
- 10 スキャナ部
- 12 中間転写ベルト(中間転写体)
- 13 定着手段

30

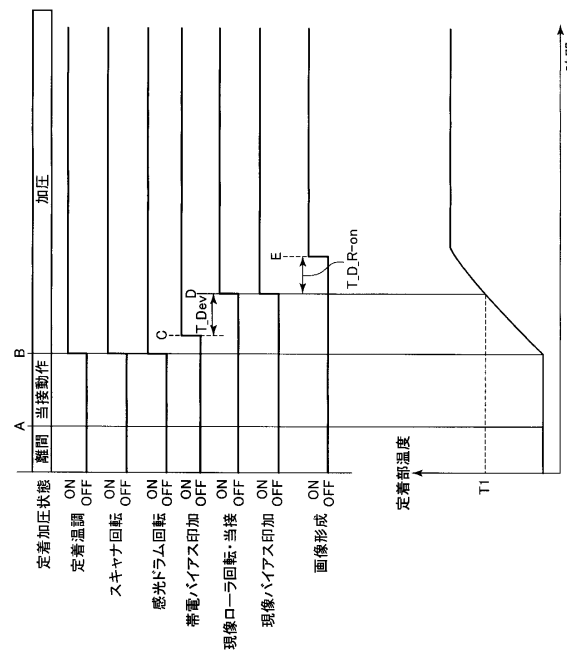
【図 1】



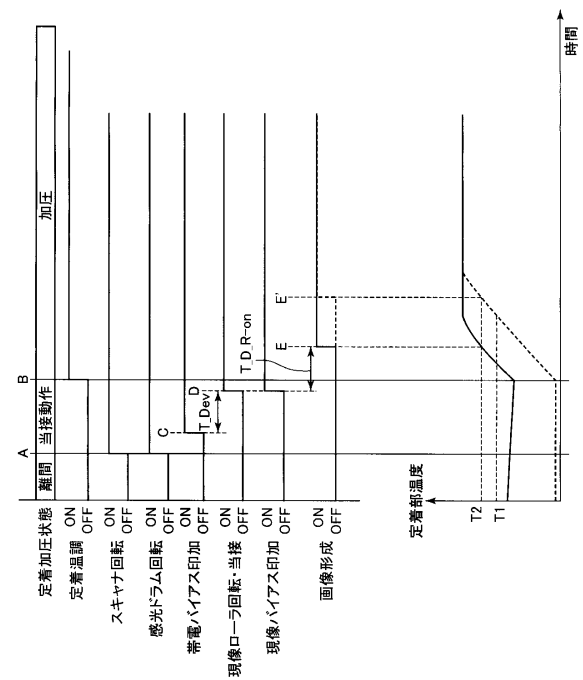
【図 2】



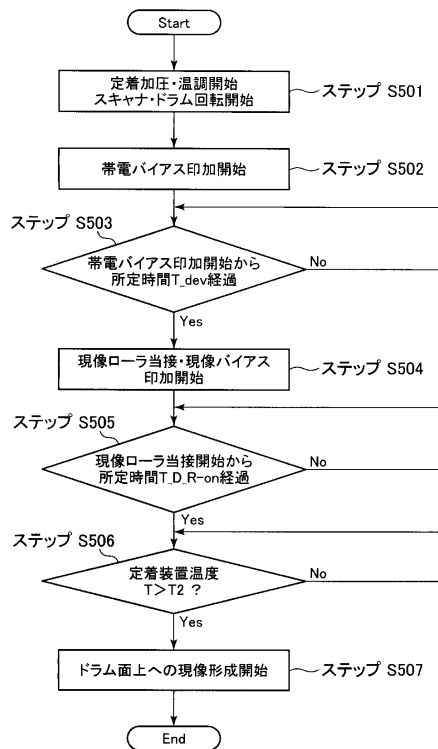
【図 3】



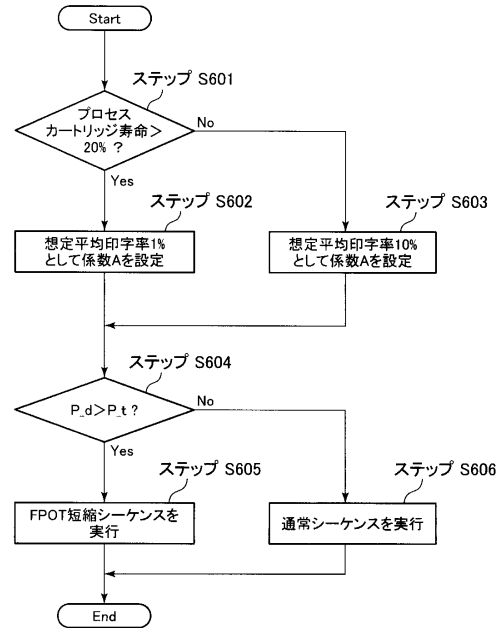
【图 4】



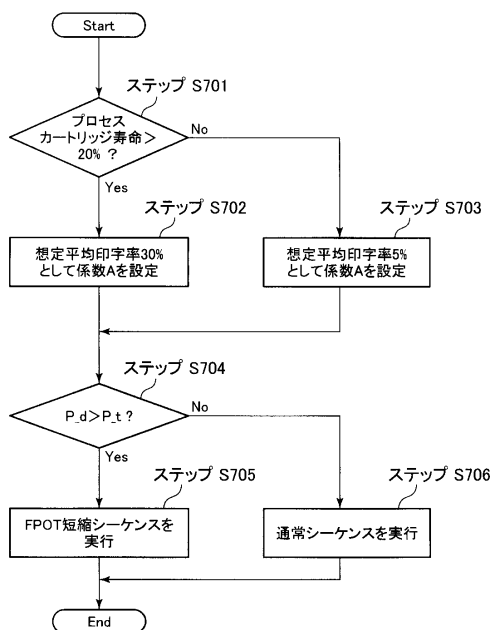
【図 5】



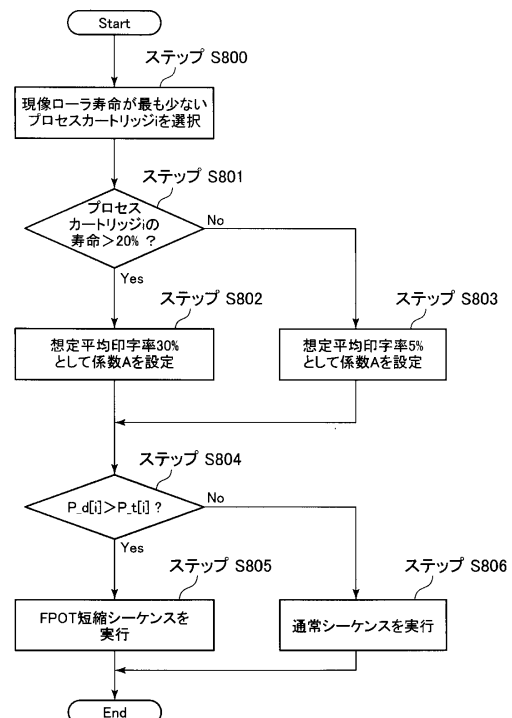
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-057993 (JP, A)
特開2003-186343 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 21/14
G03G 21/00
G03G 15/01
G03G 15/08
G03G 15/20