

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6570862号
(P6570862)

(45) 発行日 令和1年9月4日(2019.9.4)

(24) 登録日 令和1年8月16日(2019.8.16)

(51) Int.Cl. F I
GO3G 15/08 (2006.01) GO3G 15/08 322B
GO3G 21/00 (2006.01) GO3G 21/00 512

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-84412 (P2015-84412)	(73) 特許権者	000208743
(22) 出願日	平成27年4月16日 (2015.4.16)		キヤノンファインテックニスカ株式会社
(65) 公開番号	特開2016-206268 (P2016-206268A)		埼玉県三郷市中央1丁目14番地1
(43) 公開日	平成28年12月8日 (2016.12.8)	(74) 代理人	110000718
審査請求日	平成30年4月13日 (2018.4.13)		特許業務法人中川国際特許事務所
		(72) 発明者	中島 良
			埼玉県三郷市中央1丁目14番地1 キヤノンファインテック株式会社内
		(72) 発明者	田中 智博
			埼玉県三郷市中央1丁目14番地1 キヤノンファインテック株式会社内
		審査官	山下 清隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナー量判定方法及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トナー検出手段による現像容器内のトナー量の検出結果を出力値として取得し、所定数の前記出力値の移動平均により求めた判定値に基づいて、前記現像容器内のトナー量を判定する判定方法であって、

前記トナー検出手段の最新の出力値を取得する出力値取得工程と、

前記最新の出力値と前記判定値との差分が閾値より小さい場合は、前記最新の出力値を用いて更新した前記出力値の移動平均を新たな判定値とし、前記差分が前記閾値以上である場合は、前記最新の出力値に代えて前記判定値を用いて更新した前記出力値の移動平均を新たな判定値とする判定値更新工程と、

前記新たな判定値に基づいて前記現像容器内のトナー量を判定するトナー量判定工程と

を含むことを特徴とするトナー量判定方法。

【請求項2】

前記新たな判定値が所定値以下となった場合にトナー切れと判定することを特徴とする請求項1に記載のトナー量判定方法。

【請求項3】

トナーを収容する現像容器と、

前記現像容器内のトナーを検出し、検出結果を出力するトナー検出手段と、

前記トナー検出手段による出力値の所定回数の移動平均により判定値を取得する判定値

取得手段と、

前記トナー検出手段が最新の検出結果を出力したときに、最新の出力値と前記判定値との差分が閾値より小さい場合は、前記最新の出力値を用いて更新した前記出力値の移動平均を新たな判定値とし、前記差分が閾値以上である場合は、前記最新の出力値に代えて前記判定値を用いて更新した前記出力値の移動平均を新たな判定値とする判定値更新手段と

前記新たな判定値に基づいて前記現像容器内のトナー量を判定するトナー量判定手段と

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

前記現像容器内の前記トナーを攪拌するための回転可能な攪拌部材を更に有し、前記出力値は、前記攪拌部材が 1 回転する間の前記トナー検出手段の検出結果に基づく値であ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】

前記トナー量判定手段は、前記新たな判定値が所定値以下となった場合にトナー切れと判定することを特徴とする請求項 3 または請求項 4 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、トナーを用いてシートに画像を形成する画像形成装置であって、特にこの画像形成装置の備える現像装置内のトナー残量切れを検出するトナー量判定方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現像剤であるトナーを用いる画像形成装置においては、画像形成が行われる度に現像装置内のトナーが消費される。このため、画像形成によりトナーが消費されて現像装置内のトナー残量が所定以下まで減ったときに、トナー切れを検出してトナー補給の合図をユーザーに行う機構が設けられている。

【0003】

このトナー切れを検出する方法としては、現像容器内にトナーセンサを用い、このセンサの出力した出力値に基づいてトナー切れを検出する方法が考えられる。例えばトナーが磁性トナーの場合にトナーセンサとして透磁率センサを用い、トナーがセンサの検出面に存在していれば ON 出力し、検出面に存在しなければ OFF 出力を行う。そして、所定時間内（例えば現像装置内の攪拌搬送部材が 1 周する間の時間）の所定出力回数のうち、ON 出力の回数を 1 ブロック出力値として算出する。そして、この 1 ブロック出力値が閾値以下になったときにトナー切れを検出する。

【0004】

しかし、現像容器内のトナーを攪拌部材によって攪拌搬送する構成では、攪拌によりトナーの剖面が大きく変化するためにトナーセンサによってトナー残量を検知すると検出精度がばらつく。例えば、図 8 に示すように現像容器 100 内のトナー 101 を攪拌部材 102 で攪拌し、トナーの有無をトナーセンサ 103 で検知する場合、図 8 (a) のようにトナー剖面がそれほど変化しなければトナーセンサ 103 は的確に ON 出力となる。しかし、図 8 (b) のように攪拌によりトナーが容器内の一方に偏った場合には、現像容器内にトナーが有るにも関わらず OFF 出力となる。逆に図 8 (c) に示すように、トナーがトナーセンサ 103 の付近に付着した場合には、現像容器内にトナーが残っていないにも関わらず ON 出力となり誤検出を引き起こすことがある。

【0005】

これを防止するため、特許文献 1 では、1 ブロック出力値を複数回検出し、この複数の 1 ブロック出力値の移動平均値を算出し、この移動平均値がトナー切れ判定の閾値を下回るか否かでトナー切れを検出する方法が提案されている。移動平均値とは、時系列データにおいて、ある一定区間ごとの平均値を区間をずらしながら求めた値である。ここで、例

10

20

30

40

50

例えば10点移動平均値であれば、直近10つの1ブロック出力値の平均値を指す。この方法によれば、1ブロック出力値にノイズが含まれる場合であっても、複数の1ブロック出力値の平均値からトナー切れを検出するため、平均化する1ブロック出力値の数を多くすればトナー切れ検出の結果からある程度ノイズをカットすることが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-168433

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

しかしながら、前述したように攪拌されるトナー剤面は変化するために誤検出の値(ノイズ)が入る。そして、突発的に入るノイズの影響を緩和するためには、平均値を得るための検出結果を多くとる必要がある。

【0008】

ここで、ノイズの影響をなくしてトナー切れを的確に判定するために、図8に示したような構成の現像装置を用いて耐久実験を行った結果を示す。実験に用いた装置は略3万4000枚の画像形成をするとトナー無しとなる装置であり、これを攪拌部材102が1回転する間にトナーセンサ103が等間隔でトナーの有無を63回検出する。そして、攪拌部材102が1回転する間の検出回数を1ブロックとし、1ブロックあたりのトナー有り 20
検出回数が15回以下となったときをトナー切れと判定する実験である。

【0009】

図9(a)は、複数ブロックの平均値をとることなく、トナー有無検出において1ブロックの出力値が15回以下となったときにトナー切れと判定した場合である。この場合は、画像形成が2万8000枚程度のときにトナー有りが15回以下となるノイズが発生し、その時点でトナー切れと判断された。しかし、現像容器内にはトナーは多く残っていた。

【0010】

図9(b)は20ブロック分の1ブロック出力値の平均値により判定した場合である。20点平均値ではトナー有無検出のノイズをカットすることができず、やはり2万8000枚程度のところで発生したノイズによりトナー切れと判定された。

30

【0011】

図9(c)は更に検出ブロック数を増やし、40ブロック分の1ブロック出力値の平均値により判定した場合である。40点平均になるとトナー有無検出ノイズをカットすることができ、3万4000枚程度でトナー切れと判定された。

【0012】

このように、複数ブロック分の検出結果の平均値によりトナー切れを判定する場合、ノイズの影響をなく的確な判定をするためには、数多くの検出結果を得る必要がある。しかし、この場合は数多くの1ブロック出力値の平均値を用いるためにノイズが緩和されると同時に、最新の1ブロック出力値も緩和されてしまう。従って、現像装置内の最新のトナー残量状況がトナー切れ検出の結果に反映されにくい。この場合、本来トナー切れを検出すべきときにトナー切れを検出できず、そのままの状態画像形成を行うと白抜けなどの画像不良を引き起こすおそれがある。

40

【0013】

そこで、本発明の目的は、トナー検出にノイズがあったとしてもトナー切れを的確に、かつ、早期に検出可能なトナー量判定方法及びこれによりトナー切れを判定可能な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】

上記目的を達成するための本発明に係る代表的な構成は、トナー検出手段による現像容

50

器内のトナー量の検出結果を出力値として取得し、所定数の前記出力値の移動平均により求めた判定値に基づいて、前記現像容器内のトナー量を判定する判定方法であって、前記トナー検出手段の最新の出力値を取得する出力値取得工程と、前記最新の出力値と前記判定値との差分が閾値より小さい場合は、前記最新の出力値を用いて更新した前記出力値の移動平均を新たな判定値とし、前記差分が前記閾値以上である場合は、前記最新の出力値に代えて前記判定値を用いて更新した前記出力値の移動平均を新たな判定値とする判定値更新工程と、前記新たな判定値に基づいて前記現像容器内のトナー量を判定するトナー量判定工程と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明にあつては、トナー検出にノイズがあつたとしても現像容器内のトナー切れを的確に、かつ、遅延することなく判定することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1実施形態に係る画像形成装置の断面概略図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る現像装置のシステム構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る現像装置の断面概略図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係るトナー切れ検出方法実施時のフローチャートである。

。

【図5】本発明の第1実施形態に係るトナー切れ検出方法の実施結果を示すグラフである

。

【図6】本発明の第2実施形態に係るトナー切れ検出方法実施時のフローチャートである

。

【図7】本発明の第2実施形態に係るトナー切れ検出方法の実施結果を示すグラフである

。

【図8】従来技術を説明する図である。

【図9】従来技術実施時の実施結果を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

〔第1実施形態〕

<画像形成装置>

以下、本発明の第1実施形態に係る画像形成装置Aの全体構成を画像形成時の動作とともに図面を参照しながら説明する。

【0018】

図1に示すように、画像形成装置Aはシートにトナー像を転写する画像形成部と、画像形成部へシートを供給するシート給送部と、シートにトナー像を定着する定着部と、を備える。

【0019】

画像形成部は、感光体ドラム1（像担持体）、帯電ローラ2、レーザスキャナユニット3、現像装置4、転写ローラ5（転写手段）、クリーニングブレード7などを備える。

【0020】

画像形成に際しては、図2に示すCPU201（制御手段）がプリント信号を発すると、給送ローラ9及び搬送ローラ8によってシート積載部10に積載収納されたシートが画像形成部に送り出される。

【0021】

一方、画像形成部においては、高圧電源（不図示）から帯電ローラ2に対して帯電バイアスが印加されることにより、帯電ローラ2と接触する感光体ドラム1の表面が帯電させられる。そして、レーザスキャナユニット3が、内部に備える光源（不図示）からレーザ光を出射し、レーザ光を感光体ドラム1上に照射する。これにより、感光体ドラム1の電位が部分的に低下して画像情報に応じた静電潜像が感光体ドラム1の表面上に形成される

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

その後、現像装置 4 が備える現像スリーブ 1 5 に現像バイアスが印加されることにより、現像スリーブ 1 5 から感光体ドラム 1 表面に形成された静電潜像にトナーを付着させてトナー像が形成される。感光体ドラム 1 表面に形成されたトナー像は、感光体ドラム 1 と転写ローラ 5 との間に形成された転写ニップ部に送り込まれる。トナー像が転写ニップ部に到着すると、転写ローラ 5 にトナーと逆極性の転写バイアスが印加されてトナー像がシートに転写される。

【 0 0 2 3 】

その後、トナー像が転写されたシートは定着装置 1 1 に送られ、加熱・加圧されてトナー像がシートに定着される。その後、シートは排出口ローラ 1 2 によって搬送されて排出部に排出される。

【 0 0 2 4 】

< 現像装置 >

次に、現像装置 4 の全体構成、基本動作について説明する。また、画像形成装置 A の制御部のうち、特に現像装置 4 内のトナー切れ検出時の制御と関係する部分の制御部の構成について説明する。

【 0 0 2 5 】

現像装置 4 は、図 3 に示すように、現像時に感光体ドラム 1 表面にトナー像を形成するための現像スリーブ 1 5、現像スリーブ 1 5 の表面に形成されたトナー層を規制する現像ブレード 1 6 を有する。また、現像に用いるトナーを収容する現像容器 1 3、現像容器 1 3 に補給するトナーを収容するトナーボトル 1 4、現像容器 1 3 から現像スリーブ 1 5 へトナーを搬送するトナー搬送部材 1 7 を有する。

【 0 0 2 6 】

現像容器 1 3 の内部には、トナーを攪拌しながらトナー搬送部材 1 7 へトナーを攪拌搬送する回転可能な攪拌部材 1 8 が設けられている。また、トナーボトル 1 4 の内部には、トナーを攪拌しながら現像容器 1 3 へトナーを供給搬送する供給部材 1 9 が設けられている。

【 0 0 2 7 】

また、現像容器 1 3 の内部には、現像装置 4 内にあるトナーの残量に応じた出力を行うトナーセンサ 2 0 4 (トナー検出手段) が設けられている。このトナーセンサ 2 0 4 は、本実施形態においては透磁率センサとして説明する。しかし、これに限らずトナーの残量に応じた出力を行うセンサであれば他の方式の例えば光学式のセンサ等であってもよい。また出力方法は、本実施形態ではトナーがセンサの検出面付近に所定以上あるときは ON、検出面付近のトナーが所定より少ないときは OFF を出力する ON / OFF 出力形式として説明する。しかし、これに限らずアナログ方式の出力方法であってもよい。

【 0 0 2 8 】

また、制御部 6 は、図 2 に示すように、CPU 2 0 1、メモリ 2 0 2、演算部 2 0 3 を備え、表示部 2 0 6、攪拌モータ 2 0 7、トナーセンサ 2 0 4、トナー切れ判定部 2 0 5 が接続されている。

【 0 0 2 9 】

トナー切れ検出時において、制御部 6 は、CPU 2 0 1 がトナーセンサ 2 0 4 の出力した出力値を選択してメモリ 2 0 2 に記憶する。また、トナー切れ判定部 2 0 5 は、メモリ 2 0 2 に記憶されたこの出力値を基にして、現像装置 4 内のトナー切れを判定する。トナー切れが判定された際は、CPU 2 0 1 が表示部 2 0 6 にトナー切れを表示させる。

【 0 0 3 0 】

< トナー量判定方法 >

次に、現像装置 4 内のトナー量を判定してトナー切れを判定する方法について詳しく説明する。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

前述したように、透磁率センサなどによりトナー切れを検出する場合、センサの出力時における現像容器内のトナーの剤面の状態によってセンサの出力値が異なってしまう。このため、出力値に誤検出によるノイズが含まれてしまい、トナー切れ検出の結果の精度にばらつきが生じ得る。

【 0 0 3 2 】

本実施形態に係るトナー切れ判定方法は、トナー切れ判定値を算出するにあたり、トナー切れ検出の結果からノイズか否かを判別し、ノイズのない判定値を算出することで現像装置 4 内のトナー切れを正確に検出するものである。以下、その判定方法を具体例をもって説明する。

【 0 0 3 3 】

本実施形態にあっては、攪拌部材 1 8 の回転に同期してトナーセンサ 2 0 4 がトナー有無検出を行う。このトナーセンサ 2 0 4 は 1 0 msec 間隔でトナー検出を行い、攪拌部材 1 8 が 1 回転する間に 6 3 回トナー検出を行う。すなわち、攪拌部材 1 8 が 1 回転する間を 1 ブロックとし、1 ブロックあたり 6 3 回のトナー検出を、ブロック単位で連続して行う。そして、制御部 6 は 6 3 回の検出のうち ON 出力の回数を 1 ブロック出力値 (ON 出力回数 / 6 3) として算出する。そして、この 1 ブロック出力値を時系列にメモリ 2 0 2 に記憶する。その後、メモリ 2 0 2 に記憶された複数の 1 ブロック出力値のうち、後述の方法によってノイズと判断された 1 ブロック出力値以外の 1 ブロック出力値の平均値を算出し、その平均値が閾値である 1 5 / 6 3 以下になったとき、トナー切れ判定部 2 0 5 はトナー切れ判定を行う。すなわち、攪拌部材 1 8 が 1 回転する間の 6 3 回検出のうち、ON 出力 (トナー有り検出) 平均回数が 1 5 回以下となったときにトナー切れと判定する。

【 0 0 3 4 】

トナー切れを検出する際には、図 4 のフローチャートに示すように、まず現像装置 4 が駆動状態にあるか否かを制御部 6 が確認し (S 1)、駆動状態にあるときに以下の制御を行う。

【 0 0 3 5 】

現像装置 4 が駆動状態にある場合、まずトナー切れ判定用データから算出されるトナー切れ判定値がメモリ 2 0 2 に記憶されているか否かを確認する (S 2)。このトナー切れ判定用データは、トナーセンサ 2 0 4 が出力した出力値から算出される 1 ブロック出力値のうち、後述の方法によってノイズと判断された 1 ブロック出力値以外の 1 ブロック出力値を時系列に記憶したものである。そして、この時系列に記憶された 1 ブロック出力値の平均値がトナー切れ判定値である。

【 0 0 3 6 】

次に、トナー切れ判定値がメモリ 2 0 2 に記憶されていない場合、まずはトナー切れ判定用データを形成するため、1 ブロック出力値を複数回検出する (S 3)。その後、この複数の 1 ブロック出力値から演算部 2 0 3 が平均値を算出し、この算出された値をトナー切れ判定値としてメモリ 2 0 2 に記憶する (S 4)。なお、本実施形態においては、トナー切れ判定用データを形成するために 1 ブロック出力値を 1 0 回検出する。

【 0 0 3 7 】

次に、トナーセンサ 2 0 4 の出力に応じて、最新の 1 ブロック出力値を検出してメモリ 2 0 2 に記憶する (S 5)。次に、この最新の 1 ブロック出力値と、トナー切れ判定値との差分値の絶対値を算出する (S 6)。

【 0 0 3 8 】

なお、上記ステップ S 2 においてトナー切れ判定値が既にメモリ 2 0 2 に記憶されていた場合には、改めてトナー切れ判定値を記憶する必要がない。従って、この場合には上記ステップ S 3、S 4 を行わず、最新の 1 ブロック出力値を検出し (S 5)、最新の 1 ブロック出力値とトナー切れ判定値との差分値の絶対値を算出する (S 6)。

【 0 0 3 9 】

ここで、最新の 1 ブロック出力値とトナー切れ判定値との差分値の絶対値 (以下、単に第 1 差分値という) が大きい場合、この最新の 1 ブロック出力値は、現像装置 4 内のトナ

10

20

30

40

50

ー残量が急激に変化したことを意味する。この場合、この最新の1ブロック出力値はノイズである可能性が高い。従って、次のステップとして、この第1差分値が閾値以上か否かを判断する(S7)。なお、本実施形態においてこの閾値は5/63とする。例えば、それまでの出力平均値が18/63であったとき、最新ブロック出力値が10/63であったとする。この場合、両者の間の第1差分値は8/63となり、前記閾値以上の変化となっているため、これはノイズと判断する。このように、最新のブロック出力値をそれまでの出力平均値と比較することにより、最新の検出結果がノイズか否かを判別するものである。

【0040】

第1差分値が閾値の5/63より小さい場合、この最新の1ブロック出力値は、現像装置4内のトナー残量が緩やかに変化したことを意味する。このため、この最新の1ブロック出力値はノイズではなく、正しい値である可能性が高い。従って、この場合には最新の1ブロック出力値(検出値)Raをトナー切れ判定用データに加えて平均値を算出し、トナー切れ判定用データAnを更新する(S8)。そして、更新されたトナー切れ判定用データAnをメモリ202に記憶する(S10)。

10

【0041】

ここで、トナー切れ判定値としては、検出した全ての1ブロック出力値の平均値を算出して使用することも可能である。しかし、その場合は平均値を算出するためのデータ数が多くなってしまふ。そこで、直近の所定数の1ブロック出力値の平均値を算出するのが好ましい。これにより、トナー切れ判定値を算出する際に平均化する1ブロック出力値の数が少なくなり、かつ、現像装置4内の最新のトナー残量状況がトナー切れ判定値やトナー切れ検出の結果に反映されやすくなる。

20

【0042】

また、直近の所定数の1ブロック出力値の平均値として、移動平均値を用いるとさらに好ましい。現像装置4内の最新のトナー残量状況がトナー切れ判定値やトナー切れ検出の結果に更新されて反映されやすいためである。

【0043】

一方、この第1差分値が閾値の5/63以上の場合、上記の通り最新の1ブロック出力値はノイズである可能性が高い。従って、この最新の1ブロック出力値をトナー切れ判定用データに加えると、ノイズがトナー切れ検出の結果に反映されてしまふ。

30

【0044】

そこで本実施形態に係るトナー切れ検出方法は、第1差分値が閾値の5/63以上のときには、最新の1ブロック出力値Raをトナー切れ判定用データに加えない。その代わりに、その時点でのトナー切れ判定値(最新ブロック以前の所定ブロックの1ブロック出力値の平均値である検出平均値An)を最新の1ブロック出力値としてトナー切れ判定用データに新たに加え、最新ブロックを含む所定ブロックの平均値とする(S9)。そして、その値を更新されたトナー切れ判定値Anとしてメモリに格納する(S10)。

【0045】

なお、最新の1ブロック出力値をノイズと判断したとき、前記のようにその時点でのトナー切れ判定値(検出平均値An)を最新の1ブロック出力値と置き換えてトナー切れ判定用データに新たに加え、単に最新の1ブロック出力値を削除することも可能である。しかし、トナー切れ判定値がトナー切れ判定用データに記憶された1ブロック出力値の平均値から算出され、このトナー切れ判定値を基にトナー切れ判定を行う。このため、現在の現像装置4内のトナー残量をより正確にトナー切れ検出結果に反映するためには、その時点でのトナー切れ判定値を最新の1ブロック出力値と置き換えてトナー切れ判定用データに新たに加える方が好ましい。

40

【0046】

次に、最新の1ブロック出力値を加えて新たに平均値が算出されたトナー切れ判定値がトナー切れ判定の閾値である15/63以下か否かを判断する(S11)。ここで、トナー切れ判定値が閾値である15/63以下のとき、トナー切れ判定部205はトナー切れ

50

を判定し、この情報を判定制御部 6 に送信する (S 1 2)。その後、現像装置 4 は停止され、表示部 2 0 6 にトナー切れの表示を行う (S 1 3)。

【 0 0 4 7 】

一方、トナー切れ判定値がトナー切れ判定の閾値である $15 / 63$ より上のときはトナー切れ状態にないと判断し、現像装置 4 はトナー切れ検出動作を新たに上記ステップ S 1 から行う。

【 0 0 4 8 】

前述したように、本実施形態にあっては、トナー切れ判定値として、最新ブロックを含む所定ブロックの 1 ブロック出力値の平均値を用いる。そして、その平均値は、最新ブロックの 1 ブロック出力値 R_a が、最新ブロック以前の所定ブロックの 1 ブロック出力値の平均値 (検出平均値) と比較し、両者が閾値以上相違するときは、前記最新ブロックの出力値として前記値 R_a に代えて検出平均値を用いて算出した平均値を用いる。これにより、検出ノイズを除去して的確なトナー切れを判別することが可能となるものである。

【 0 0 4 9 】

図 5 は前述した実験装置により本実施形態のトナー切れ判定方法で現像装置 4 内のトナー切れ検出を行った結果である。このグラフでは、縦軸がトナー切れ判定値を、横軸には画像形成装置 A の画像形成枚数を表す。このグラフに示すように、上記方法でトナー切れ検出を行った結果、検出結果からノイズを殆どカットすることができ、設定された 3 万 4 0 0 0 枚程度の画像形成でトナー切れと的確に判定された。

【 0 0 5 0 】

〔 第 2 実施形態 〕

次に、本発明に係るトナー量判定方法を用いてトナー切れ判定を行う画像形成装置 A の第 2 実施形態について図を用いて説明する。上記第 1 実施形態と説明の重複する部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

第 1 実施形態においては、トナー切れ判定値と最新の 1 ブロック出力値との差分値の絶対値から、最新の 1 ブロック出力値がノイズであるか否かを判断した。一方、本実施形態に係るトナー切れ検出方法は、トナー切れ判定用データの他にノイズ判定用データを記憶し、このノイズ判定用データから算出されるノイズ判定値と最新の 1 ブロック出力値との差分値から最新の 1 ブロック出力値がノイズか否かを判定する。ここで、ノイズ判定値とは 1 ブロック出力値がノイズか否かにかかわらず連続した所定ブロックにおける 1 ブロック出力値の平均値である。

【 0 0 5 2 】

このトナー切れ検出方法は、図 6 のフローチャートに示すように、まず現像装置 4 が駆動状態にあるか否かを制御部 6 が確認し (S 1 0 1)、駆動状態にあるときに以下の制御を行う。

【 0 0 5 3 】

現像装置 4 が駆動状態にある場合、まずノイズ判定用データから算出されるノイズ判定値 A_n がメモリ 2 0 2 に記憶されているか否かを確認する (S 1 0 2)。このノイズ判定用データは、トナーセンサ 2 0 4 が出力した出力値から算出される全ての 1 ブロック出力値を、時系列に記憶したものでよいが、本実施形態では過去 1 0 ブロックの出力値である。そして、この時系列に記憶された 1 ブロック出力値の 1 0 ブロックの移動平均値がノイズ判定値 (出力手段により出力された出力値の平均値) である。

【 0 0 5 4 】

次に、ノイズ判定値がメモリ 2 0 2 に記憶されていない場合、まずはノイズ判定用データを形成するため、1 ブロック出力値を複数回検出する (S 1 0 3)。その後、この複数の 1 ブロック出力値から演算部 2 0 3 が平均値を算出し、この算出された値をノイズ判定値としてメモリ 2 0 2 に記憶する (S 1 0 4)。なお、本実施形態においては、ノイズ判定用データを形成するために 1 ブロック出力値を連続して 1 0 回検出する。

【 0 0 5 5 】

次に、トナーセンサ204の出力に応じて、最新の1ブロック出力値Raを検出してメモリ202に記憶する(S105)。次に、この最新の1ブロック出力値Raと、ノイズ判定値との差分値の絶対値を算出する(S106)。

【0056】

なお、上記ステップS102においてノイズ判定値が既にメモリ202に記憶されていた場合には、改めてノイズ判定値を記憶する必要がない。従って、この場合には上記ステップS103、S104を行わず、最新の1ブロック出力値を検出し(S105)、最新の1ブロック出力値とノイズ判定値との差分値の絶対値を算出する(S106)。

【0057】

この最新の1ブロック出力値Raとノイズ判定値との差分値の絶対値(以下、単に第2差分値という)が大きい場合、この最新の1ブロック出力値は、現像装置4内のトナー残量が急激に変化したことを意味する。この場合、この最新の1ブロック出力値はノイズである可能性が高い。従って、次のステップとして、第2差分値が閾値である5/63以上か否かを判断する(S107)。これにより、最新の1ブロック出力値がノイズか否かを判断することができる。

【0058】

ここで、トナー切れ判定値ではなく、ノイズ判定値と最新の1ブロック出力値との差分値の絶対値からノイズを判定することによって以下の利点がある。すなわち、トナー切れ判定値は、検出された1ブロック出力値のうち、ノイズと判断された1ブロック出力値以外の1ブロック出力値の平均値である。そして、このノイズか否かの判断は、その判断時点でのトナー切れ判定値と最新の1ブロック出力値との差分値から、現像容器13内のトナー残量が急激に変化したと判断される場合に、その最新の1ブロック出力値を一律にノイズと判断するものである。

【0059】

従って、トナー切れ判定値と最新の1ブロック出力値との差分値の絶対値からノイズを判定する場合において、最新の1ブロック出力値がノイズと判断されたとき、例えばそれがトナー剖面の態様から誤出力されたのではなく、実際にトナーが急激に消費されてトナー残量が急激に変化したときであっても、ノイズと判断されてしまう。この場合、トナーはその後消費され続けるため、トナー切れ判定値と最新の1ブロック出力値との差分値の絶対値が大きくなり続ける。そうすると、その後の最新の1ブロック出力値が全てノイズと判断されてしまう。

【0060】

他方、ノイズ判定値は前述のように1ブロック出力値がノイズか否かにかかわらず連続した所定ブロックにおける1ブロック出力値の平均値であるため、トナーが急激に消費されてトナー残量が急激に変化した場合には、これに応じて変化していく。したがって、ノイズ判定値と最新の1ブロック出力値との差分値からノイズを判定する場合には、トナー切れ判定値と最新の1ブロック出力値との差分値からノイズを判定する場合のような不都合を防止することができるという利点がある。

【0061】

次に、第2差分値が閾値の5/63より小さい場合、この最新の1ブロック出力値は、現像装置4内のトナー残量が緩やかに変化したことを意味する。このため、この最新の1ブロック出力値はノイズではなく、正しい値である可能性が高い。従って、この場合には最新の1ブロック出力値をトナー切れ判定用データに加える(S108)。なお、ノイズ判定用データには、検出される全ての1ブロック出力値が加えられるため、この最新の1ブロック出力値は当然ノイズ判定用データにも加えられる。

【0062】

一方、前記差分値が閾値の5/63以上の場合、最新の1ブロック出力値はノイズである可能性が高い。従って、この最新の1ブロック出力値をトナー切れ判定用データに加えると、ノイズがトナー切れ検出の結果に反映されてしまう。

【0063】

10

20

30

40

50

そこで本実施形態に係るトナー切れ検出方法は、第2差分値が閾値の5/63以上のときには、最新の1ブロック出力値をトナー切れ判定用データに加えない。その代わりに、その時点でのノイズ判定値を最新の1ブロック出力値としてトナー切れ判定用データに新たに加える(S109)。なお、ノイズ判定用データには、検出される1ブロック出力値が加えられるため、ノイズである最新の1ブロック出力値もノイズ判定用データに加えられる。

【0064】

次に最新の1ブロック出力値を加えたノイズ判定用データを用いて平均値を算出し(S110)、新たなノイズ判定用データとして更新する。

【0065】

なお、ノイズと判断された最新の1ブロック出力値を単に削除することも可能である。しかし、トナー切れ判定値がトナー切れ判定用データに記憶された1ブロック出力値の平均値から算出され、このトナー切れ判定値を基にトナー切れ判定を行う。このため、現在の現像装置4内のトナー残量をより正確にトナー切れ検出結果に反映するためには、その時点でのノイズ判定値を最新の1ブロック出力値と置き換えてトナー切れ判定用データに新たに加える方が好ましい。

【0066】

次に、トナー切れ判定用データに1ブロック平均値が所定数以上記憶されているか否かを判断する(S111)。なお、本実施形態においてはこの所定ブロック数を10とする。ここで、トナー切れ判定用データに10ブロック以上の1ブロック出力値記憶されていない場合、トナー切れ判定用データに1ブロック出力値をさらに記憶するため、上記ステップ101に戻って同様の動作を再度行う。

【0067】

一方、トナー切れ判定用データに10ブロック以上の1ブロック出力値が記録されている場合、トナー切れ判定用データに記憶された複数の1ブロック出力値の平均値を算出して更新し、新たなトナー切れ判定値としてメモリ202に記憶する(S112)。

【0068】

ここで、トナー切れ判定値としては、トナー切れ判定用データ中の全ての1ブロック出力値の平均値を算出することも可能である。しかし、直近の所定数の1ブロック出力値の平均値を算出するのが好ましい。これにより、トナー切れ判定値を算出する際に平均化する1ブロック出力値の数が少ないため、現像装置4内の最新のトナー残量状況がトナー切れ判定値やトナー切れ検出の結果に反映されやすい。

【0069】

また、直近の所定数の1ブロック出力値の平均値として、移動平均値を算出するとさらに好ましいのも第1実施形態の場合と同様である。現像装置4内の最新のトナー残量状況がトナー切れ判定値やトナー切れ検出の結果に反映されやすいためである。

【0070】

次に、新たに算出されたトナー切れ判定値 B_n がトナー切れ判定の閾値である15/63以下か否かを判断する(S113)。ここで、トナー切れ判定値が閾値である15/63以下のとき、トナー切れ判定部205はトナー切れと判定し、この情報を制御部6に送信する(S114)。その後、現像装置4は停止され、表示部206にトナー切れの表示を行う(S115)。

【0071】

一方、トナー切れ判定値がトナー切れ判定の閾値である15/63より上のとき、トナー切れ状態ではないため、現像装置4は再度トナー切れ検出動作を行うべく、新たに上記ステップ101を開始する。

【0072】

本実施形態にあっては、トナー切れ判定値として、最新ブロックを含む所定ブロックの1ブロック出力値の平均値を用いる。そして、その平均値は、最新ブロックの1ブロック出力値 R_a が、最新ブロック以前の所定ブロックの1ブロック出力値の平均値(検出平均

10

20

30

40

50

値)と比較し、両者が閾値以上相違するときは、前記最新ブロックの出力値として前記値 Raに代えて検出平均値を用いて算出した平均値を用いる。このとき、本実施形態では検出平均値としてノイズか否かにかかわらず、最新ブロックを含む所定ブロックの検出値の平均値を用いる。これにより、急激にトナーが消費された場合でもトナー切れを的確に判定することが可能となる。

【 0 0 7 3 】

図7は前述した実験装置により本実施形態のトナー切れ判定方法で現像装置4内のトナー切れ検出を行った結果である。このグラフでは、縦軸がトナー切れ判定値を、横軸には画像形成装置Aの画像形成枚数を表す。このグラフに示すように、上記方法でトナー切れ検出を行った結果、検出結果からノイズを殆どカットすることができ、設定された3万4000枚程度の画像形成でトナー切れと的確に判定された。

10

【符号の説明】

【 0 0 7 4 】

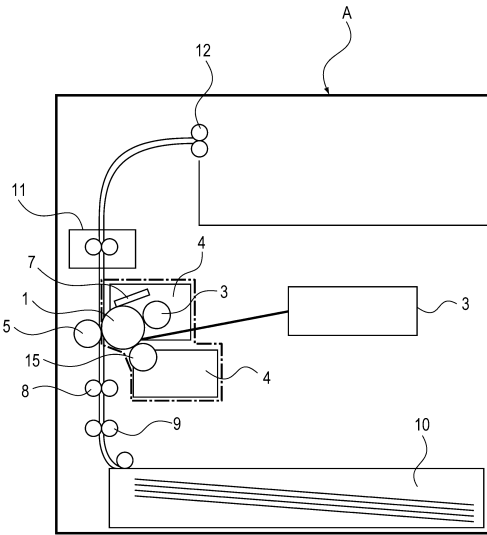
- 1 ... 感光体ドラム
- 2 ... 帯電ローラ
- 3 ... レーザスキャナユニット
- 4 ... 現像装置
- 5 ... 転写ローラ
- 6 ... 制御部
- 7 ... クリーニングブレード
- 8 ... 搬送ローラ
- 9 ... 給送ローラ
- 10 ... シート積載部
- 11 ... 定着装置
- 12 ... 排出口ローラ
- 13 ... 現像容器
- 14 ... トナーボトル
- 15 ... 現像スリーブ
- 16 ... 現像ブレード
- 17 ... トナー搬送部材
- 18 ... 攪拌部材
- 19 ... 供給部材
- 201 ... CPU
- 202 ... メモリ
- 203 ... 演算部
- 204 ... トナーセンサ
- 205 ... トナー切れ判定部
- 206 ... 表示部
- 207 ... 攪拌モータ
- A ... 画像形成装置

20

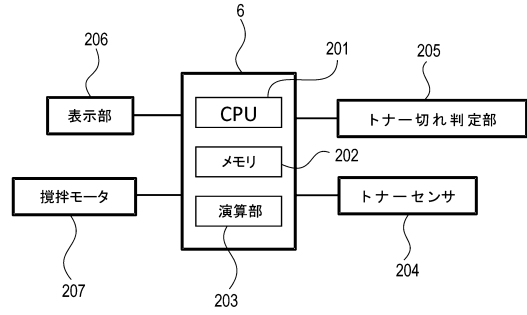
30

40

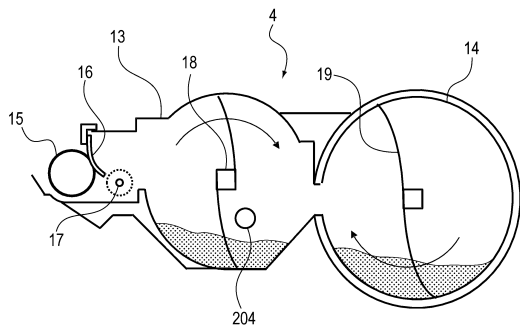
【図1】



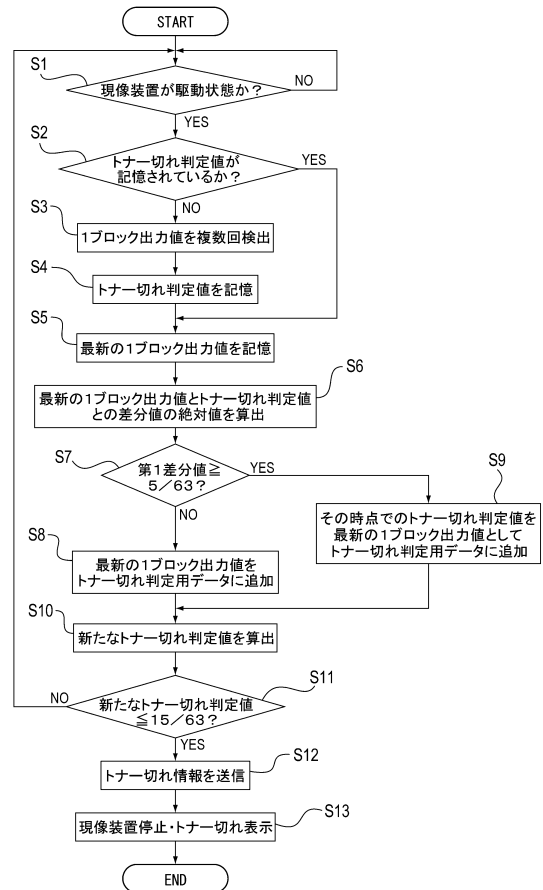
【図2】



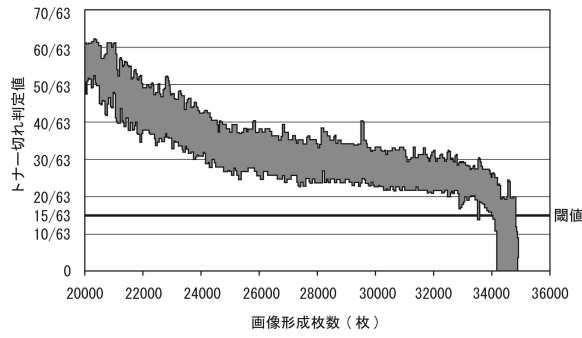
【図3】



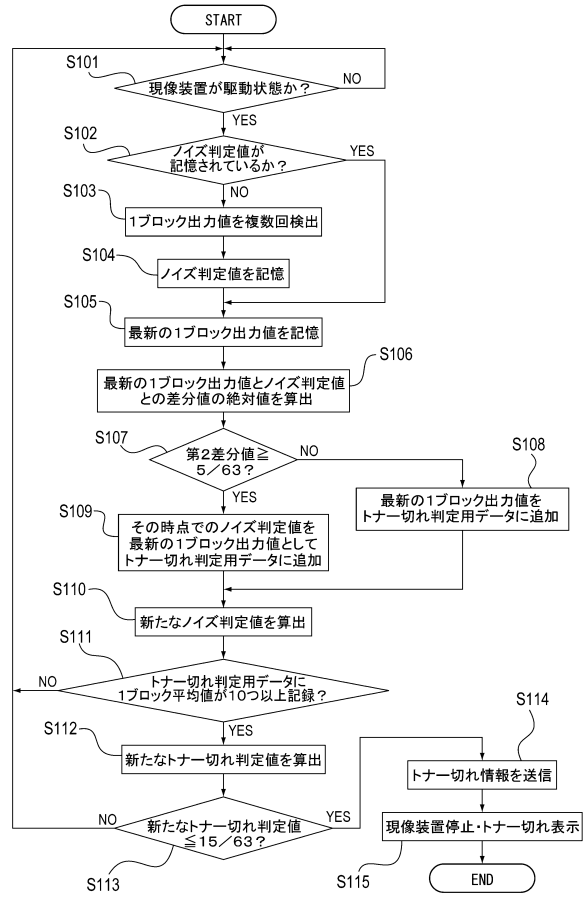
【図4】



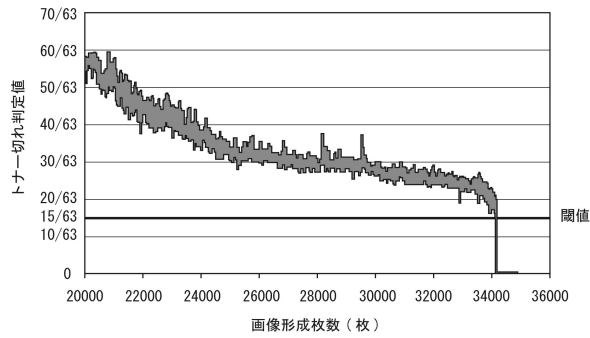
【図5】



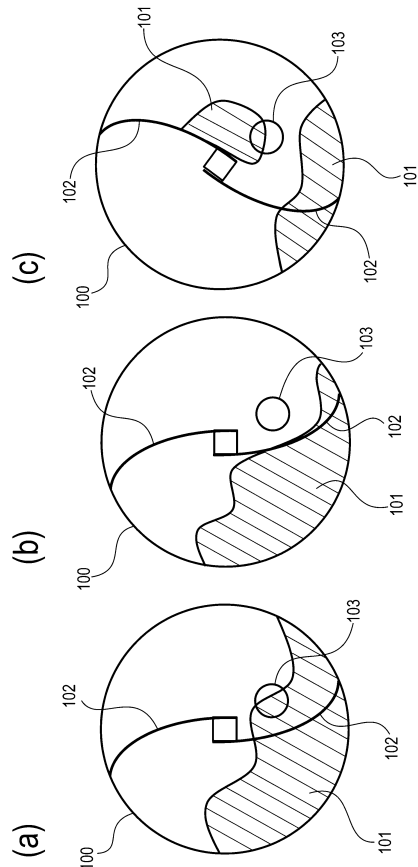
【図6】



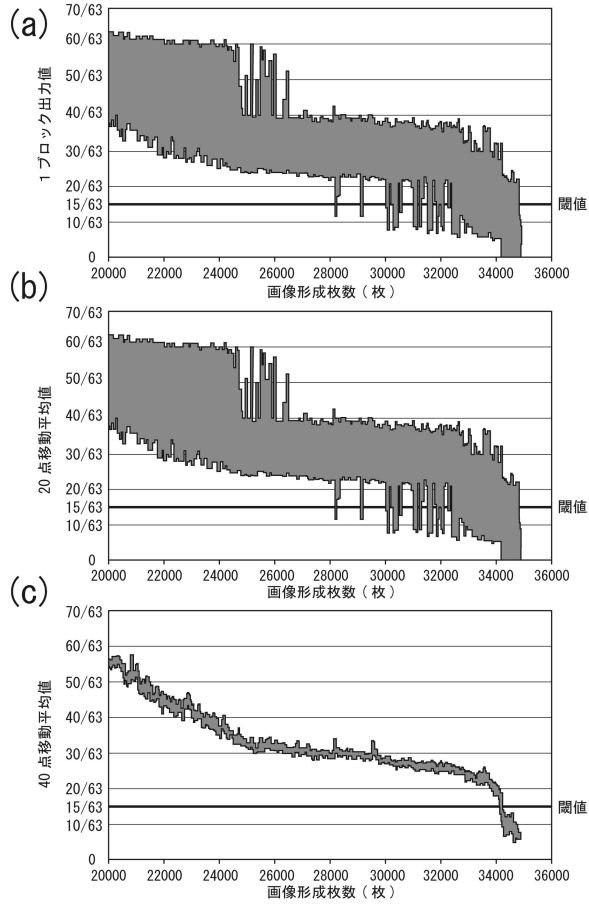
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-106645(JP,A)
特開2004-086173(JP,A)
特開2015-013453(JP,A)
特開2003-186259(JP,A)
特開2012-168433(JP,A)
米国特許出願公開第2002/0191207(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/08 - 15/09
G03G 15/00
G03G 21/00
G03G 21/14