

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5625367号
(P5625367)

(45) 発行日 平成26年11月19日(2014.11.19)

(24) 登録日 平成26年10月10日(2014.10.10)

(51) Int. Cl. F 1
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/08 114
G03G 21/00 (2006.01) G03G 21/00 386

請求項の数 3 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-12790 (P2010-12790) (22) 出願日 平成22年1月25日 (2010.1.25) (65) 公開番号 特開2011-150210 (P2011-150210A) (43) 公開日 平成23年8月4日 (2011.8.4) 審査請求日 平成24年10月31日 (2012.10.31)</p>	<p>(73) 特許権者 000006297 村田機械株式会社 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地 (74) 代理人 110000202 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (72) 発明者 西田 昭憲 京都府京都市伏見区竹田向代町136番地 村田機械株式会社内 (72) 発明者 亀井 隆輝 京都府京都市伏見区竹田向代町136番地 村田機械株式会社内 審査官 関根 裕</p>
--	--

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】

少なくとも対向部分が透明部材で形成され、内部において対向間隙が形成されるように内側に向けて形成される2つの凹部を有する現像器と、

前記現像器の内部に収納されているトナーを攪拌するために前記対向間隙を通過するように移動するアジテータと、

前記現像器にトナーを一度に補給するトナーカートリッジと、

前記2つの凹部にそれぞれ収まる発光部と受光部を有する光電センサであり、前記発光部から発せられ前記対向間隙を通過する光を前記受光部によって受光し、前記アジテータによるトナー攪拌により透光状態と遮光状態とを繰り返すトナーセンサと、

前記トナーセンサからの出力信号を処理して比較データを作成し、次に前記比較データを所定の閾値と比較し、次に前記比較データが前記閾値を超えていれば警報を出す信号処理部と、

前記現像器へのトナー補給回数をカウントするカウンタと、

前記現像器が新品であることを検出する検出部とを備え、

前記信号処理部は、前記カウンタのカウント数が増えるにつれて、前記閾値を前記警報が出にくい側に変化させ、

前記検出部により前記現像器が新品と判断されたとき、前記カウンタをリセットする、
 画像形成装置。

【請求項2】

前記信号処理部は、前記光電センサの遮光時間または前記遮光時間の割合を前記比較データとして計測し、

前記信号処理部は、前記カウンタのカウンタ数が増えるにつれて、前記閾値を小さくする、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記カウンタは、前記信号処理部が前記警報を出すたびにカウンタアップされる、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、画像形成装置に関し、特に、現像器にトナーを一度に供給するトナーカートリッジを有する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置は、主構成要素として、感光体と、露光器と、現像器と、転写器と、定着器とを有している。現像器がトナーを感光体ドラムに供給すれば、トナーは、感光体ドラムの表面に露光器によって形成された静電潜像に吸着させられ、その結果、静電潜像がトナー顕像として現像される。以後、転写器がトナー顕像を用紙上に転写して、さらに定着器が加熱・加圧によってトナー顕像を用紙上に定着させる。

20

【0003】

現像器内のトナー残量は、保守管理のための重要な情報である。そこで、現像器内にトナー濃度センサを設けて、現像器内のトナー濃度を検出する画像形成装置が知られている（例えば、特許文献 1 を参照。）。トナー濃度センサは、出力が閾値を所定回数連続して下回ると、現像器内のトナーが空状態になったことを検出する。この画像形成装置では、トナーは、トナー補給動作ごとにトナーボトルから現像器に補給される。

一方、トナーユニット内のトナー全量を現像器に一度に補給するタイプの画像形成装置も知られている（例えば、特許文献 2 を参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 181597 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 155862 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 2 に記載の画像形成装置では、トナーがある程度は現像器内に残っている状態で、トナー補給が行われる。その理由は、トナーが完全に無くなった状態で現像器が駆動されると、ローラおよび他の部材が劣化しやすくなるからである。

【0006】

40

本発明の課題は、画像形成装置において、現像器内のトナーを有効利用することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る画像形成装置は、現像器と、アジテータと、トナーカートリッジと、トナーセンサと、信号処理部と、カウンタと、検出部とを備えている。現像器は、少なくとも対向部分が透明部材で形成され、内部において対向間隙が形成されるように内側に向けて形成される 2 つの凹部を有する。アジテータは、現像器の内部に収納されているトナーを攪拌するために対向間隙を通過するように移動する。トナーカートリッジは、現像器にトナーを一度に補給する。トナーセンサは、2 つの凹部にそれぞれ収まる発光部と受光部を

50

有する光電センサであり、発光部から発せられ対向間隙を通過する光を受光部によって受光し、アジテータによるトナー攪拌により透光状態と遮光状態とを繰り返す。信号処理部は、トナーセンサからの出力信号を処理して比較データを作成し、次に比較データを所定の閾値と比較し、次に比較データが閾値を超えていれば警報を出す。カウンタは、現像器へのトナー補給回数をカウントする。検出部は、現像器が新品であることを検出する。信号処理部は、カウンタのカウント数が増えるにつれて、閾値を警報が出にくい側に变化させ、検出部により現像器が新品と判断されたとき、カウンタをリセットする。

従来の技術では、トナーユニット内のトナー全量を現像器に一度に補給するタイプの画像形成装置において、現像器内のトナー残量がトナーカートリッジの交換のたびに増えていく。したがって、従来であればトナーカートリッジの交換回数が増えるにつれて、トナーカートリッジの交換時に現像器内に残るトナー残量が増えてしまう。なお、この問題点は、発明者が従来技術の課題として新たに発見したものである

本発明に係る装置では、トナーカートリッジの交換が増えるにつれて、信号処理部が比較データと比較される閾値が警報を出しにくい側に变化させる。したがって、現像器内のトナー残量がトナーカートリッジの交換のたびに増えていくことが生じにくくなり、その結果、現像器内のトナーが有効に利用される。

【0008】

現像器はアジテータを有しており、トナーセンサは光電センサであり、アジテータによるトナー攪拌により光電センサは透光状態と遮光状態を繰り返している。信号処理部は、光電センサの遮光時間または遮光時間の割合を比較データとして計測する。信号処理部は、カウンタのカウント数が増えるにつれて、閾値を小さくしてもよい。

この装置では、光電センサの遮光時間または遮光時間の割合が閾値より小さくなると、信号処理部は警報を発する。そして、信号処理部はトナーカートリッジが交換されるたびに閾値を小さくするので、現像器内のトナー残量がトナーカートリッジの交換のたびに増えていくことが生じにくくなり、その結果、現像器内のトナーが有効に利用される。

【0009】

カウンタは、信号処理部が警報を出すたびにカウントアップされてもよい。

この装置では、トナーカートリッジが交換されたときには、カウンタがすでにカウントアップされている。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る画像形成装置では、現像器内のトナー残量がトナーカートリッジの交換のたびに増えていくことが生じにくくなり、その結果、現像器内のトナーが有効利用される。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の画像形成装置の構成例を示すブロック図。

【図2】本発明の画像形成装置の光電センサと、光電センサが装着される部位近辺の現像器を破断して示す模式図。

【図3】本発明の画像形成装置の現像器内のトナー残量がほぼ100%である場合の動作状態を示すタイムチャート。

【図4】本発明の画像形成装置の現像器内のトナー残量が100%ではないが、十分である場合の動作状態を示すタイムチャート。

【図5】本発明の画像形成装置の現像器内のトナー残量がある程度減少している場合の動作状態を示すタイムチャート。

【図6】本発明の画像形成装置の現像器内のトナー残量が0%近くになっている場合の動作状態を示すタイムチャート。

【図7】本発明の画像形成装置の現像器が装着されていない場合の動作状態を示すタイムチャート。

10

20

30

40

50

【図 8】トナー残量とセンサ出力の関係を示すグラフ。

【図 9】第 1 実施例におけるトナーエンpty検出およびトナー補給制御を示すフローチャート。

【図 10】第 2 実施例におけるトナーエンpty検出およびトナー補給制御を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0012】

(1) 画像形成装置

図 1 を用いて、画像形成装置について説明する。図 1 は本発明の画像形成装置の構成例を示すブロック図である。

【0013】

画像形成装置は、この実施形態では、ファクシミリ装置の一部を構成している。図 1 において、ファクシミリ装置は、互いに接続された、CPU (Central Processing Unit) 1 と、ROM (Read Only Memory) 2 と、RAM (Random Access Memory) 3 とを有している。CPU 1 は、ファクシミリ装置の制御部として機能する中央処理装置である。ROM 2 は、ファクシミリ装置全体の動作を制御するためのプログラム等を予め記憶している。RAM 3 は、CPU 1 による制御に必要なデータおよび制御動作時に一時記憶が必要なデータを記憶するための記憶手段として機能する。

【0014】

また、CPU 1 には、NCU (Network Control Unit) 4 と、モデム 5 とが接続されている。NCU 4 は、CPU 1 により制御されて、一般公衆回線 L とこのファクシミリ装置との接続を制御すると共に、通話相手の電話番号に応じたダイヤルパルスを送出する機能および着信を検出する機能を有している。モデム 5 は、送信データの送信および受信データの復調、つまり、デジタル信号である送信データをアナログの音声信号に変調して NCU 4 を介して回線 L へ送出し、また逆に回線 L から NCU 4 を介して受信したアナログの音声信号をデジタル信号に復調する。

【0015】

CPU 1 には、さらに、読取部 6、画像メモリ 7、コーデック 8、記録部 9、操作部 10、表示部 11 が接続されている。読取部 6 は、例えば CCD イメージセンサといったスキャナにより原稿画像の読み取りを行う。画像メモリ 7 は、読取部 6 が読み取った画像データを記憶し、また外部から回線 L およびモデム 5 を介して受信した画像データを記憶する。コーデック 8 は、送信すべき画像データを符号化し、また受信した画像データを復号する。記録部 9 は、詳細は後述するが、本発明の画像形成装置の一例であって、受信画像データまたは読取部 6 が読み取った画像データを用紙上に印字する。

【0016】

操作部 10 は、電話番号等の数字を入力するためのテンキー、ワンタッチキー、短縮キー、種々の動作を指示するための操作キーで構成されている。表示部 11 は、操作部 10 の操作により入力された電話番号、記録部 9 の現像器内のトナー残量等の種々の情報を表示する CRT ディスプレイまたは LCD (液晶表示装置) で構成されている。

【0017】

(2) 記録部

次に、本発明の画像形成装置として、記録部 9 は、プリンタコントローラ 901 を介して CPU 1 に接続されている。プリンタコントローラ 901 は、図示しない CPU を含んでおり、記録部 9 の動作を直接制御する。また、後述の LED アレイヘッド 95 には、コーデック 902 からの画像信号が入力される。コーデック 902 は、圧縮された画像データをビットイメージに展開し、画像信号として出力する。

【0018】

記録部 9 それ自体は、従来の電子写真方式の画像形成装置と同様に、現像器 91、感光体ドラム 92、帯電チャージャ 93、転写ローラ 94 を有している。なお、本実施の形態

10

20

30

40

50

では、感光体ドラム 9 2 上に静電潜像を形成するための手段として L E D アレイ 9 5 を備えている。感光体ドラム 9 2 と転写ローラ 9 4 とは、圧着した状態で対向配置されている。

【 0 0 1 9 】

さらに、記録部 9 は、用紙カセット 9 6、ピックアップローラ 9 7、ソレノイド 9 8、用紙センサ 9 9、定着ローラ 1 0 0 を有している。用紙カセット 9 6 には、用紙が収納されている。ピックアップローラ 9 7 は、用紙カセット 9 6 に収納されている用紙の最上層の一枚を取り出す。ソレノイド 9 8 は、モータ M の駆動力をピックアップローラ 9 7 に伝達するかどうかを切り替える。用紙センサ 9 9 は、ピックアップローラ 9 7 により用紙カセット 9 6 からピックアップされた一枚の用紙が現像器 9 1 の直前の所定位置まで到達したことを検出する。定着ローラ 1 0 0 は、トナー顕像が転写された記録用紙を加熱・加圧することでトナー像を用紙に定着する。

10

【 0 0 2 0 】

なお、一点鎖線 1 0 1 は、用紙カセット 9 6 から定着ローラ 1 0 0 にまで至る用紙の搬送経路を示している。ソレノイド 9 8 には、プリンタコントローラ 9 0 1 から、モータ M の駆動力をピックアップローラ 9 7 に伝達するかどうかを切り替える。用紙センサ 9 9 から C P U 1 へは、プリンタコントローラ 9 0 1 を介して、用紙の到達を検出したか否かを示す出力信号 N 2 が与えられる。

【 0 0 2 1 】

(3) 現像器

現像器 9 1 は、さらに、その内部に収納されているトナーを攪拌するための複数のパドル 9 1 1 と、光電センサ 9 1 0 と、トナーを感光体ドラム 9 2 に選択的に吸着させるために搬送するローラ 9 1 2、9 1 3 を有している。光電センサ 9 1 0 は、アナログの電圧信号である出力信号 N 3 を出力する。このセンサ部分については、以下に詳述する。

20

【 0 0 2 2 】

現像器 9 1 には、トナーカートリッジ 8 1 が装着されている。トナーカートリッジ 8 1 は、現像器 9 1 の上部に取り付けられ、現像器 9 1 内にトナーを一度に補給するための部品である。トナーカートリッジ 8 1 には、例えば下部開口にシール部材が取り外し可能に装着されており、シール部材が剥がされるとトナーが現像器 9 1 に補給される。なお、トナーの補給は、現像器 9 1 を記録部 9 から取り外した状態で行われる。

30

【 0 0 2 3 】

現像器 9 1 は、ヒューズ 8 3 を内蔵している。ヒューズ 8 3 は、現像器 9 1 が記録部 9 に取り付けられたときに、現像器 9 1 が新品であるか否かを判断するための部材である。新品の現像器 9 1 が記録部 9 に装着されると、プリンタコントローラ 9 0 1 によりヒューズ 8 3 は溶断される。

【 0 0 2 4 】

プリンタコントローラ 9 0 1 はカウンタ 9 0 3 を含み、カウンタ 9 0 3 はトナーが補給された回数をカウントする。C P U 1 は、カウンタ 9 0 3 から補給回数を得ることができ、さらにカウンタ 9 0 3 をリセットすることができる。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、光電センサと、光電センサが装着される部位近辺の現像器を破断して示す模式図である。光電センサ 9 1 0 には二つの凸部 9 2 1、9 2 2 が形成されており、一方の凸部 9 2 1 には発光部 9 3 1 が、他方の凸部 9 2 2 には受光部 9 3 2 がそれぞれ内蔵されている。

40

【 0 0 2 6 】

一方、現像器 9 1 の底部には、上述の光電センサ 9 1 0 の二つの凸部 9 2 1、9 2 2 が現像器 9 1 の下側からちょうど納まるような内側への 2 ヶ所の凹部 9 4 1、9 4 2 が近接して形成されている。これらの凹部 9 4 1、9 4 2 の少なくとも対向部分は透明部材で形成されている。また、両凹部 9 4 1、9 4 2 の対向間隙 9 4 0 には、回転に伴って、複数のパドル 9 1 1 の内の一つが通過するようになっている。

50

【 0 0 2 7 】

したがって、パドル 9 1 1 の回転に伴って、パドル 9 1 1 と共にトナーが対向間隙 9 4 0 を流動する。トナーが少なくとも両凹部 9 4 1、9 4 2 の現像器 9 1 内部への頂部以上に堆積している場合には、両凹部 9 4 1、9 4 2 の対向間隙 9 4 0 からトナーが無くなることはない。しかし、現像器 9 1 内のトナーがある程度減少すると、対向間隙 9 4 0 にトナーが存在しない時間がでてくる。その時間は、現像器 9 1 内のトナー残量に影響される。

【 0 0 2 8 】

一方、発光部 9 3 1 から発せられた光は、両凹部 9 4 1、9 4 2 の対向部分を通して受光部 9 3 2 に受光されるが、その受光量は、対向間隙 9 4 0 にあるトナーの量に影響される。光電センサ 9 1 0 は、出力信号 N 3 として受光部 9 3 2 の受光量に比例した電圧の信号をコンパレータ 1 0 3 に送る。

10

【 0 0 2 9 】

本実施形態においては、受光部 9 3 2 は、受光量が多い場合に低い電圧を、受光量が少ない場合に高い電圧を出力するように、つまり、受光部 9 3 2 は受光量に反比例した電圧の出力信号 N 3 を出力するように構成されている。なお、受光部 9 3 2 の受光量は、現像器 9 1 そのものの存否によって異なる。より具体的には、トナーが全く入っていない現像器 9 1 が装着されている場合と現像器 9 1 が装着されていない場合とでも、受光部 9 3 2 の受光量は異なる。

【 0 0 3 0 】

20

(4) トナー残量検出手段

図 1 を用いて、トナー残量を検出する手段を説明する。コンパレータ 1 0 3 は、光電センサ 9 1 0 から出力されるアナログの出力信号 N 3 を所定の閾値電圧 V_{th} と比較する。コンパレータ 1 0 3 は、出力信号 N 3 の電圧値が閾値電圧 V_{th} より小である場合に信号「1」を、それ以外の場合に信号「0」をコンパレータ出力 C_{out} として出力する。

【 0 0 3 1 】

カウンタ 1 0 2 は、所定周波数のクロック信号 CLK のタイミングで、上述のコンパレータ 1 0 3 の出力 C_{out} をサンプリングする。その結果が「0」である場合には、カウンタ 1 0 2 は、カウンタ値 CV をインクリメントし、「1」である場合にはその時点のカウンタ値 CV を「0」にリセットする。したがって、カウンタ 1 0 2 のカウンタ値 CV は、コンパレータ出力 C_{out} が「0」である状態が持続している場合においてのみ、インクリメントされ続ける。カウンタ値 CV は、16 進数で「00H」から「FFH」までのデジタルデータである。カウンタ 1 0 2 は、リセット直前のカウンタ値を、プリンタコントローラ 9 0 1 を介して $CPU1$ に送る。

30

【 0 0 3 2 】

以上より、カウンタ 1 0 2 が計時手段を構成し、カウンタ値 CV が比較手段であるコンパレータ出力 C_{out} が信号「0」を持続している時間またはその割合（つまり、光電センサ出力信号 N 3 全体に対する出力 $High$ の割合）を表している。

【 0 0 3 3 】

(5) 記録部の動作

40

このような構成の記録部 9 では、 $CPU1$ からプリンタコントローラ 9 0 1 を介して制御信号 N 1 が与えられることにより、モータ M が回転駆動される。その結果、一枚の用紙がピックアップローラ 9 7 によって用紙カセット 9 6 からピックアップされて、次に用紙センサ 9 9 へ向けて搬送される。用紙センサ 9 9 が用紙の到達を検出して出力信号 N 2 を出力すると、 $CPU1$ は所定のタイミングでコーデック 9 0 2 から画像データを LED アレイ 9 5 へ出力させる。これにより、感光体ドラム 9 2 は、その表面に静電潜像が形成されつつ回転し、現像器 9 1 によりトナーが選択的に吸着されてトナー顕像が形成される。

【 0 0 3 4 】

一方、用紙は、用紙センサ 9 9 の位置からさらに感光体ドラム 9 2 と転写ローラ 9 4 とが対向されている位置へ搬送されて両者の間に送り込まれ、その表面にトナー顕像が転写

50

され、さらに定着ローラ100により加熱・加圧されてトナー像が定着される。この間、カウンタ102から送られてきたカウンタ値CVにより、CPU1は現像器91内のトナー残量を検出する。

【0035】

例えばRAM3にはカウンタ値CVと比較するための閾値が保存されており、CPU1は閾値を変更およびリセット可能である。この閾値は、カウンタ値CVと比較可能な16進数である。また、閾値は、実験的に定めることによって、実情にあった最適の値になっている。

【0036】

(6) トナー残量検出動作

上述のような構成の画像形成装置のトナー残量検出の動作について、光電センサ910による検出結果を示す図3～図7のタイムチャートを参照して説明する。

最初に、光電センサ910の受光部932の受光量の変化について説明する。

【0037】

光電センサ910は常時その発光部931を発光させている。したがって、受光部932の受光量は、パドル911が対向間隙940を通過する間は、パドル911に遮られてほぼ0%にまで減少するが、それ以外においてはトナー残量に左右される。このトナー残量による受光部932の受光量の減少の程度は、以下のようないくつかの状態に分類できる。

【0038】

トナー残量がほぼ100%に近い状態では、受光部932の受光量は、パドル911によるトナーの攪拌によってもほとんど変化せず、常時ほぼ0%に維持される。一方、実質的にトナー残量0%である場合には、受光部932の受光量は、パドル911が対向間隙940を通過しているときにのみほぼ0%にまで減少するが、それ以外においてほぼ100%に近い受光量になる。

【0039】

また、トナー残量が上記以外の量である場合には、パドル911によるトナーの攪拌に伴って、パドル911が対向間隙940を通過した後に、対向間隙940にトナーが存在しない時間が生じる。トナーが存在する時間と回数は現像器91内のトナー残量にほぼ対応するので、この時間と回数を検出することにより、現像器91内のトナー残量を検出することが可能になる。

【0040】

図3～図7では、(a)光電センサの出力信号N3、(b)コンパレータ出力Cout、(c)クロック信号CLK、(d)カウンタ値CVが示されている。光電センサの出力信号N3には、最大電圧Vmax、閾値電圧Vth、最小電圧V0が示されている。最大電圧Vmaxが受光量0%に対応しており、最小電圧V0が受光量100%に対応している。閾値電圧Vthは、最小電圧V0よりわずかに高い値に設定されている。出力信号N3が閾値電圧Vthを下回ったときのみ、コンパレータ出力Coutが「1」になっている。つまり、出力信号N3が閾値電圧Vthより高い場合(出力Highの場合)にコンパレータ出力Coutが「0」になり、出力信号N3が閾値電圧Vthより低い場合(出力Lowの場合)にコンパレータ出力Coutが「1」になる。

【0041】

(6-1) トナー残量が100%近くの場合(図3)

最初に、現像器91が正常に装着されており、しかも現像器91内のトナー残量がほぼ100%である場合の状態を、図3のタイムチャートに示す。この場合には、受光部932は常時ほぼ完全に遮光状態になるため、図3の(a)に示されているように、光電センサ910の出力信号N3は、最大値Vmaxに近い値に維持される。

【0042】

したがって、図3の(b)に示されているように、コンパレータ出力Coutは「0」を維持する。このコンパレータ出力Coutは、図3の(c)に示されているクロック信

10

20

30

40

50

号CLKのタイミングでサンプリングされる。図3の(d)に示されているように、カウンタ102のカウンタ値CVは「00H」からインクリメントを続け「FFH」に達し、その後は「FFH」を維持しており、この値がリセット前の値としてプリンタコントローラ901を介してCPU1に送られる。この結果、CPU1は、「送られてきたカウンタ値CVが閾値に達していない(つまり、出力Highの期間またはその割合が閾値を超えていない)ので、トナー残量が十分である」と判断する。

【0043】

(6-2)トナー残量が十分にある場合(図4)

次に、現像器91が正常に装着されており、しかも現像器91内のトナー残量が100%ではないが、十分にある場合の状態を図4のタイムチャートに示す。この場合には、パドル911によるトナーの攪拌にしたがって、パドル911が対向間隙940を通過した直後にわずかに受光量が増加する場合があるが、それ以外は受光部932は基本的にはほぼ完全に遮光状態になる。このため図4の(a)に示されているように、光電センサ910の出力信号N3は、最大値Vmaxに近い値に維持されるものの、パドル911の回転周期に同期して周期的に若干低下する。

【0044】

したがって、図4の(b)に示されているように、コンパレータ出力Coutは「0」を維持する。このカウンタ102の出力信号は、図4の(c)に示されているクロック信号CLKのタイミングでサンプリングされる。図4の(d)に示されているように、カウンタ102のカウンタ値CVは「00H」からインクリメントを続け「FFH」に達し、その後は「FFH」を維持するので、この値がリセット前の値としてプリンタコントローラ901を介してCPU1に与えられる。この結果、CPU1は、「送られてきたカウンタ値CVが閾値に達していない(つまり、出力Highの期間またはその割合が閾値を超えていない)ので、トナー残量が十分である」と判断する。

【0045】

(6-3)トナー残量がある程度減少している場合(図5)

次に、現像器91が正常に装着されており、しかも現像器91内のトナー残量がある程度減少している場合の状態を図5のタイムチャートに示す。この場合には、受光部932はパドル911によるトナーの攪拌に伴って、パドル911が対向間隙940を通過する時点ではほぼ遮光状態になり、その直後にはかなりの時間にわたって受光量が増加する。この受光量の増加はトナー残量に応じて不定になるため、場合によってはトナーが無い状態にまで受光量が増加することもあり得る。このため図5の(a)に示されているように、光電センサ910の出力信号N3は、パドル911の回転周期に同期して最大値Vmaxに近い期間とその直後からある程度の時間にわたってかなり低下する期間とが繰り返される。

【0046】

したがって、図5の(b)に示されているように、コンパレータ出力Coutは基本的には「0」を維持するが、場合によっては「1」になることもあり得る。このコンパレータ出力Coutを図5の(c)に示されているクロック信号CLKのタイミングでサンプリングすることにより、図5の(d)に示されているように、カウンタ102のカウンタ値CVは基本的にはインクリメントされる。

【0047】

しかし、そのうち、コンパレータ出力Coutが「1」になるため、カウンタ102のカウンタ値CVは「FFH」に達する前に「00H」にリセットされてしまう。この場合、プリンタコントローラ901を介してCPU1に与えられるカウンタ値CVは、リセットされる直前の値「##H」である。そこで、CPU1は、「送られてきたカウンタ値CVが閾値に達していない(つまり、出力Highの期間またはその割合が閾値を超えていない)が、閾値に近くなっているため、トナー残量が十分ではない」と判断する。

【0048】

(6-4)トナー残量が0%近くの場合(図6)

10

20

30

40

50

次に、現像器 9 1 が正常に装着されており、しかも現像器 9 1 内のトナー残量が 0 % 近くになって、トナーの補充が必要となっている場合の状態を図 6 のタイムチャートに示す。この場合には、受光部 9 3 2 はパドル 9 1 1 によるトナーの攪拌に伴って、パドル 9 1 1 が対向間隙 9 4 0 を通過する時点ではほぼ遮光状態になり、その後においてほぼ 1 0 0 % に近い受光量となるという状態を周期的に反復する。このため、図 6 の (a) に示されているように、光電センサ 9 1 0 の出力信号 N 3 は、パドル 9 1 1 の回転周期に同期している。具体的には、パドル 9 1 1 が対向間隙 9 4 0 を通過する際の最大値 V_{max} に近い値の期間と、閾値電圧 V_{th} より小さい値となる期間とが周期的に繰り返される。

【 0 0 4 9 】

したがって、図 6 の (b) に示されているように、コンパレータ出力 C_{out} も「 0 」の期間と「 1 」の期間とを周期的に繰り返す。このコンパレータ出力 C_{out} を図 6 の (c) に示されているクロック信号 CLK のタイミングでサンプリングすることにより、図 6 の (d) に示されているような結果が得られる。つまり、カウンタ 1 0 2 のカウンタ値 CV はトナーの残量が少なくなるほど、「 0 0 H 」に近い値「 ## H 」に増加したところで、「 0 0 H 」にリセットされる状態を繰り返す。

【 0 0 5 0 】

このようにして、CPU 1 に送られるカウンタ値は、「 0 0 H 」に近い小さな値である「 ## H 」となる。したがって、CPU 1 は、「送られてきたカウンタ値 CV が閾値を超えている（つまり、出力 H_{igh} の期間またはその割合が閾値を超えている）ので、トナー残量が不足している」と判断して、表示部 1 1 にトナー不足を表示させる。なお、カウンタ値が閾値を超えることが、所定回数連続した場合に、CPU 1 が表示部 1 1 にトナー不足を表示するようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

(6 - 5) 現像器が装着されていない場合 (図 7)

次に、現像器 9 1 が装着されていない場合の状態を図 7 のタイムチャートに示す。

【 0 0 5 2 】

この場合には、現像器 9 1 が無く、パドルも無い状態なので、受光部 9 3 2 はパドル 9 1 1 の回転に伴う周期的な遮光状態にはならないため、常時ほぼ 1 0 0 % の受光量となる。このため、図 7 の (a) に示されるように、光電センサ 9 1 0 の出力信号 N 3 は常時最小電圧 V_0 に近い状態に維持される。したがって、図 7 の (b) に示されているように、コンパレータ出力 C_{out} も常時「 1 」を維持する。このコンパレータ出力 C_{out} を図 7 の (c) に示されているクロック信号 CLK のタイミングでサンプリングすることにより図 7 の (d) に示されているように、カウンタ 1 0 2 のカウンタ値 CV はリセットされ続ける。この状態がプリンタコントローラ 9 0 1 を介して CPU 1 で検知されるため、CPU 1 は現像器 9 1 が装着されていないと判断できる。

【 0 0 5 3 】

以上のようにすると、所定期間における出力 H_{igh} の期間またはその割合によって、トナー残量を知ることができ、トナー残量の検知およびトナー不足の警告を正確に実行できる。

【 0 0 5 4 】

(6 - 6) 変形例

以上の説明では、計時手段であるカウンタ 1 0 2 の作動、カウンタ値 CV を利用した CPU 1 におけるトナー残量の判断を常時行うようにしているが、トナー不足の警告すべきときを除いて、ほとんどの場合は、このような判断は必要ない。

【 0 0 5 5 】

そこで、本発明では、トナー残量判断開始のための、光電センサの出力信号 N 3 の所定値である残量判断開始値 V_{th0} (図示せず) を定め、出力信号 N 3 が、この残量判断開始値 V_{th0} より小さくなった場合に、一連の判断を行うようにしてもよい。そうすると、CPU で残量判断のための複雑な処理をする必要が無い。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

上記の実施例では、残量判断開始値 V_{th0} を、比較手段であるコンパレータ 103 の閾値電圧 V_{th} とすると、コンパレータ出力 C_{out} が「1」となった場合、具体的には、図5の状態になったときから、一連の判断を行うようにするとよい。しかし、残量判断開始値 V_{th0} と閾値電圧 V_{th} とは、必ずしも同じでなくともよい。

【0057】

また、CPU1が、トナー不足を警告した場合でも、通常はいくらかのトナーは残っており、その後も、一定枚数の画像形成をすることができる。したがって、不足警告後に所定枚数を印字したときには印字を中止するようにしておくこと、以下の利点を得られる。つまり、印字品質が不良となる限度を越える画像形成はできなくしつつも、不足警告後もある程度は印字できるようになる。以上の結果、装置の利便性が向上する。

10

【0058】

なお、上述の実施の形態においては光電センサの受光量と出力信号との対応関係は反比例するようにしてあるが、正比例するタイプを使用することも可能であり、その場合にはコンパレータによる大小判定を逆にすればよい。また、本発明の画像形成装置は、トナーが磁性トナーであるか非磁性トナーであるかには拘らずに、適用可能である。

【0059】

(7) トナー残量とセンサ出力の関係

図8を用いて、トナー残量とセンサ出力の関係について説明する。図8は、トナー残量とセンサ出力の関係を示すグラフである。なお、図8では、閾値は、16進数ではなく、センサ出力の $High$ の割合で示されている。

20

【0060】

図8では、トナーカートリッジの交換回数(トナー補給回数)ごとにおけるトナー残量とセンサ出力の関係を示す複数の曲線が描かれている。具体的には、トナーカートリッジ81が交換されていない「スタート」の曲線と、トナーカートリッジ81が1回交換された「1回目」の曲線と、トナーカートリッジ81が2回交換された「2回目」の曲線と、トナーカートリッジ81が3回交換された「3回目」の曲線とが示されている。各曲線はトナー残量が多くなるにつれてセンサ出力も多くなっている右上がりの曲線であり、交換回数(補給回数)が多いものほど上側に位置している。

このことから、あるセンサ出力の値に対して、トナーカートリッジ81の交換回数が異なっていればトナー残量が異なっており、従来例のように閾値が一定であれば、トナーカートリッジ81の交換回数が多くなるにつれて、同じセンサ出力の値に対応するトナー残量が多くなっていく。例えば、トナー残量100gを検出するためにセンサ出力0.9を閾値にしていた場合、閾値に到達したときに交換1回目ではトナー残量130g、交換2回目ではトナー残量150g、交換3回目ではトナー残量170gという結果になる。

30

【0061】

そこで、本発明に係る実施形態では、トナーカートリッジ81の交換回数が増えるごとにセンサ出力の閾値を変化させて、閾値到達時のトナー残量を一定にしている。

【0062】

以上に述べたように、この装置では、トナーカートリッジ81の交換が増えるにつれて、センサ出力と比較される閾値が警報を出しにくい側に变化させられる。したがって、現像器91内のトナー残量がトナーカートリッジの交換のたびに増えていくことが生じにくくなり、その結果、現像器91内のトナーが有効に利用される。

40

【0063】

(8) トナーエンプティ検出およびトナー補給制御動作(第1実施例)

図9を用いて、トナーエンプティ検出およびトナー補給制御動作を説明する。図9は、第1実施例におけるトナーエンプティ検出およびトナー補給制御を示すフローチャートである。

【0064】

ステップS1では、CPU1は、カウンタ102からのカウンタ値 C_V が閾値に達した

50

か否かを判断する。閾値に達すれば、プロセスはステップ S 2 に移行する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 2 では、CPU 1 は、表示部 1 1 に「トナーが空であること」を表示させる。このとき、CPU 1 は、スピーカから音声によって警報を発してもよい。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 3 では、CPU 1 は、カウンタ 9 0 3 の補給回数を 1 回増やす。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 4 では、閾値が補給回数 1 回増の場合の新しい値に変更される。

ステップ S 5 では、CPU 1 は、表示部 1 1 に「トナーカートリッジ交換要求」を表示させる

10

【 0 0 6 8 】

ステップ S 6 では、CPU 1 は、現像器 9 1 が記録部 9 に取り付けられるのを待つ。現像器 9 1 が取り付けられると、プロセスはステップ S 7 に移行する。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 7 では、CPU 1 は、ヒューズ 8 3 が導通しているか否かを判断する。導通していればプロセスはステップ S 8 に移行して、導通していなければプロセスはステップ S 1 0 に移行する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 8 では、現像器 9 1 が新品であるので、CPU 1 は、カウンタ 9 0 3 の補給回数をリセットする。

20

【 0 0 7 1 】

ステップ S 9 では、CPU 1 は、ヒューズ 8 3 を溶断させる。

ステップ S 1 0 では、CPU 1 は、カウンタ値 CV の閾値を設定する。新たな現像器がセットされた場合（ステップ S 6 の Yes ステップ S 8 ステップ S 9 ステップ S 1 0）は、閾値は「スタート」の値に設定される。1 度以上使われた現像器 9 1 がセットされた場合（ステップ S 7 の No ステップ S 1 0）は、閾値にはステップ S 4 で設定された値が採用される。

ステップ S 1 1 では、CPU 1 は、通常状態に戻る。

【 0 0 7 2 】

(9) トナーエンpty 検出およびトナー補給制御動作 (第 2 実施例)

30

図 1 0 を用いて、トナーエンpty 検出およびトナー補給制御動作を説明する。図 1 0 は、第 2 実施例におけるトナーエンpty 検出およびトナー補給制御を示すフローチャートである。

【 0 0 7 3 】

この実施例では、前記実施例とは異なり、現像器 9 1 にはヒューズが内蔵されておらず、代わりに R F I D (図示せず) が内蔵されている。R F I D には、現像器 9 1 が新品であるか否かという情報、トナー補給回数情報が保存されている。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 2 1 では、CPU 1 は、センサ出力が閾値に達したか否かを判断する。閾値に達すれば、プロセスはステップ S 2 に移行する。

40

【 0 0 7 5 】

ステップ S 2 2 では、CPU 1 は、表示部 1 1 に「トナーが空であること」を表示させる。このとき、CPU 1 は、スピーカから音声によって警報を発してもよい。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 2 3 では、CPU 1 は、表示部 1 1 に「トナーカートリッジ交換要求」を表示させる

【 0 0 7 7 】

ステップ S 2 4 では、CPU 1 は、現像器 9 1 が記録部 9 に取り付けられるのを待つ。現像器 9 1 が取り付けられると、プロセスはステップ S 2 5 に移行する。

【 0 0 7 8 】

50

ステップS 2 5では、CPU 1は、RFIDから現像器9 1が新品であるか否かを判断する。新品であればプロセスはステップS 2 7に移行して、新品でなければプロセスはステップS 2 6に移行する。

【0079】

ステップS 2 6では、現像器9 1が新品ではないので、CPU 1は、RFIDに保存されたトナー補給回数を1回増やす。

【0080】

ステップS 2 7では、CPU 1は、センサ出力の閾値を設定する。新たな現像器がセットされた場合(ステップS 2 5のYes ステップS 2 7)は、閾値は「スタート」曲線での値に設定される。1度以上使われた現像器がセットされた場合(ステップS 2 5のNo ステップS 2 6 ステップS 2 7)は、閾値はステップS 2 6で設定された補給回数に合わせた値に設定される。

10

ステップS 2 8では、CPU 1は、通常状態に戻る。

【0081】

(10)他の実施形態

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0082】

前記実施形態では、トナー残量を検出するセンサは光電センサであったが、他の種類のセンサであってもよい。

20

【0083】

前記実施形態では光電センサからの出力信号はコンパレータに出力されていたが、光電センサからの出力信号は直接CPUに出力されてもよい。その場合、例えば、CPUにはA/D変換部が設けられ、A/D変換部が出力信号を2値化する。CPUは、光電センサの複数回の検出結果の中で所定値より大きいまたは小さい回数が所定数より大きい期間の連続数を計測してそれを閾値と比較する。

【産業上の利用可能性】

【0084】

本発明は、現像器にトナーを一度に供給するトナーカートリッジを有する画像形成装置に広く適用できる。

30

【符号の説明】

【0085】

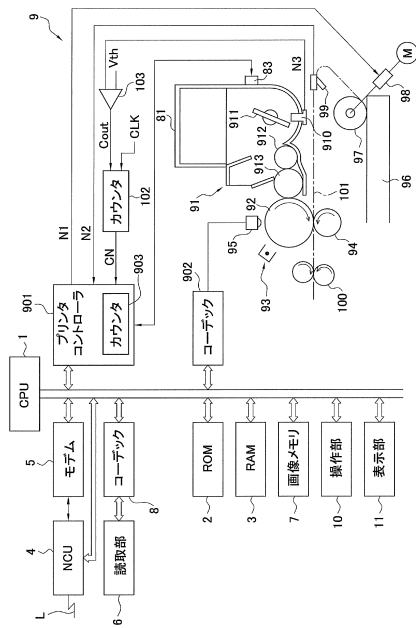
- | | | |
|----|--------------|--|
| 1 | CPU (信号処理部) | |
| 2 | ROM | |
| 3 | RAM | |
| 4 | NCU | |
| 5 | モデム | |
| 6 | 読取部 | |
| 7 | 画像メモリ | |
| 8 | コーデック | |
| 9 | 記録部 (画像形成装置) | |
| 10 | 操作部 | |
| 11 | 表示部 | |
| 81 | トナーカートリッジ | |
| 83 | ヒューズ | |
| 91 | 現像器 | |
| 92 | 感光体ドラム | |
| 93 | 帯電チャージャ | |
| 94 | 転写ローラ | |
| 95 | LEDアレイ | |

40

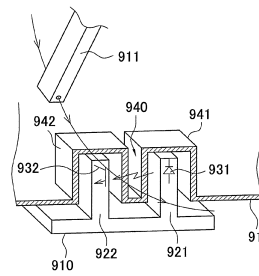
50

- 9 6 用紙カセット
- 9 7 ピックアップローラ
- 9 8 ソレノイド
- 9 9 用紙センサ
- 1 0 0 定着ローラ
- 1 0 2 カウンタ
- 1 0 3 コンパレータ
- 9 0 1 プリンタコントローラ
- 9 0 2 コーデック
- 9 0 3 カウンタ
- 9 1 0 光電センサ(トナーセンサ)
- 9 1 1 パドル(アジテータ)
- 9 2 1 凸部
- 9 2 2 凸部
- 9 3 1 発光部
- 9 3 2 受光部
- 9 4 0 対向間隙
- 9 4 1 凹部
- 9 4 2 凹部

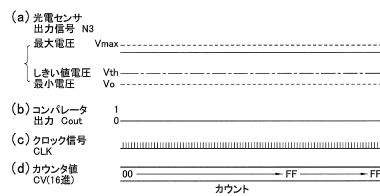
【図1】



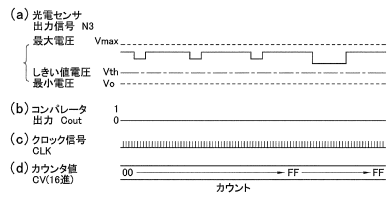
【図2】



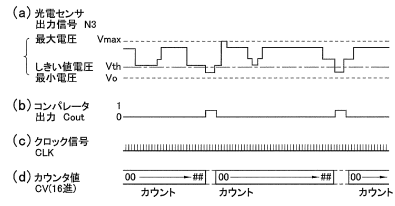
【図3】



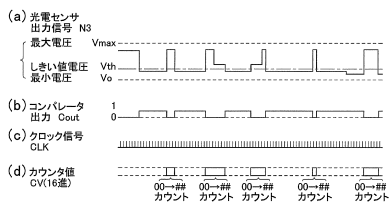
【図4】



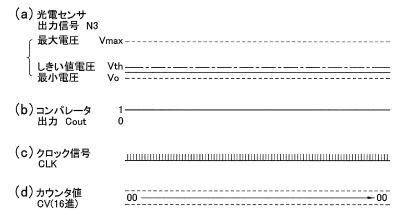
【図5】



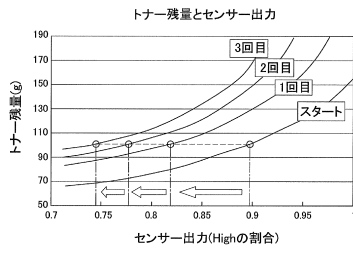
【図6】



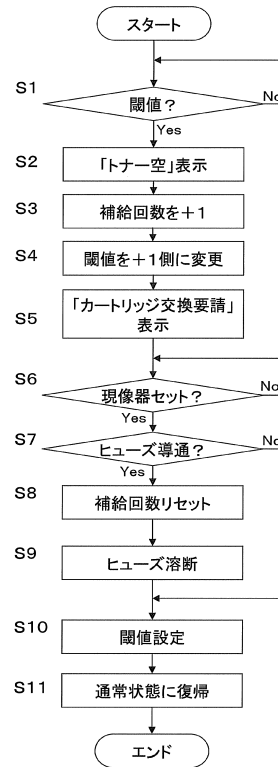
【図7】



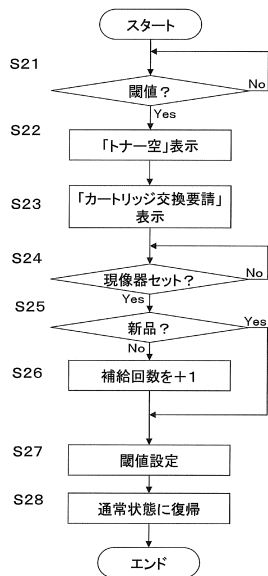
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-256876(JP,A)
特開2006-251548(JP,A)
特開2003-021954(JP,A)
特開2002-287439(JP,A)
特開平07-160105(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/08

G03G 21/00