

(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2004-206041
(P2004-206041A)

(43) 公開日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G O 3 G 21/00	G O 3 G 21/00 5 1 0	2 H O 2 7
G O 3 G 15/08	G O 3 G 15/08 1 1 5	2 H O 7 7
G O 3 G 21/14	G O 3 G 21/00 3 7 2	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-43272 (P2003-43272)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社
(22) 出願日	平成15年2月20日 (2003.2.20)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(31) 優先権主張番号	特願2002-50374 (P2002-50374)	(74) 代理人	100082337 弁理士 近島 一夫
(32) 優先日	平成14年2月26日 (2002.2.26)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100083138 弁理士 相田 伸二
(31) 優先権主張番号	特願2002-314788 (P2002-314788)	(74) 代理人	100089510 弁理士 田北 高晴
(32) 優先日	平成14年10月29日 (2002.10.29)	(72) 発明者	宇山 雅夫
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		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

最終頁に続く

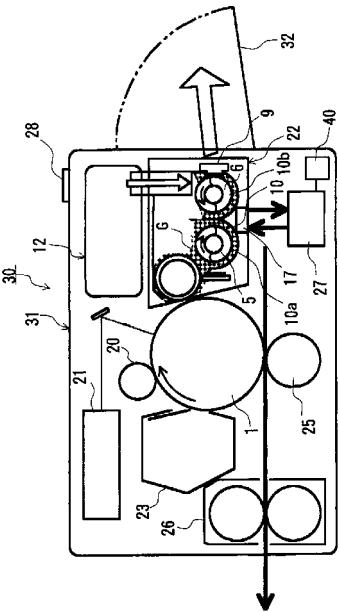
(54) 【発明の名称】 現像装置を備えた画像形成装置及び画像形成装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 安価な構成で、确实、且つ早期に現像装置の駆動伝達手段の故障を検知できるようにする。

【解決手段】 プリンタ30は、トナーを含む現像剤を収納する現像剤容器10と現像剤容器内の現像剤の透磁率を検知してトナーの濃度を検知する現像剤トナー濃度検知部9とを有する現像装置22と、この現像剤トナー濃度検知部によって検知されたトナー濃度に基づいて、現像剤容器内のトナーの濃度を制御するエンジンコントローラ27と、を備え、エンジンコントローラ27は、現像剤トナー濃度検知部9によって検知されたトナー濃度に基づいて、現像装置22の故障を判断するようになっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トナーを含む現像剤を収納する現像剤容器と前記現像剤容器内の現像剤の透磁率を検知して前記トナーの濃度を検知する濃度検知手段とを有する現像装置と、
前記濃度検知手段によって検知されたトナー濃度に基づいて、前記現像剤容器内のトナーの濃度を制御する制御手段と、を備え、
前記制御手段は、前記濃度検知手段によって検知されたトナー濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記濃度検知手段によって検知されたトナー濃度の最大値と最小値とに基づいて前記現像装置の故障を判断する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】

前記制御手段は、前記トナー濃度の最大値と最小値との差の値が所定値よりも小さいときに、前記現像装置の故障を判断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】

前記制御手段は、所定のタイミングで前記濃度検知手段によって検知されたトナー濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記現像剤容器内の現像剤を回転させて循環させる現像剤攪拌部材を有し、前記制御手段は、前記現像剤攪拌部材を所定回転数回転しながら前記濃度検知手段によって検知されたトナー濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。 20

【請求項 6】

前記制御手段は、前記濃度検知手段によって検知されるトナー濃度を統計的処理によって求めることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

現像剤を収納する現像剤容器と、
前記現像剤容器内の現像剤の濃度を検知する濃度検知手段と、
前記現像剤容器内の現像剤を回転させて循環させる現像剤攪拌部材とを有する現像装置と、
前記濃度検知手段によって検知された現像剤濃度に基づいて、前記現像剤容器内の現像剤の濃度を制御する制御手段と、を備え、
前記制御手段は、前記現像剤攪拌部材を所定回転数回転しながら前記濃度検知手段によって検知された現像剤濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断することを特徴とする画像形成装置。 30

【請求項 8】

前記制御手段は、前記濃度検知手段によって検知された現像剤濃度の最大値と最小値とに基づいて前記現像装置の故障を判断することを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。 40

【請求項 9】

前記制御手段は、前記現像剤濃度の最大値と最小値との差の値が所定値よりも小さいときに、前記現像装置の故障を判断することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記制御手段は、所定のタイミングで前記濃度検知手段によって検知された現像剤濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断することを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記濃度検知手段によって検知される現像剤濃度を統計的処理によって 50

求めることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記所定のタイミングとは、装置本体に電源を投入したことを検知したときであることを特徴とする請求項 4 又は 1 0 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

前記所定のタイミングとは、装置本体の扉を開閉したことを検知したときであることを特徴とする請求項 4 又は 1 0 に記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記所定のタイミングとは、画像形成を実行しているときであることを特徴とする請求項 4 又は 1 0 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 1 5】

前記現像装置は、前記画像形成装置に着脱可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 1 6】

トナーを含む現像剤を収納する現像剤容器と前記現像剤容器内の現像剤の透磁率を検知して前記トナーの濃度を検知する濃度検知手段とを有する現像装置と、前記濃度検知手段によって検知されたトナー濃度に基づいて、前記現像剤容器内のトナーの濃度を制御する制御手段とを備えた画像形成装置の制御方法であって、
前記濃度検知手段で前記現像剤容器内のトナー濃度を検知する工程と、
前記濃度検知手段で検知したトナー濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断する工程と、
を有することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

20

【請求項 1 7】

前記濃度検知手段で検知したトナー濃度の最大値と最小値を算出する工程を有し、前記故障を判断する工程は、前記算出したトナー濃度の最大値と最小値とに基づいて前記現像装置の故障を判断する工程であることを特徴とする請求項 1 6 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 1 8】

前記故障を判断する工程は、前記濃度検知手段で検知したトナー濃度の最大値と最小値の差の値が所定値よりも小さい場合に、前記現像装置の故障を判断する工程であることを特徴とする請求項 1 7 に記載の画像形成装置の制御方法。

30

【請求項 1 9】

前記現像装置が故障したことを表示する工程を有することを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 8 のいずれかの項に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 2 0】

現像剤を収納する現像剤容器と、前記現像剤容器内の現像剤の濃度を検知する濃度検知手段と、前記現像剤容器内の現像剤を回転させて循環させる現像剤攪拌部材とを有する現像装置と、前記濃度検知手段によって検知された現像剤濃度に基づいて、前記現像剤容器内の現像剤の濃度を制御する制御手段とを備えた画像形成装置の制御方法であって、
前記現像剤攪拌部材を所定回転数回転しながら前記濃度検知手段によって前記現像剤容器内の現像剤の濃度を検知する工程と、
前記濃度検知手段によって検知された現像剤濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断する工程と、
を有することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

40

【請求項 2 1】

前記濃度検知手段で検知した現像剤濃度の最大値と最小値を算出する工程を有し、前記故障を判断する工程は、前記算出した現像剤濃度の最大値と最小値とに基づいて前記現像装置の故障を判断する工程であることを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 2 2】

50

前記故障を判断する工程は、前記濃度検知手段で検知した現像剤濃度の最大値と最小値の差の値が所定値よりも小さい場合に、前記現像装置の故障を判断する工程であることを特徴とする請求項 2 1 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 2 3】

前記現像装置が故障したことを表示する工程を有することを特徴とする請求項 2 0 乃至 2 2 に記載の画像形成装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真プロセスに基づいて被記録画像に対応して像担持体に形成した静電潜像を、現像剤によって現像して転写材等に記録する、プリンタ、複写機、ファックス、及びこれらの複合機等の画像形成装置と、画像形成装置の制御方法とに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

電子写真方式を採用する画像形成装置は、一般に、像担持体の表面に形成した静電潜像に帯電した現像剤であるトナーを吸着させてトナー像を形成して、像担持体に当接するように搬送された転写紙にトナー像を転写し、そして、転写紙に加熱定着処理を行ってトナー像を転写紙上に定着して、画像形成動作を完了するようになっている。

【0 0 0 3】

この場合、現像剤としては、キャリアと呼ばれる磁性を有する粉末にトナーを混合したものが一般的に使用される。現像剤の内、トナーは、現像装置内で帯電されて、像担持体の表面の静電潜像に吸着するようになっている。

【0 0 0 4】

このため、画像形成処理を行うと、現像剤中のトナーが減少することになる。画像形成装置は、一般に、現像剤のトナー濃度を検知する現像剤トナー濃度検知部を備えている。現像剤トナー濃度検知部は、現像装置に備えた現像剤容器内のトナーの残量が一定量以下になったとき、トナー残量が少ないことを検知して、制御手段によってトナー補給装置にトナーの補給動作を行わせるようになっている。

【0 0 0 5】

このように、従来の画像形成装置は、現像剤トナー濃度検知部によって、現像剤のトナー濃度を適時検出し、そのトナー濃度の変動に応じて適切なトナー補給を行う自動トナー補給制御手段（ATR）によって、トナー濃度が、所定の基準値に対して、常に、一定の許容範囲内に収まるようにする必要がある。

【0 0 0 6】

ところで、自動トナー補給制御手段（ATR）は、一般に、現像剤のトナー濃度を検出するトナー濃度検知手段と、このトナー濃度検知手段の出力データを処理してトナー補給量を決定するトナー補給量制御手段と、このトナー補給量制御手段で決定したトナー補給量に基づいて実際にトナーを補給するトナー補給手段とで構成されている。

【0 0 0 7】

特に、トナー濃度検知手段には、様々な方式のものが実用化されている。トナー濃度検知手段には、例えば、現像剤容器内、又は現像剤担持体上の現像剤の光反射率がトナー濃度により変化するのを利用した光センサによるトナー濃度検知装置、現像剤の透磁率がトナー濃度により変化するのを利用して透磁率を電気信号に変換する透磁率センサによるトナー濃度検知装置、像担持体上に所定の条件下で形成された所定のパッチ画像の光反射率変化を検知して間接的に現像剤のトナー濃度を推定するトナー濃度検知装置等がある。

【0 0 0 8】

レーザスキャナやLEDアレイを用いてデジタル潜像を像担持体に形成するタイプの画像形成装置では、1 頁当たりの画像情報信号における印字画素数の累計値（ビデオカウント数）から1 頁当たりのトナー消費量を比較的正確に推定できるため、この推定した消費量に対応してトナー補給量を決定する方式の自動トナー補給制御手段（以下、「ビデオカウ

10

20

30

40

50

ントATR」と言う)も知られている。

【0009】

このビデオカウントATRは、現像剤トナー濃度検知部を必要としないことから、コストを下げる事ができるという大きな利点がある。しかし、このビデオカウントATRは、トナー補給量の誤差が徐々に累積されていく問題点を有しており、これを補正する何らかの手段を必要として、現在のところ単独で使用する事が困難であった。

【0010】

一方、現像装置に現像剤トナー濃度検知部を設置する場合には、現像装置の小型化が望まれている。従って、透磁率センサによるトナー濃度検知装置は、現像剤トナー濃度検知部として、透磁率センサの設置スペースだけで済み、小型化に有利な構成であるので、自動トナー補給制御装置に選択されて使用されることが多い。 10

【0011】

この透磁率センサは、検知部であるコイルを内包したセンサのヘッド部が常に現像剤に触れるようにするため、現像装置内部の現像剤搬走路等の一部分に設置してある。透磁率センサは検出用コイルを有しており、このコイルは発信用の巻線と検出用の巻線から構成されている。ここで、ヘッド内部の検出用コイルの発信部である発信用巻線に高周波発信出力を印加することによって、ヘッド周りにある現像剤の濃度に応じた透磁率の変化に応じて、検出用の巻線のインダクタンスが変化するため、そのインダクタンスの変化を測定することによって、ヘッドの周りにある現像剤の透磁率を電気出力値(電圧値)に変換することができるようになっている。 20

【0012】

また、上記透磁率センサは、一般に回転して現像剤を搬送する現像剤搬送部材に対向して設置されている。従って、現像剤搬送部材の回転にともなって現像剤の透磁率から検出される電圧出力値が変動する。よって、現像剤の透磁率から検出される電圧出力値を現す場合、一般に、現像剤搬送部材1回転における透磁率センサからの出力電圧値の平均値を用いていることが多い。このようにして、自動トナー補給制御手段は、この平均値とトナー濃度基準値とに応じて現像装置へのトナー補給制御を行っている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来の現像装置は、現像装置の駆動伝達手段であるギアの間に異物が挟まることによってギアの破損、現像剤担持体の軸受部のロック、現像剤搬送部材の軸受部のロック等の故障が発生したことを検知する手段を有していないため、故障に気がつくにこ 30

【0014】

また、画像形成装置においても、上記のような故障が発生したことにより、現像装置のギアを駆動するモータのトルクが大きくなった場合、そのトルク大を検知することができなかった。このため、例えば、モータ自身に故障が発生した場合でも早期に検知できなかった。

【0015】

このように、従来の現像装置は故障を検知することができないため、実際に印字を行って画像不良などが発生して、しばらくしてから現像装置が故障したことが分かるため、ユーザが故障に気付くのが遅くなりがちであった。 40

【0016】

また、上記いずれの故障であっても発生すると、現像剤搬送部材の回転が停止して、透磁率センサから検出される出力電圧値の変動が無くなり、透磁率センサは、ある一定の値を出力し続けることになる。

【0017】

この一定値が平均値(トナー濃度の基準値)より大きい場合、透磁率センサは、トナー補給装置へトナーを補給するよう信号を出し続けることになる。この場合、トナー補給装置から、現像剤容器内に多量のトナーが補給されることになる。従って、現像装置の駆動伝 50

達手段であるギア破損、現像剤担持体軸受部ロック、現像剤搬送部材軸受部ロック等の故障が発生した場合、現像剤容器内の多量のトナーが浪費されることになる。また、画像形成装置本体の駆動伝達手段である現像装置駆動モータが故障した場合には、画像形成装置本体側のモータなどの修繕後に、画像形成装置が画像形成動作を再開すると、現像剤中のトナー濃度が異常に大きくなっているため、被画像部にトナーが付着する「カブリ」という現象の発生、トナー飛散等の画像不良の発生や、最悪の場合、現像装置が使用不可能になることがあった。

【0018】

また、上記一定値が平均値（トナー濃度の基準値）より小さい場合、透磁率センサは、トナー補給装置へトナーを全く補給しないように信号を出し続けることになる。この場合、トナー補給装置は、現像剤容器内にトナーを補給しなくなり、現像剤容器内のトナーが無くなることになる。従って、画像形成装置本体の駆動伝達手段である現像駆動モータが故障した場合には、画像形成装置本体側のモータなどの修繕後に、その状態で画像形成装置が画像形成動作を再開すると、現像剤中のトナー濃度が異常に小さくなっているため、トナー補給装置から現像剤容器内に急激にトナーが補給されて、カブリ、トナー飛散等の画像不良が発生することがあった。

10

【0019】

本発明の目的は、トナー濃度センサを用いて現像装置内のトナー濃度を制御する画像形成装置において、現像装置の故障を安価、確実、早期に検知可能とする画像形成装置およびその制御方法を提供するものである。

20

【0020】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、トナーを含む現像剤を収納する現像剤容器と前記現像剤容器内の現像剤の透磁率を検知して前記トナーの濃度を検知する濃度検知手段とを有する現像装置と、前記濃度検知手段によって検知されたトナー濃度に基づいて、前記現像剤容器内のトナーの濃度を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記濃度検知手段によって検知されたトナー濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断するようになっている。

【0021】

上記目的を達成するため、本発明の他の画像形成装置は、現像剤を収納する現像剤容器と、前記現像剤容器内の現像剤の濃度を検知する濃度検知手段と、前記現像剤容器内の現像剤を回転させて循環させる現像剤攪拌部材とを有する現像装置と、前記濃度検知手段によって検知された現像剤濃度に基づいて、前記現像剤容器内の現像剤の濃度を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記現像剤攪拌部材を所定回転数回転しながら前記濃度検知手段によって検知された現像剤濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断するようになっている。

30

【0022】

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置の制御方法は、トナーを含む現像剤を収納する現像剤容器と前記現像剤容器内の現像剤の透磁率を検知して前記トナーの濃度を検知する濃度検知手段とを有する現像装置と、前記濃度検知手段によって検知されたトナー濃度に基づいて、前記現像剤容器内のトナーの濃度を制御する制御手段とを備えた画像形成装置の制御方法であって、前記濃度検知手段で前記現像剤容器内のトナー濃度を検知する工程と、前記濃度検知手段で検知したトナー濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断する工程と、を有している。

40

【0023】

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置の制御方法は、現像剤を収納する現像剤容器と、前記現像剤容器内の現像剤の濃度を検知する濃度検知手段と、前記現像剤容器内の現像剤を回転させて循環させる現像剤攪拌部材とを有する現像装置と、前記濃度検知手段によって検知された現像剤濃度に基づいて、前記現像剤容器内の現像剤の濃度を制御する制御手段とを備えた画像形成装置の制御方法であって、前記現像剤攪拌部材を所定回転

50

数回転しながら前記濃度検知手段によって前記現像剤容器内の現像剤の濃度を検知する工程と、前記濃度検知手段によって検知された現像剤濃度に基づいて、前記現像装置の故障を判断する工程と、を有している。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態の画像形成装置であるプリンタを図面に基づいて説明する。なお、本実施形態で取り上げている数値は、参考数値であって、本発明を限定するものではない。

【0025】

プリンタ30において、像担持体である感光ドラム1は、潜像を担持するようになっている。感光ドラム1は、外径が約30mmで、矢印方向に周速約100mm/sで回転するようになっている。帯電器20は、感光ドラム1を帯電するようになっている。露光器21は、感光ドラム1上に潜像を形成するようになっている。現像装置22は、感光ドラム1の潜像をトナーで可視化するようになっている。

【0026】

トナー補給装置12は、現像装置22内にトナーを補給するようになっている。転写手段である転写器25は、可視化されたトナー像を転写材上に転写するようになっている。定着器26は、転写材上に転写されたトナー像を転写材に熱と圧力を加えることによって転写材に定着するようになっている。クリーニング装置23は、感光ドラム1上に残った転写残トナーを除去するようになっている。

【0027】

現像装置22は、現像剤容器10を有している。現像剤容器10の内部は、仕切り壁7によって、現像スリーブ2に最も近接する現像剤搬送部材（以下、「現像スクリュー」という）5を有する現像室10aと、現像剤搬送部材（以下、「攪拌スクリュー」という）6を有する攪拌室10bとに区画されている。

【0028】

現像スクリュー5は、軸径が約6mm、そのフィンの外径が約13mmで、矢印方向に回転数約250rpmで回転するようになっている。現像剤搬送手段である攪拌スクリュー6は、外径が約14mmで、矢印方向に回転数約300rpmで回転するようになっている。また、攪拌スクリュー6は、フィンとフィンとの間には、リブを有している。そのリブの外径は、約11mmである。

【0029】

現像室10a内と、攪拌室10b内とは、トナーと磁性キャリアとが混合された現像剤Gを収容してある。また、現像装置22は、プリンタ30の本体31に着脱自在にユニット化されたプロセスカートリッジである。現像装置22は、本体31の扉32を開閉することによって、本体に対して着脱することができるようになっている。

【0030】

トナーには、バインダー樹脂に着色剤や帯電制御剤等を添加した公知のものを使用している。体積平均粒径としては、約5μm乃至約15μmであることが好ましい。

【0031】

一方、磁性キャリアには、フェライトなどの磁性体粒子などを使用している。その他に、磁性キャリアには、磁性体粒子の表面に極めて薄い樹脂コーティングを施したもの等を使用することもできる。体積平均粒径としては、約5μm乃至約70μmであることが好ましい。

【0032】

攪拌室10bの上方には、トナー補給装置12を配設してある。トナー補給装置12には、補給用の非磁性トナーを収容してある。なお、現像剤容器10の側部には、補給口11を設けてある。この補給口11を通じて、トナー補給装置12から現像装置22に、現像で消費されたトナー量に見合った量のトナーが落下補給されるようになっている。トナー補給装置12内のトナーは、制御手段であるエンジンコントローラ27の補給トナーの要

10

20

30

40

50

求に応じて、適正量が随時補給されるようになっている。

【0033】

攪拌室10b内には、現像剤Gのトナー濃度を透磁率の変化から検知する現像剤トナー濃度検知部（以下、「透磁率センサ」という）9を設置してある。透磁率センサ9は、現像装置22の故障を検知する現像装置故障検知部を兼ねている。

【0034】

透磁率センサ9の測定面は、攪拌スクリー6に対向して攪拌室10b内に位置している。透磁率センサ9の測定面9aと攪拌スクリー6のフィンの外径との間の距離は、約0.5mmである。攪拌スクリー6は、回転することによって現像剤を搬送するようになっている。従って、攪拌スクリー6の回転にともなって、透磁率センサ9における測定面近傍の現像剤の嵩密度が変動するようになっている。よって、透磁率センサ9から検出される出力電圧値が、攪拌スクリー6の回転にともなって変動することになる。このため、透磁率センサ9から検出される出力電圧値は、平均化されて、その平均値を出力電圧として使用している。本実施形態における出力電圧は、一例として、攪拌スクリー6の1回転にともなって、透磁率センサ9から検出される出力電圧値の平均値を出力電圧値としている。この平均値がある値の範囲から外れたとき、トナー補給装置12は、トナーの補給、停止を行うようになっている。また、出力電圧の平均値がトナー無しに相当する電圧値を超えた場合には、トナー無しを警告するための信号が制御手段であるエンジンコントローラ27から出力される。なお、この平均値は、現像装置22の異常状態を検知するのに使用する値ではなく、あくまでも、トナーを補給するか、否かの判断に使用されるものである。

10

20

【0035】

現像装置22に設置した記憶装置17には、読み書き可能な不揮発性のメモリであるEEPROMを使用している。なお、不揮発性メモリとしてはEEPROMに限らずFeRAM（強誘電体メモリ）や、磁気記憶媒体などを用いても良い。記憶装置17は、現像装置22をプリンタ30の装置本体31にセットすることによって、エンジンコントローラ27と電氣的に接続されて、現像装置22の情報をプリンタ30の装置本体31のエンジンコントローラ27から読み書きできるようになっている。

【0036】

図6はエンジンコントローラと現像装置の記憶装置17との関係を示したものである。

30

【0037】

記憶装置17には、現像装置22の初期設置時に記憶されるトナー濃度基準値（標準値）や、トナー濃度の基準値（標準値）を印字枚数に応じて補正した補正後のトナー濃度基準値（標準値）や、任意のトナー濃度基準値検出電圧値等を格納するようにしてある。また、これらの情報をエンジンコントローラ27内の記憶部Mに記憶しても良い。なお、記憶部Mとしては不揮発性メモリであるEEPROMなどデータを一時的に記憶可能なものが用いられる。エンジンコントローラ27は透磁率センサ9からの出力電圧値と記憶装置17または記憶部Mに記憶されている情報に応じて現像装置へのトナー補給制御を実行する。

【0038】

現像剤容器10の感光ドラム1に近接対向する部位には、開口部を設けてある。この開口部には、アルミニウムや非磁性ステンレス鋼等の非磁性の現像剤担持体である現像スリーブ2を設けてある。

40

【0039】

現像スリーブ2は、マグネット3の外周に設けられて、外径が約16mmで、矢印方向に周速約200mm/sで回転してトナー及びキャリアの混合された現像剤Gを現像部に担持搬送するようになっている。現像剤層厚規制ブレード4で規制されて形成された現像剤薄層は、現像部で矢印方向に回転する感光ドラム1に磁気ブラシとなって接触して、感光ドラム1上に静電潜像として現像される。

【0040】

50

図 3 は、正常時の透磁率センサ 9 からの出力（電圧値）波形を示している。透磁率センサ 9 の出力（電圧値）波形は、回転して現像剤を搬送する攪拌スクリー 6 の回転周期に基づいて得られたものである。

【 0 0 4 1 】

すなわち、透磁率センサ 9 の測定面 9 a に攪拌スクリー 6 のフィンが最も近接したとき、透磁率センサ 9 の測定面近傍の現像剤嵩密度が最も大きくなり、その出力電圧値が最大になる。攪拌スクリー 6 のフィンとフィンとの間が透磁率センサ 9 の測定面 9 a に位置するとき、透磁率センサ 9 の測定面近傍の現像剤嵩密度が最も小さくなり、その出力電圧値が最小になる。攪拌スクリー 6 のフィンとフィンとの間にあるリブが透磁率センサ 9 の測定面 9 a に近接したとき、透磁率センサ 9 の測定面近傍の現像剤嵩密度が若干大きくなり、その出力電圧値が中間の値を示す。

10

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、透磁率センサ 9 から検出される出力電圧値の平均値が、約 2 . 5 v になるように設定してある。現像剤の様々な状態において透磁率センサ 9 から検出される出力電圧値は、実験結果からすると、最大値としては約 3 . 1 v 乃至約 3 . 3 v、最小値としては約 1 . 7 v 乃至約 2 . 0 v であることが分かった。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、現像装置 2 2 が故障したときの透磁率センサ 9 からの出力波形を示している。現像装置 2 2 が故障すると、攪拌スクリー 6 は回転しない。このため、透磁率センサ 9 の測定面 9 a の近傍における現像剤の嵩密度に変動がなく、透磁率センサ 9 の出力電圧値が一定の任意の値を示すようになる。

20

【 0 0 4 4 】

図 4 の実線 A は、現像装置 2 2 の故障時に、攪拌スクリー 6 が 1 回転したときの透磁率センサ 9 の出力電圧値であり、出力電圧値の平均値である約 2 . 5 v よりも大きい値を示している。すなわち、攪拌スクリー 6 のフィン及びリブが透磁率センサ 9 の測定面 9 a の近傍に静止しているときの出力値を示している。

【 0 0 4 5 】

この場合、透磁率センサ 9 が、現像剤中のトナー濃度が薄いものと誤検知して、エンジンコントローラ 2 7 にそのことを報せるので、エンジンコントローラ 2 7 は、トナー補給装置 1 2 を制御して、トナー補給装置 1 2 にトナーを現像剤容器 1 0 内に補給し続けさせる。

30

【 0 0 4 6 】

図 4 の破線 B は、現像装置 2 2 が故障したときに、攪拌スクリー 6 が 1 回転したときの透磁率センサ 9 の出力電圧値であり、出力電圧値の平均値である約 2 . 5 v よりも小さい値を示している。すなわち、攪拌スクリー 6 のフィンとフィンとの間が透磁率センサ 9 の測定面 9 a に対向して静止しているときの出力値を示している。

【 0 0 4 7 】

この場合、透磁率センサ 9 が、現像剤中のトナー濃度が濃いものと誤検知して、エンジンコントローラ 2 7 にそのことを報せるので、エンジンコントローラ 2 7 は、トナー補給装置 1 2 を制御して、トナー補給装置 1 2 による現像剤容器 1 0 内へのトナーの補給を停止させる。

40

【 0 0 4 8 】

このように、本実施形態の現像装置 2 2 は、透磁率センサ 9 によって検出される出力電圧の変動の差異に基づいて、現像装置 2 2 の駆動伝達手段である不図示のギア破損、現像剤担持体である現像スリーブ 2 の軸受部のロック、現像スクリー 5 の軸受部のロック、攪拌スクリー 6 の軸受け部のロック等の故障、或いは、プリンタ本体の駆動伝達手段である不図示の現像装置駆動モータの故障等によって、現像装置が不作動状態になっているかを検知できるようになっている。

【 0 0 4 9 】

図 5 は、現像装置 2 2 の故障検知動作説明用のフローチャートである。所定のタイミングで透磁率センサ 9 の出力電圧値を検知し（S 1 0 1）、任意の時間（本実施形態では、約

50

10秒間)の透磁率センサ9からの出力電圧値を記録装置17、もしくは、エンジンコントローラ27内の記憶部Mに記録する(S102)。その出力電圧の最大値 $V_{max}(v)$ 、最小値 $V_{min}(v)$ を算出し(S103)、記憶装置17、もしくは、エンジンコントローラ27内の記憶部Mに記録する(S104)。

【0050】

エンジンコントローラ27は、この最大値 $V_{max}(v)$ 、最小値 $V_{min}(v)$ を比較(S105)して、

$$V_{max} - V_{min} < X(v)$$

の式を満たすとき(S106)、現像装置が故障であると判断(S107)して、現像装置が故障であることを表示部28に表示し(S108)、そして、プリンタ30の動作を停止させる(S109)。なお、 $X(v)$ は、故障を判断するためのしきい値である。 10

【0051】

$X(v)$ の値は、実験結果によると、約0.3(v)であることが望ましい。しかし、現像装置22は、特に、透磁率センサ9の近傍の構成によっては、約0.1(v)乃至1.0(v)であっても十分に現像装置が故障であるか否かを検知することができる。

【0052】

以上の実施形態では、現像装置22の故障検知を行うのに、エンジンコントローラ27が、透磁率センサ9からの出力電圧値を任意の時間(例えば、約10秒間)取得した出力電圧値から検出電圧値の最大値と最小値を算出するようになっているが、これに限定されるものではない。攪拌スクリー6が1回転する間に、任意の数(本実施形態では10点)の出力電圧値から算出するようにしてもよい。 20

【0053】

また、上記所定のタイミングは、プリントを実行する毎に攪拌スクリー6が回転したことを検知したときであるが、プリンタ30に電源を投入したことを検知したときであってもよい。さらに、プリンタ30の本体31の扉32を開閉したことを検知したときであってもよい。なお、プリンタ30に電源を投入すると、同時に現像装置22にも電源が投入される。

【0054】

また、故障であることを表示部28に表示するようにしたが、これ以外に、図6に示すホストコンピュータなどの外部機器(不図示)とのデータ通信を制御するビデオコントローラ40に対して故障であることを示す信号を出力して、ホストコンピュータの表示部などに故障を表示するようにしてもよい。 30

【0055】

また、本実施形態の現像装置は、現像装置の故障を検知した場合に、再度、現像装置の故障判断を行う機能を設けた構成にしてもよい。すなわち、本実施形態の現像装置は、現像装置が故障しているか否かを判断する動作を複数回行ってから、現像装置が故障しているか否かの最終判断を下すようにしてもよい。例えば、一度、図5のフローチャートに基づいて故障検知を行い、透磁率センサ9からの出力電圧値の最大値と最小値を比較した結果、故障が検知された場合でも、すぐに故障と判断しないで、現像スリーブ、攪拌スクリーを任意の時間回転させて、再度、図5の制御を実行して、その結果、故障が検知された場合に現像装置を故障と判断してもよい。これにより、故障検知の精度を更に向上させることができ、より確実に現像装置の故障検知を行うことができるようになる。 40

【0056】

以上のように、本実施形態の現像装置22は、回転することによって現像剤を搬送する現像剤攪拌部材である攪拌スクリー6の回転にともなって、濃度検知手段である透磁率センサ9が所定のタイミングで検出する出力電圧の変動を検知することにより、現像装置の駆動伝達手段及びプリンタ30の本体31側の駆動伝達手段の故障を確実に、且つ早期に発見することができる。また、構成が簡単になり、安価にすることができる。

【0057】

本発明の画像形成装置用現像装置は、現像装置の駆動伝達手段の故障を確実に、且つ早期 50

に発見することができる。

【 0 0 5 8 】

本発明の画像形成装置は、装置本体の駆動伝達手段の故障を早期に発見することができる。しかも、早期に発見することができる現像装置を備えているので、故障時に発生するトナーの浪費、及び非画像部にトナーが付着するカブリ、トナー飛散などの画像不良等を防止することができる。

【 0 0 5 9 】

なお、上記実施形態では、現像剤の濃度を測定するために透磁率センサを用いた構成について説明したが、現像剤の濃度を検知する方式としては、例えば、現像剤の光反射率（または透過率など）がトナー濃度により変化するのを利用した光センサによるトナー濃度検知装置、像担持体上に所定の条件下で形成された所定のパッチ画像の光反射率変化を検知して間接的に現像剤のトナー濃度を推定するトナー濃度検知装置等を用いて現像剤の濃度を測定してもよい。光センサを用いる場合には、トナーとキャリアを含む現像剤だけでなく、トナーのみを現像剤として用いる（一成分現像剤）場合でも、トナー濃度を測定することが可能となる。

10

【 0 0 6 0 】

【 発明の効果 】

本発明の画像形成装置及び画像形成装置の制御方法は、現像装置の駆動伝達手段の故障を確実に、且つ早期に発見することができる。

【 0 0 6 1 】

20

本発明の画像形成装置及び画像形成装置の制御方法は、早期に発見することができるので、故障時に発生するトナーの浪費、及び非画像部にトナーが付着するカブリ、トナー飛散などの画像不良等を防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態の画像形成装置であるプリンタの概略正面断面図である。

【 図 2 】 図 1 に組み込まれている現像装置の概略正面断面図である。

【 図 3 】 現像装置が正常に動作しているときの透磁率センサの出力電圧波形図である。

【 図 4 】 現像装置或いはプリンタの駆動伝達手段が故障したときの透磁率センサの出力電圧波形図である。

【 図 5 】 現像装置の故障検知動作を説明するフローチャートである。

30

【 図 6 】 エンジンコントローラと現像装置の記憶装置との関係を示した制御ブロック図である。

【 符号の説明 】

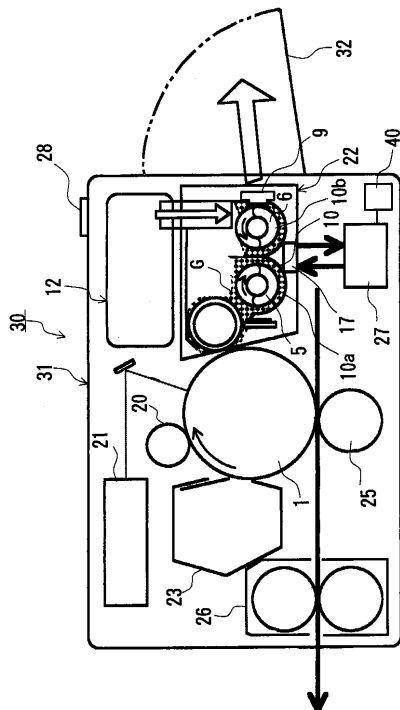
G	現像剤
M	記憶部
1	感光ドラム（像担持体）
5	現像スクリー
6	攪拌スクリー（現像剤攪拌部材）
9	現像剤トナー濃度検知部、透磁率センサ（濃度検知手段）
1 0	現像剤容器
1 0 a	現像スクリーを有する現像室
1 0 b	攪拌スクリーを有する攪拌室
1 1	補給口
1 2	トナー補給装置
1 7	記憶装置
2 2	現像装置
2 5	転写器（転写手段）
2 6	定着器
2 7	エンジンコントローラ（制御手段）
2 8	表示部

40

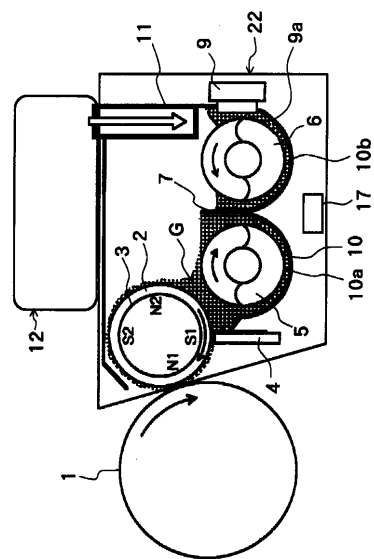
50

- 3 0 プリンタ（画像形成装置）
- 3 1 プリンタ本体（画像形成装置本体）
- 3 2 扉
- 4 0 ビデオコントローラ

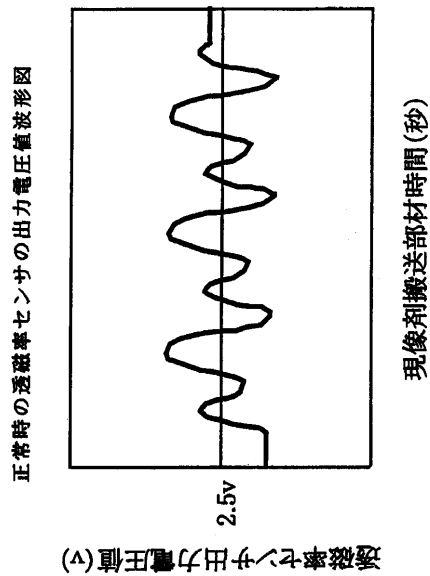
【図 1】



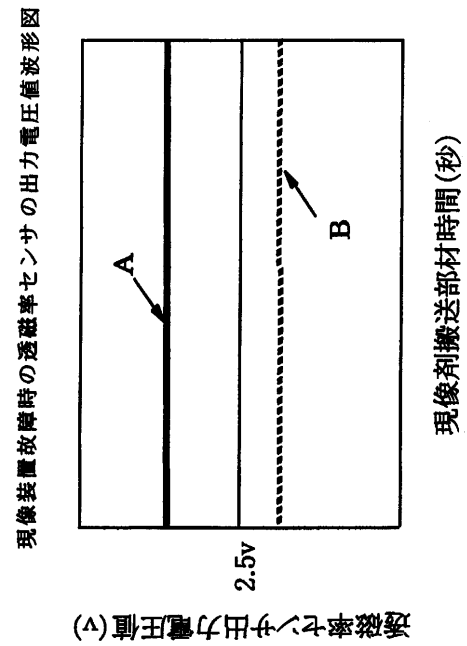
【図 2】



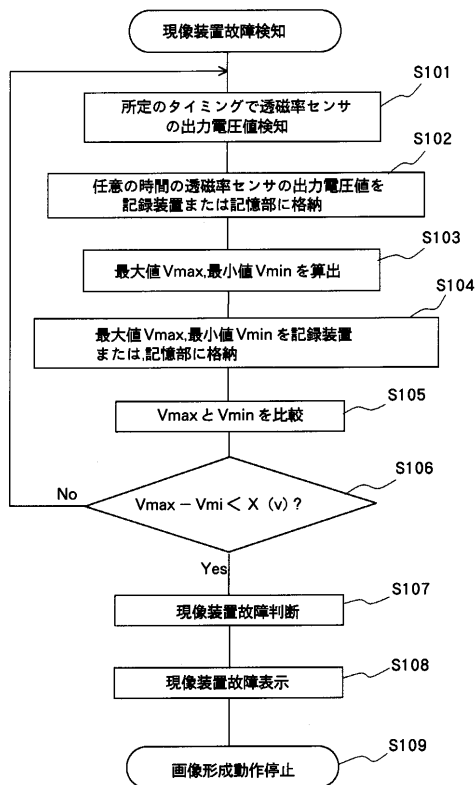
【図 3】



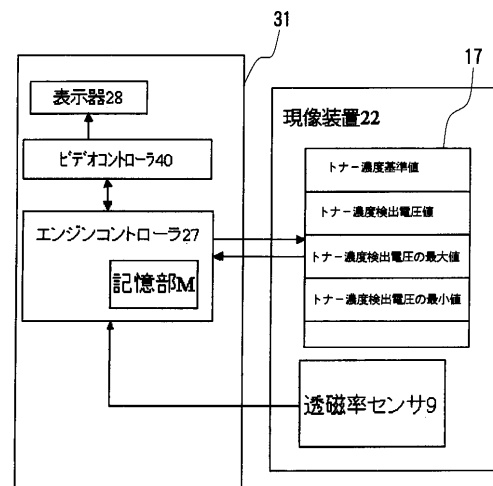
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H027 DA01 DA26 DD07 DE04 DE07 DE09 DE10 EA06 EC06 EC10
ED10 EF01 EF09 GA30 GB07 HA04 HA10 HB13
2H077 AB02 AC02 AC12 AD06 AD13 BA03 DA10 DA42 DA52 DA63
DA78 DB01 DB10 DB22 EA13 EA15