

(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2010-2649

(P2010-2649A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 113	2H027
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 15/08 506A	2H077
	G03G 15/08 507X	
	G03G 21/00 370	
	G03G 21/00 386	
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 26 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-161210 (P2008-161210)	(71) 出願人	303000372
(22) 出願日	平成20年6月20日 (2008.6.20)		コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
		(74) 代理人	100110788
			弁理士 橋 豊
		(72) 発明者	河合 敦
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
		Fターム(参考)	2H027 DA09 DA26 DA27 DA45 DD02
			DD05 DD07 DE02 DE04 DE07
			DE09 EB04 EC04 EC06 EC20
			ED10 EJ08 GA03 GA47 GB03
			GB05 GB07 GB10 HB13 HB17
			最終頁に続く

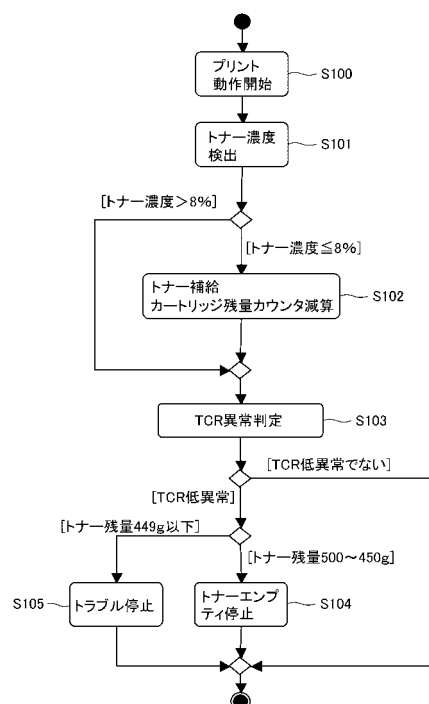
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、画像形成装置の制御方法、および画像形成装置の制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】トナーに関する適切な警告を行なう画像形成装置を提供する。

【解決手段】現像器内のトナー濃度を検出するトナー濃度センサの検出値に基づき、トナー濃度が所定値よりも低いか判断される(S103)。低い場合は、トナーカートリッジ内のトナー残量の推定値が所定値よりも小さいときに、トナー濃度低異常のトラブルが生じたものとして装置を停止させる(S105)。トナー濃度が所定値よりも低い場合において、トナーカートリッジ内のトナー残量の推定値が所定値よりも大きければ、トナーカートリッジが正しくセットされていない可能性が高いので、トナーエンブティが生じたものとして装置を停止させる(S104)。

【選択図】図12



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

2 成分現像方式を用いる現像器と、
装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、
前記トナーカートリッジから前記現像器へトナーを補給する補給手段と、
前記現像器内のトナー濃度を検出するセンサと、
前記トナーカートリッジが交換されてから所定期間を超えた後、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止手段と、

前記トナーカートリッジが交換されてから所定期間内において、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、前記表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止手段とを備えた、画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記トナーカートリッジのトナー残量を計測する計測手段と、
前記計測手段で前記トナーカートリッジのトナー残量が所定値以下となったときに、トナーニアエンブティの警告を行なう第 1 の警告手段とをさらに備えた、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記トナーニアエンブティ警告が行なわれた後に、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 2 の濃度よりも下がったときに、トナーエンブティの警告を行なう第 2 の警告手段をさらに備えた、請求項 2 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記所定期間とは、前記計測手段で計測された前記トナーカートリッジのトナー残量が、所定量以下となるまでの期間である、請求項 2 または 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記所定期間とは、トナーエンブティが解除された後の所定期間である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記第 2 の停止手段は、トナーエンブティの表示を行なって装置を停止させる、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

30

【請求項 7】

2 成分現像方式を用いる現像器と、
装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、
前記トナーカートリッジから前記現像器へトナーを補給する補給手段と、
前記現像器内のトナー濃度を検出するセンサと、
前記トナーカートリッジが交換された後に前記補給手段でトナー補給を行なった結果、前記センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がある場合において、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止手段と、

前記トナーカートリッジが交換された後に前記補給手段でトナー補給を行なった結果、前記センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がない場合において、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、前記表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止手段とを備えた、画像形成装置。

40

【請求項 8】

前記トナーカートリッジのトナー残量を計測する計測手段と、
前記計測手段で前記トナーカートリッジのトナー残量が所定値以下となったときに、トナーニアエンブティの警告を行なう第 1 の警告手段とをさらに備えた、請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記トナーニアエンブティ警告が行なわれた後に、前記センサにより検出されるトナー

50

濃度が第 2 の濃度よりも下がったときに、トナーエンブティの警告を行なう第 2 の警告手段をさらに備えた、請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記第 2 の停止手段は、トナーエンブティの表示を行なって装置を停止させる、請求項 7 から 9 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 11】

2 成分現像方式を用いる現像器と、

装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、

前記トナーカートリッジから前記現像器へトナーを補給する補給手段と、

前記現像器内のトナー濃度を検出するセンサとを備えた画像形成装置の制御方法であって、

前記トナーカートリッジが交換されてから所定期間を超えた後、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止ステップと、

前記トナーカートリッジが交換されてから所定期間内において、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、前記表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止ステップとを備えた、画像形成装置の制御方法。

【請求項 12】

2 成分現像方式を用いる現像器と、

装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、

前記トナーカートリッジから前記現像器へトナーを補給する補給手段と、

前記現像器内のトナー濃度を検出するセンサとを備えた画像形成装置の制御方法であって、

前記トナーカートリッジが交換された後に前記補給手段でトナー補給を行なった結果、前記センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がある場合において、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止ステップと、

前記トナーカートリッジが交換された後に前記補給手段でトナー補給を行なった結果、前記センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がない場合において、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、前記表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止ステップとを備えた、画像形成装置の制御方法。

【請求項 13】

2 成分現像方式を用いる現像器と、

装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、

前記トナーカートリッジから前記現像器へトナーを補給する補給手段と、

前記現像器内のトナー濃度を検出するセンサとを備えた画像形成装置の制御プログラムであって、

前記トナーカートリッジが交換されてから所定期間を超えた後、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止ステップと、

前記トナーカートリッジが交換されてから所定期間内において、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、前記表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止ステップとをコンピュータに実行させる、画像形成装置の制御プログラム。

【請求項 14】

2 成分現像方式を用いる現像器と、

装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、

前記トナーカートリッジから前記現像器へトナーを補給する補給手段と、

前記現像器内のトナー濃度を検出するセンサとを備えた画像形成装置の制御プログラム

であって、

前記トナーカートリッジが交換された後に前記補給手段でトナー補給を行なった結果、前記センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がある場合において、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止ステップと、

前記トナーカートリッジが交換された後に前記補給手段でトナー補給を行なった結果、前記センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がない場合において、前記センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、前記表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止ステップとをコンピュータに実行させる、画像形成装置の制御プログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は画像形成装置、画像形成装置の制御方法、および画像形成装置の制御プログラムに関し、特にトナーとキャリアとからなる 2 成分の現像剤を使用する画像形成装置、画像形成装置の制御方法、および画像形成装置の制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真式の画像形成装置（スキャナ機能、ファクシミリ機能、複写機能、プリンタとしての機能、データ通信機能、およびサーバ機能を備えた MFP (Multi Function Peripheral)、ファクシミリ装置、複写機、プリンタなど）には、トナー像を中間転写ベルトなどの転写体や用紙にプリントする現像器が備えられている。

20

【0003】

画像形成装置では、トナー補給などのメンテナンスの都合上、トナー残量を把握する必要がある。トナー残量把握のため、専用のトナー残量検出装置を用いることとしてもよいが、装置のコストを下げるため、専用のトナー残量検出装置を具備しない画像形成装置も知られている。

【0004】

トナー残量検出装置を具備しない画像形成装置において、使用する現像剤が 2 成分現像剤である場合、トナー濃度制御の結果を用いてトナー残量を検出する方法が知られる。

30

【0005】

トナー濃度制御とは、現像剤の透磁率を測定することで、現像剤中のトナー濃度を一定に制御するものである。2 成分現像剤は、鉄粉等からなるキャリアに、所定濃度（例えば 7 ~ 8 % 程度）でトナーが混合されてなる。したがって、現像剤中のトナーが消費されてキャリアの割合が増加すると、現像剤の透磁率が上昇する。現像剤の透磁率を検出することで、現像剤中のトナーの割合を把握することができる。

【0006】

透磁率が上昇して上限値（トナー濃度の下限値に相当）を超えると、補給モータを所定時間（あるいは所定回転数）回転させることで、トナーカートリッジ（トナーボトル）などのトナー供給源からトナーを補給する手法が存在する。または、透磁率の下限値（トナー濃度の上限値に相当）を定めておき、透磁率が上昇して上限値を超えると、上記下限値に到達するまで補給モータを回転させてトナー供給源よりトナーを補給する手法なども存在する。

40

【0007】

何れの手法においても、トナー供給源においてトナーの残量が少なくなると、トナー濃度制御にその影響が現れる。このため、制御結果よりトナー残量が少ないことを検出することができる。

【0008】

つまり、トナー供給源においてトナーの残量が少なくなると、補給モータの所定回転時間あたりの補給量が減るため、前者の手法では、トナー補給が頻繁に繰り返されるように

50

なる。このことから、トナー残量が少ないことを検出することができる。また、後者の手法では、トナー供給源においてトナーの残量が少なくなると、補給モータの所定回転時間あたりの補給量が減るため、補給時間（下限値に到達するまでの所要時間）が長くなるようになる。このことから、トナー残量が少ないことを検出することができる。そして、補給モータを所定時間（例えば3秒）回転させても透磁率が戻らない（すなわちトナー濃度が上昇しない）場合、トナーエンブティが検出されたものとする。

【0009】

なおトナー濃度制御におけるセンサのアナログ出力は、ある程度の振幅をもっている。トナー濃度センサの検知位置でのスクリュウの攪拌によって、出力が変動するためである。従って、確実にトナーエンブティを判断するためには、所定のしきい値を超えてトナー濃度が低下する必要がある。

10

【0010】

一方、トナー濃度制御を用いることなくトナーの消費量または残量を検出する技術も存在する。これは、画像信号に基づいて印刷ドット数をカウントし、その結果からトナー消費量を算出する方法（ドットカウントによる手法）である。

【0011】

しかしながら、トナーの消費量または残量を検出する上述の手法には、一長一短がある。

【0012】

トナー濃度制御を用いてトナー残量を検出する手法では、満杯からエンブティまでのトナー残量を経過的に検出することができない。そのためユーザは、次のトナーを準備する期間を確保することができない。これにより、画像形成装置の稼働率が低下するといった問題がある。

20

【0013】

つまり、トナー濃度制御において、トナー補給が頻繁に繰り返されたり、1回あたりのトナー補給時間が長く掛かるようになるのは、トナー残量が十分に少なくなってからである。そのため、このような状態が検出された時点で、ユーザに対してトナー残量が少ないことを通知しても、ユーザが次のトナーを準備する前にトナーエンブティ（トナー切れ）に至り、画像形成装置が停止するおそれが多分にある。

【0014】

一方、ドットカウントによってトナー残量を検出する手法では、画像信号やパッチ画像のパターン等に基づいて、使用されるトナー量を演算にて精度よく求め、これをトナー消費量としている。このようにして求めたトナー消費量からトナー残量を算出することで、トナー濃度制御によるよりも早い段階でトナーの残量が少ないことを検出し、ユーザに通知することが可能である。

30

【0015】

しかしながら、実際に感光体上に載るトナー量は、環境や装置毎のばらつきによって必ずしも一定量とはならない。そのため、重み付け演算等を行なって如何に精度を上げたとしても、演算にて求めた結果のみを用いてトナー残量を判断すると、誤差が大きくなる。従って、残りの印字可能枚数として十分な枚数を見込んだ状態でユーザにトナーの残量が少ないことを通知するように設定しても、予定の印字枚数に到達するよりも前にトナーエンブティとなったり、逆に、トナーがまだ残っている状態で、トナーエンブティと判断してしまうおそれがある。

40

【0016】

下記特許文献1は、トナーホッパー内のトナー残量を検出し、不足時は該不足時でのトナーの供給量が所定量に達してからトナーが少ないとの警告を発し、更に所定量供給が行なわれた後、トナーが無いとの警告を発する画像形成装置を開示する。トナーホッパーにトナーを補給後、ホッパー内のパドルを所定量回動させて所定量現像器にトナー供給を行ってから再度トナーの残量を検出し、残量が十分であれば警告がリセットされる。

【特許文献1】特開平8-87166号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

トナーカートリッジから2成分現像器にトナーを補給し、トナーカートリッジのトナーが無くなってから、トナー濃度が低下したことをもってトナーエンプティと判断してプリントを禁止するタイプの画像形成装置では、ユーザがトナーカートリッジを交換すると、低下したトナー濃度を通常の制御トナー濃度に戻すための強制トナー補給が実施される。

【0018】

強制トナー補給を実施してトナー濃度が戻れば、トナーカートリッジは正しく交換されたものとして、トナーエンプティ状態が解除される。これによりプリント可能となる。トナー濃度が上がってこなければ、トナーカートリッジは交換されていないか、交換されていてもカートリッジの本体とのギアの噛みあいが悪くて、挿入が正しく行われていないことが考えられる。このようにトナー濃度が上がってこない場合には、トナーエンプティは解除されない。

【0019】

上述のように、ユーザがトナーカートリッジを挿入した時、入れ方が悪く、カートリッジのスクリュウと本体とで駆動ギアの噛み合いが悪いことがある。

【0020】

このとき、挿入が正しく行われていなくても、トナーカートリッジ側に設けられた、本体とカートリッジとの間のシャッターが開くので、いくらかのトナーは重力でカートリッジから現像器に補給される。このとき、強制トナー補給シーケンスでトナー濃度が回復して、トナーエンプティが解除されてしまうことがある。

【0021】

このとき、トナーエンプティが解除されるのでプリントが可能になるが、その後プリントを続けると、トナーを補給しようとしてもカートリッジ内のスクリュウが回らず、トナーが補給されない。これにより、トナー濃度低異常のトラブルを出力してしまうことがある。トナー濃度が低くなったときにトナーエンプティであると判断するのは、所定値以上トナーが補給されたことをカウンタで積算して判断した後である。このため、所定値以上トナーが補給されていないのに現像器内のトナー濃度が低くなったということは、何らかのトラブル(トナー濃度低異常)があると判断するものである。

【0022】

この場合、ユーザがトナーカートリッジを抜き差しして、カートリッジを正しく挿入し、本体とカートリッジとのギアの噛み合いを直せばトラブルは解消される。しかし、「トナー濃度低異常」のトラブルが出力されることにより、トナーカートリッジよりはるかに高価な、現像器と感光体とが一体となったイメージングユニットが交換されてしまうことがある。新しいイメージングユニット内のトナー濃度は適正なので、一旦はトラブルが直るが、トナーカートリッジと本体との結合の不具合は解消されていないので、最悪の場合、再度トナー濃度低異常が発生することがある。

【0023】

以上のように、トナーエンプティが解除されたからといって、カートリッジから本体にトナー補給が確実に行なわれていない可能性もあり、そのことを考慮して画像形成装置の制御を行なう必要がある。

【0024】

この発明はそのような問題点を解決するためになされたものであり、トナーに関する適切な警告を行なうことができる画像形成装置、画像形成装置の制御方法、および画像形成装置の制御プログラムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0025】

上記目的を達成するためこの発明のある局面に従うと、画像形成装置は、2成分現像方式を用いる現像器と、装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、トナーカ

10

20

30

40

50

ートリッジから現像器ヘトナーを補給する補給手段と、現像器内のトナー濃度を検出するセンサと、トナーカートリッジが交換されてから所定期間を超えた後、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止手段と、トナーカートリッジが交換されてから所定期間内において、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止手段とを備える。

【 0 0 2 6 】

好ましくは、画像形成装置は、トナーカートリッジのトナー残量を計測する計測手段と、計測手段でトナーカートリッジのトナー残量が所定値以下となったときに、トナーニアエンブティの警告を行なう第 1 の警告手段とをさらに備える。

10

【 0 0 2 7 】

好ましくは、画像形成装置は、トナーニアエンブティ警告が行なわれた後に、センサにより検出されるトナー濃度が第 2 の濃度よりも下がったときに、トナーエンブティの警告を行なう第 2 の警告手段をさらに備える。

【 0 0 2 8 】

好ましくは、所定期間とは、計測手段で計測されたトナーカートリッジのトナー残量が、所定量以下となるまでの期間である。

【 0 0 2 9 】

好ましくは、所定期間とは、トナーエンブティが解除された後の所定期間である。

【 0 0 3 0 】

好ましくは、第 2 の停止手段は、トナーエンブティの表示を行なって装置を停止させる。

20

【 0 0 3 1 】

この発明の他の局面に従うと、画像形成装置は、2 成分現像方式を用いる現像器と、装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、トナーカートリッジから現像器ヘトナーを補給する補給手段と、現像器内のトナー濃度を検出するセンサと、トナーカートリッジが交換された後に補給手段でトナー補給を行なった結果、センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がある場合において、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止手段と、トナーカートリッジが交換された後に補給手段でトナー補給を行なった結果、センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がない場合において、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止手段とを備える。

30

【 0 0 3 2 】

好ましくは、画像形成装置は、トナーカートリッジのトナー残量を計測する計測手段と、計測手段でトナーカートリッジのトナー残量が所定値以下となったときに、トナーニアエンブティの警告を行なう第 1 の警告手段とをさらに備える。

【 0 0 3 3 】

好ましくは、画像形成装置は、トナーニアエンブティ警告が行なわれた後に、センサにより検出されるトナー濃度が第 2 の濃度よりも下がったときに、トナーエンブティの警告を行なう第 2 の警告手段をさらに備える。

40

【 0 0 3 4 】

好ましくは、第 2 の停止手段は、トナーエンブティの表示を行なって装置を停止させる。

【 0 0 3 5 】

この発明のさらに他の局面に従うと、画像形成装置の制御方法は、2 成分現像方式を用いる現像器と、装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、トナーカートリッジから現像器ヘトナーを補給する補給手段と、現像器内のトナー濃度を検出するセンサとを備えた画像形成装置の制御方法であって、トナーカートリッジが交換されてから所定期間を超えた後、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに

50

、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止ステップと、トナーカートリッジが交換されてから所定期間内において、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止ステップとを備える。

【 0 0 3 6 】

この発明のさらに他の局面に従うと、画像形成装置の制御方法は、2 成分現像方式を用いる現像器と、装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、トナーカートリッジから現像器ヘトナーを補給する補給手段と、現像器内のトナー濃度を検出するセンサとを備えた画像形成装置の制御方法であって、トナーカートリッジが交換された後に補給手段でトナー補給を行なった結果、センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がある場合において、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止ステップと、トナーカートリッジが交換された後に補給手段でトナー補給を行なった結果、センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がない場合において、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止ステップとを備える。

10

【 0 0 3 7 】

この発明のさらに他の局面に従うと、画像形成装置の制御プログラムは、2 成分現像方式を用いる現像器と、装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、トナーカートリッジから現像器ヘトナーを補給する補給手段と、現像器内のトナー濃度を検出するセンサとを備えた画像形成装置の制御プログラムであって、トナーカートリッジが交換されてから所定期間を超えた後、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止ステップと、トナーカートリッジが交換されてから所定期間内において、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止ステップとをコンピュータに実行させる。

20

【 0 0 3 8 】

この発明のさらに他の局面に従うと、画像形成装置の制御プログラムは、2 成分現像方式を用いる現像器と、装置本体に交換可能に装着されるトナーカートリッジと、トナーカートリッジから現像器ヘトナーを補給する補給手段と、現像器内のトナー濃度を検出するセンサとを備えた画像形成装置の制御プログラムであって、トナーカートリッジが交換された後に補給手段でトナー補給を行なった結果、センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がある場合において、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、トラブルが生じたことを表示して装置を停止させる第 1 の停止ステップと、トナーカートリッジが交換された後に補給手段でトナー補給を行なった結果、センサにより検出されたトナー濃度が上昇した履歴がない場合において、センサにより検出されるトナー濃度が第 1 の濃度よりも下がったときに、表示とは異なる表示を行なって装置を停止させる第 2 の停止ステップとをコンピュータに実行させる。

30

【発明の効果】

【 0 0 3 9 】

これらの発明に従うと、トナーに関する適切な警告を行なうことができる画像形成装置、画像形成装置の制御方法、および画像形成装置の制御プログラムを提供することが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 4 0 】

本発明の実施の形態における画像形成装置は、電子写真複写機やレーザビームプリンタなどのトナー像を形成する装置であり、特に、トナーとキャリアとからなる 2 成分現像剤が用いられる装置である。

【 0 0 4 1 】

トナーの残量検出には、ドットカウント値および / またはトナー補給モータの累積回転

50

量（回転数、回転時間など）の計測値が用いられる。トナーエンプティの検知には、トナー濃度制御で得られる値が用いられる。

【0042】

また画像形成装置は、専用のトナー残量検出装置を具備してはいない。画像形成装置は、画像信号のドットカウント（および／またはトナー補給モータの累積回転量）の測定結果に基づくトナー消費量の算出結果から、トナー残量を予測するトナー残量予測部と、トナー残量が所定値以下に減ったトナー切れ間近の時期において、現像器内のトナー濃度を測定するトナー濃度（トナー濃度制御）センサによるトナー濃度検出に基づき、トナーエンプティ判断を行なう判断部とを備える。

【0043】

すなわち、トナー濃度の低下をもってトナーエンプティであると判断される。トナーエンプティが発生してトナーカートリッジが交換され、エンプティを解除した後、トナーに関しトラブルがあったときに、以下の判断（およびユーザへの警告）が行なわれる。

【0044】

（１）エンプティ解除後、間もない時に、トナー濃度（ＴＣ）低異常が検出されたときには、トナーエンプティであると判断し、その旨ユーザへ警告する（第１の実施の形態）。

【0045】

（２）エンプティ解除後、一度もトナー濃度が上がらないときのトナー濃度（ＴＣ）低異常は、トナーエンプティであると判断し、その旨ユーザへ警告する（第２の実施の形態）。

【0046】

これは、トナーエンプティの警告を一旦リセットした後も、暫くは装置内部的には警告をリセットせず、カートリッジが適正に装着されているかを監視するものである。

【0047】

このような処理を行なうことで、トナーカートリッジ交換直後にユーザの交換操作の不完全さによる現像器のトナー濃度低下などの不具合が発生しても、ユーザは適切に対処できる。

【0048】

以下、本発明に係る画像形成装置の実施の形態の１つについて図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、説明の対象である装置または部材がイエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）またはブラック（Ｋ）のいずれのものであるかを明確にする必要がある場合は、「（Ｙ）」、「（Ｍ）」、「（Ｃ）」、「（Ｋ）」の文字を符号に付加して説明し、それ以外の場合はそれら文字を省略して説明する。

【0049】

[第１の実施の形態]

【0050】

< 画像形成装置の全体構成 >

【0051】

図１は、本発明の第１の実施の形態における画像形成装置の全体の構成を示す図である。

【0052】

図１に示されるように画像形成装置は、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの４色の画像形成部１０５Ｙ、１０５Ｍ、１０５Ｃ、１０５Ｋと、感光体にレーザービームで露光を行う露光部１０７とを有している。各色の画像形成部は、それぞれ感光体と、露光部からのレーザービームをポリゴンミラーで走査露光するための走査部とを有している。

【0053】

装置本体の内部には、中間転写体（中間転写ベルト）１０３と、４つのトナーカートリッジ１０１Ｙ、１０１Ｍ、１０１Ｃ、１０１Ｋと、各トナーカートリッジと各現像器とを結ぶ４つの搬送管とが備えられている。感光体、帯電装置、現像器、およびクリーナ装置

10

20

30

40

50

等によりトナー像が形成される。

【0054】

中間転写体103は、絶縁性樹脂製のシート材で形成された無端ベルト状の形態を有し、複数のローラ（不図示）に掛け回して配置されている。そのローラの1つを駆動部材（不図示）によって回転させることにより、中間転写体103は回転駆動される。

【0055】

4つの感光体は、中間転写体103と対向するようにして、当該中間転写体103に沿って所定間隔を空け（Y）、（M）、（C）、（K）の順に直列に配置されている。

【0056】

感光体上に形成されたトナー像は、中間転写体103へ転写され、さらに二次転写ローラによって被転写体（用紙）へ転写される。カラープリントの場合は4色のトナー像が多重転写され、モノクロプリントの場合はブラックのトナー像が転写される。

【0057】

トナー像が転写された被転写体は、定着ローラ401まで搬送される。被転写体が定着ローラ401を通過すると、定着ローラ401の熱により被転写体上のトナーが熱溶解する。これにより、トナー像が被転写体に定着する。このようにして画像が形成された被転写体は、装置本体内部に設けられた排紙トレイ上に排出される。

【0058】

なお、被転写体に転写されずに中間転写体103上に残留したトナーは、二次転写位置よりも下流側に設けられた中間転写体クリーナによって回収される。回収された廃トナーは、廃トナーボトルに貯蔵される。

【0059】

また、中間転写体103の最下流側には、IDCセンサが配置されている。IDCセンサは、発光ダイオードなどの発光素子とフォトダイオードなどの受光素子とを内蔵した反射型の光電センサである。IDCセンサは、画像安定化制御を行なうときに、中間転写体103上に形成されるトナーパターンを検出するために用いられる。

【0060】

被転写体である用紙は、給紙部301に収納される。画像形成装置上部には、原稿から画像を読み取るスキャナ201が設けられている。

【0061】

< 画像形成装置の機能構成 >

【0062】

図2は、画像形成装置の制御部の構成を示すブロック図である。

【0063】

画像形成装置1は、大きくは画像形成部を制御するエンジン制御部501と、それを制御するコントローラ513とで構成されている。

【0064】

エンジン制御部501には、エンジン制御部501から信号を出力して制御を行なう部材としてのYMCKそれぞれの補給モータ503と、エンジン制御部501が信号を入力する部材としての、トナー補給ドア開閉状態センサ505、前ドア開閉状態センサ507、YMCKの現像器それぞれのトナー濃度センサ153、およびYMCKそれぞれのトナーカートリッジのメモリ511が接続されている。

【0065】

エンジン制御部501とコントローラ513とは、通信手段で接続されている。コントローラ513からはプリント命令が送信され、エンジン制御部501からは、各種トナーのエンブレティ情報が送信される。

【0066】

コントローラ513は、操作パネル515と通信で接続されており、ユーザの入力を受け付けるとともに、各種情報をユーザに通知する。

【0067】

10

20

30

40

50

トナー濃度センサ 153 は、現像器内の現像材の透磁率を検出するセンサである。

【0068】

エンジン制御部 501 は、各色のトナーカートリッジ内のトナーの残量を検出する。すなわち、画像を形成することで消費されるトナー量を、画像情報に基づいて算出する。ここでは、画像のドットのカウントによるドットカウント結果に基づいて、トナー消費量を算出するものとする。

【0069】

エンジン制御部 501 は、トナー濃度センサ 153 にて検出された現像器内の現像剤の透磁率に基づいて、現像剤中のトナー濃度を一定に制御する。既に説明したように、2 成分現像剤を用いる画像形成装置では、現像器内の現像剤の透磁率に基づいて、トナーカートリッジから現像器へとトナーを補給している。これにより、現像器内のトナー濃度を一定にする制御が行なわれている。ここでは、エンジン制御部 501 は、透磁率が上昇してトナー濃度が下限値以下となると、その色に対応するトナー補給モータを所定時間 T1 回転させてトナーカートリッジより現像器へとトナーを補給する。

【0070】

トナー補給モータを回転させ、所定時間 T2（例えば 5 秒）経過してもトナー濃度がトナーエンプティと判断するしきい値以下の状態であれば、トナー切れと判断される。

【0071】

トナーの残量の検出結果に基づいて、トナーカートリッジ内のトナーの残量に関する情報は操作パネル 515 を用いて通知される。例えば、検出されたトナー残量に応じて、トナーの残存率、交換用のトナーカートリッジを準備する時期であること、およびトナーカートリッジがトナーエンプティとなったことなどの情報が、適時通知される。

【0072】

< トナーカートリッジの構成 >

【0073】

図 3 は、トナーカートリッジ 101 の 1 つの斜視図である。

【0074】

図 3 に示されるように、各現像剤を収納するトナーカートリッジ 101 は、貯蔵部 21、排出口 22、および操作部 23 を備える。

【0075】

貯蔵部 21 には、対応する現像器に供給されるべきトナー、すなわち対応する現像器で使用する現像剤と同じ種類のトナーが充填されている。

【0076】

搬送管は、現像器とトナーカートリッジとの間に配置されており、その上端部がトナーカートリッジと接続し、その下端部が現像器と接続している。

【0077】

トナーカートリッジ 101 は、装置本体に対して着脱可能に構成されている。例えば、貯蔵部 21 内の現像剤が無くなった場合は、ユーザは、空になったトナーカートリッジ 101 を装置本体から取り出し、代わりに新たなトナーカートリッジ 101 を装着する。これにより、容易にトナーカートリッジの交換を行なうことができる。

【0078】

トナーカートリッジ 101 の着脱は、ユーザが外装カバーを開け、操作部 23 をつかんでトナーカートリッジ 101 を装置奥側に押し込む、または装置手前側に引き出すことによって行なわれる。もちろん着脱可能であれば、このような構成に限られることはない。

【0079】

トナーカートリッジ 101 の排出口 22 には、シャッター機構が設けられている。これは、トナーカートリッジ脱着時のトナーこぼれを防止するためのものである。装置本体にトナーカートリッジ 101 が装着された時、シャッターが開いた状態となり、装置本体からトナーカートリッジ 101 が取外されると、シャッターが閉った状態となる。

【0080】

10

20

30

40

50

図4は、トナーカートリッジ101を図3とは逆方向から見て、一部を透過させた斜視図である。

【0081】

トナーカートリッジ101は、本体に挿入されると、スクリーギアが本体に結合し、更にシャッター機構が開く構成とされている。この状態でトナー補給モータ503を回転させると、カートリッジの搬送スクリー（攪拌羽根）151が回転し、トナーが現像器に補給される。

【0082】

トナーエンブティ発生後、トナーカートリッジが交換されると、強制トナー補給シーケンスが動作する。強制トナー補給時に本体の駆動ギアとカートリッジのスクリーとが噛み合っていないくても、シャッターは開く。このため、カートリッジ側の補給機構が動作していなくても（搬送スクリー151が回転しなくても）、いくらかのトナーは現像器に落下する。

【0083】

トナーカートリッジ101には、EEPROM基板（メモリ、記憶部）511が設けられており、トナーの残量、色、種類などを記憶している。

【0084】

< 現像器の構成 >

【0085】

図5は、画像形成部105に含まれる現像器の構成を示す図である。

【0086】

現像器109は、感光体157に対してトナーを付着させる現像ローラ161と、トナーを攪拌および搬送する搬送スクリー部159a、159bと、現像器内のトナー濃度を検出するトナー濃度（TCR）センサ153と、攪拌部材159aの回転とともに回転し、トナー濃度センサ153の表面を清掃するマイラ155とを備える。

【0087】

トナー濃度センサ153は、各色現像器の下に取付けられる、磁気式トナー濃度センサである。トナー濃度センサ153により、トナーとキャリアとの混合比（トナー濃度）が検出される。この検知によって、トナー補給量が決定される。

【0088】

トナー濃度の検出においては、現像器内の底面に設置された磁気式トナー濃度センサ周辺の単位体積当たりのキャリアに含まれる鉄分の透磁率が読取られる。従って、センサで読取ったアナログ信号のAD変換値（分解能10bit）が大きいほど、トナー濃度は小さくなる。トナー濃度センサ153の表面を清掃するため、搬送スクリー部159aに設けられたマイラ155は、トナー濃度センサ153のトナーを掻き落としている。トナー濃度センサ153は、イメージングユニット（画像形成部）と一体となっているので、トナー濃度センサを交換するためには、イメージングユニットを交換する必要がある。

【0089】

トラブル検出として、トナー濃度センサ153から得られるトナー濃度が異常に高かったり低かったりした場合は、トナー濃度センサ153の異常のトラブルとして機械を停止させる。トナー濃度センサ153の異常のトラブルが発生した場合は、イメージングユニットを交換しなければならない。

【0090】

< トラブル検出について >

【0091】

トナー濃度センサ153の故障によって現像器内のトナー濃度が正常に検出できない場合や、補給機構の故障で通常のトナー補給が正しく行なわれない場合の、噴煙やキャリアの消費を防止する必要がある。このため、トナー濃度センサ153からの入力が入力領域を大きく外れた場合に、エンジン制御部501は、トナー濃度センサ異常を検出し、装置を停止させる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 2 】

トナー濃度センサ異常には、高異常と低異常の 2 つがあり、それらは Y M C K 個別に検出される。

【 0 0 9 3 】

トナー濃度センサ異常検出は、印字動作中かつ現像器内が回転している時に行なわれる。

【 0 0 9 4 】

[トナー濃度高異常の検出方法]

【 0 0 9 5 】

トナー補給量決定制御にて確定した現像器内のトナー濃度 (T c) が、

10

【 0 0 9 6 】

T c [%] 1 2 [%]

【 0 0 9 7 】

の状態を 2 0 回連続して検出した時に、高異常と判断して上位のコントローラ 5 1 3 に通知する。このようにして、トナー濃度高異常が検出される。

【 0 0 9 8 】

[トナー濃度低異常の検出方法]

【 0 0 9 9 】

トナー補給量決定制御にて確定した現像器内のトナー濃度 (T c) が、

【 0 1 0 0 】

20

T c [%] 6 [%]

【 0 1 0 1 】

の状態を 2 0 回連続して検出した時に、低異常と判断して上位のコントローラ 5 1 3 に通知する。このようにして、トナー濃度低異常が検出される。

【 0 1 0 2 】

[ニアエンブティ状態、カートリッジ交換直後における異常の場合]

【 0 1 0 3 】

ただし、ニアエンブティ状態と、トナーカートリッジ交換直後とにおいては、トナー濃度低異常が検出された場合、トナー濃度低異常のトラブルとはせずに、トナーエンブティ状態へ遷移する。

30

【 0 1 0 4 】

ニアエンブティ状態でトナー濃度が低となった場合、現実にトナー切れが生じたことを示すと考えられるためである。また、カートリッジ交換直後にトナー濃度が低となった場合、カートリッジの取付けミスによりカートリッジから現像器にトナーが送られていない可能性が高いためである。

【 0 1 0 5 】

< 画像形成装置が行なう動作 >

【 0 1 0 6 】

トナーカートリッジの着脱、寿命 (ライフ) の検出として以下の制御が行なわれる。

【 0 1 0 7 】

40

(A) トナーカートリッジ検知 / 新品検知タイミング

【 0 1 0 8 】

トナーカートリッジの検知制御として、前ドアが閉じられたことを前ドアセンサ 5 0 7 が検知した時に、各トナーカートリッジユニットの E E P R O M (メモリ基板) 5 1 1 にアクセスすることで、データの確認が行なわれる。

【 0 1 0 9 】

そのデータにより、カートリッジの装着 / 未装着が判断される。カートリッジ検知後、メモリ基板のデータにより、カートリッジが新品か否か判断される。

【 0 1 1 0 】

(B) トナー残量検知制御

50

【0111】

トナー残量の状態は、(ア)通常、(イ)ニアエンブティ、(ウ)エンブティの3つの状態に分けられる。(ア)通常とは、プリント可能枚数が1K(1000枚)以上である状態をいう。(イ)ニアエンブティとは、プリント可能枚数が1K未満である状態をいう。(ウ)エンブティとは、トナー残量が0である状態をいう。

【0112】

(C) トナーニアエンブティ検出制御

【0113】

新品トナーカートリッジがセットされた時、EEPROM基板にトナー残量情報がセットされる。トナー補給モータの回転時間(またはドットカウント)からトナー補給量を算出し、トナー残量情報を減算してゆく。その後、所定のトナー残量まで減算されたとき、操作パネル515にトナーニアエンブティの表示を行なう。

【0114】

(D) トナーエンブティ制御

【0115】

ニアエンブティ検出後、トナー濃度検出タイミング毎に、トナー濃度センサ153によって検出されたトナー濃度と、目標のトナー濃度とを比較し、濃度差を検出する。トナー濃度検出センサ153により現像器内のトナー濃度が、(目標トナー濃度 - 1%)であることを連続30回検出した場合、トナーエンブティとし、操作パネル515にその旨を表示する。この時、プリントは禁止となる。

【0116】

図6は、トナーエンブティ検出の制御を示すフローチャートである。

【0117】

ステップS1において、新品のトナーカートリッジがセットされたときに通常状態となる。このとき、現像器へのトナー補給量が積算される。積算結果に基づいて、トナーカートリッジ内のトナー残量が所定値以下となった場合、ステップS3に移り、ニアエンブティ状態とする。

【0118】

図7は、トナーニアエンブティ状態における操作パネル515の表示を示す図である。

【0119】

通常の操作パネル515の表示に加えて、画面上に「まもなくトナーカートリッジ(Y)の交換時期です。」とのメッセージが表示される。これに応じてユーザは、Yのトナーカートリッジを準備することとなる。メッセージは、ニアエンブティ状態となったトナーの色ごとに表示される。

【0120】

図6のステップS3でニアエンブティ状態になると、トナー濃度センサによりトナー濃度を検出し、現像器へのトナー補給を行なってもトナー濃度が所定値以下となるのであれば、ステップS5へ移り、トナーエンブティ(プリント禁止状態)とする。

【0121】

図8は、トナーエンブティ状態における操作パネル515の表示を示す図である。

【0122】

ここでは通常の操作パネル515の表示に代えて、画面上に、ある色のトナーがなくなった旨のメッセージとトナーカートリッジの交換手順とが表示される(ここではY色トナーが無くなった旨が表示されている)。これに応じてユーザは、Yのトナーカートリッジを交換することとなる。メッセージは、エンブティ状態となったトナーの色ごとに表示される。

【0123】

図9は、通常、ニアエンブティ、およびエンブティの3つにおける装置の状態を示す図である。

【0124】

10

20

30

40

50

通常状態においては、印字許可状態となる。パネルには通常が表示がなされる（エンプティに関する表示はなし）。これは、トナーカートリッジおよびサブホッパ内にトナーが十分充填されている状態である。

【 0 1 2 5 】

トナーニアエンプティにおいては、印字許可状態となる。パネルには 1 行メッセージにて、「まもなくトナーカートリッジの交換時期です」の表示がなされる。これは、トナーカートリッジ内のトナーが少なくなっている状態である。

【 0 1 2 6 】

トナーエンプティにおいては、印字禁止状態となる。パネルには全画面警告にて、「トナーがなくなりました。トナーカートリッジを交換し、トナー補給扉を閉めてください」の表示がなされる。これは、トナーカートリッジ内のトナーが空になり、更にトナー濃度が下がってプリントを継続することができない状態である。

【 0 1 2 7 】

図 1 0 は、強制トナー補給処理を示すフローチャートであり、図 1 1 は、図 1 0 内の数値を示す図である。

【 0 1 2 8 】

これは、トナーエンプティ解除のための強制トナー補給を行なう処理である。強制トナー補給処理は、ユーザが画像形成装置の前ドアを開けてトナーカートリッジを交換し、前ドアを閉めた時に起動される。以下、各ステップについて説明する。

【 0 1 2 9 】

(S t e p 1)

【 0 1 3 0 】

トナーカートリッジを交換して前ドアが閉められた時に、本シーケンスが起動される。

【 0 1 3 1 】

例えば K 色トナーのみを補給する場合、K 感光体に対するシーケンスのみを起動する。その他の場合は、全色の感光体に対するシーケンスを起動する。エンプティを解除すべき色以外の色では、感光体周辺の駆動を立上げるが、補給制御は行わない。感光体立上げシーケンスでの帯電と現像バイアス D C の出力設定は、直前の画像安定化処理で確定した値とする。

【 0 1 3 2 】

(S t e p 2)

【 0 1 3 3 】

感光体立上げにて全ての現像スリーブが安定回転に達した時に、S t e p 3 へ移行する。

【 0 1 3 4 】

(S t e p 3)

【 0 1 3 5 】

トナー補給を指定された色に関して、S t e p 3 から S t e p 8 の処理を行なった回数が、N 3 回未満の場合は、時間 T 1 の間、現像器内を攪拌してから S t e p 4 へ進む（T 1 などの数値の具体例に関しては、図 1 1 を参照）。

【 0 1 3 6 】

また、トナー補給を指定されていない色に関しては、補給完了として S t e p 9 へ進む。

【 0 1 3 7 】

S t e p 4 ~ 8 は、補給指定色のみで行われる処理となる。

【 0 1 3 8 】

(S t e p 4)

【 0 1 3 9 】

時間 T 1 の攪拌完了後に、トナー濃度センサ出力のサンプリングを開始する。サンプリング周期は T 2 、サンプリング回数は N 1 とする。サンプリング結果全ての相加平均がと

10

20

30

40

50

られ、トナー濃度センサの出力値とされる。

【0140】

(Step 5)

【0141】

サンプリングしたトナー濃度センサ出力に基づいて、現像器内のトナー濃度を算出する。現像器内のトナー濃度が狙いのトナー濃度であるN4 [%]より小さい場合は、Step 6へ進む。狙いのトナー濃度であるN4 [%]以上の場合は、補給完了としてStep 9へ進む(または処理を正常終了させる)。

【0142】

補給～サンプリングの処理をN2回以上実施した場合は、補給完了としてStep 9へ移行する。

10

【0143】

(Step 6)

【0144】

トナー補給モータを駆動して、一色毎に時間T3の間トナーを補給する。

【0145】

(Step 7)

【0146】

トナー補給動作完了後、時間T4の間、現像器内を攪拌する。

【0147】

20

(Step 8)

【0148】

Step 6およびStep 7の処理をN2回繰り返し、完了したらStep 9へ移行する。

【0149】

(Step 9)

【0150】

時間T5の間、現像器内を攪拌してからStep 10へ移行する。

【0151】

(Step 10)

30

【0152】

サンプリング処理を行なう。これは、Step 4での処理と同様である。サンプリング処理の後、Step 11へ移行する。

【0153】

(Step 11)

【0154】

トナー濃度の判定を行なう。これは、Step 5での処理と同様である。現像器内のトナー濃度が狙いのトナー濃度より小さい場合はStep 12へ移行する。狙いのトナー濃度以上の場合は、補給完了として正常終了(Step 13)へ移行する。

【0155】

40

(Step 12)

【0156】

補給～サンプリングの処理を行なった回数が、N3回未満の場合は補給処理(Step 6)へ戻る。N3回以上の場合は、異常終了処理(Step 13)へ移行する。

【0157】

(Step 13)

【0158】

補給動作が全て完了した時、感光体立ち下げシーケンスを起動する。エンジン初期動作中の強制トナー補給で異常終了(トナー濃度が目標トナー濃度に到達しない)の場合には、トナーエンプティ状態へ遷移する。なお、N5回連続して異常終了が発生した時は、ト

50

ラブル（トナー濃度（TC）低異常）を通知する。

【0159】

図10の強制トナー補給シーケンスは、トナーカートリッジから正しくトナー補給がされ、トナー濃度が回復したことを判断してエンプティを解除するものである。トナーカートリッジのシャッター機構が開くことでトナーが落下し、カートリッジ内のスクリーがうまく回っていなくてもトナー濃度が回復することがある。

【0160】

<トナーカートリッジ交換後の制御>

【0161】

本実施の形態では、トナーカートリッジが交換されてトナーエンプティが解除された後、間もない時のトナー濃度低異常はトナーエンプティとして処理を行なう。ここでは、カートリッジのトナー推定残量が500（新品）～450gの間は、センサによるトナー濃度が6%未満になってもトラブルとせず、エンプティとする。

10

【0162】

図12は、プリント時のトナー濃度検出処理を示すフローチャートである。

【0163】

プリント動作を開始すると（S100）、トナー濃度センサにより各色現像器のトナー濃度の検出を行う（S101）。トナー濃度が8%以下の現像器は、補給モータ503を駆動することで、トナー補給を行う（S102）。トナー補給を行なった場合は、同時にトナーカートリッジの残量カウンタを減算する。残量カウンタの値は、カートリッジの不揮発メモリに書き込まれる。残量カウンタの初期値（新品時）は500gであるものとする。トナー濃度が8%を超える現像器では、ステップS102の処理をスキップする。

20

【0164】

次に、トナー濃度低異常の判定を行なう（S103）。トナー濃度低異常の判定アルゴリズムは、上述の通りである。トナー濃度低異常の条件が成立した場合は、残量カウンタを参照し、500～450gの場合はトナーエンプティとし（S104）、449g以下の場合はトラブルとする（S105）。

【0165】

残量カウンタの値が多い場合であって、トナー濃度が下がってくるとき、カートリッジ交換時に本体の駆動ギアとカートリッジのスクリーとが結合していない可能性が高い。このため、一旦トナーエンプティ（S104）とする。こうすることで、ユーザはトナーカートリッジの挿入の点検を行なうと考えられるので、結合不良が解除される可能性が高い。

30

【0166】

なお、ステップS104での処理に代えて、装置を停止させて、トナーカートリッジの挿入の点検を促すメッセージを表示してもよい。

【0167】

なお、図6の処理は図12の処理に優先して行なわれ、残量カウンタが100g以下であるときにはニアエンプティと判断し、ニアエンプティ状態でセンサによるトナー濃度が所定値（7%）未満となったときにエンプティ状態に移行させるものとする。

40

【0168】

図13は、第1の実施の形態における画像形成装置のトナーに関する制御を従来技術と対比させて示す図である。

【0169】

従来技術においては、カートリッジ残量カウンタによるカートリッジ内の推定残量が、500～100gであるときと100g以下であるときとで、トナー残量センサの検出結果により装置の状態が判定される。

【0170】

カートリッジ内の推定残量が500～100gである場合において、トナー濃度センサ検出による現像器内のトナー濃度が7%以上であれば、正常であると判定する。6%～7

50

%であっても、正常であると判定する。6%以下であれば、トラブル（トナー濃度低異常）と判定される。

【0171】

カートリッジ内の推定残量が100g以下である場合において、トナー濃度センサ検出による現像器内のトナー濃度が7%以上であれば、ニアエンプティであると判定される。6%～7%であれば、トナーエンプティと判定される。

【0172】

これに対して本実施の形態では、カートリッジ残量カウンタによるカートリッジ内の推定残量が、500～450gであるときと、450～100gであるときと、100g以下であるときとで、トナー残量センサの検出結果により装置の状態が判定される。

10

【0173】

カートリッジ内の推定残量が500～450gである場合において、トナー濃度センサ検出による現像器内のトナー濃度が7%以上であれば、正常であると判定する。6%～7%であっても、正常であると判定する。6%以下であれば、トナーエンプティ（またはトナーカートリッジが正常に装着されていない）と判定される。

【0174】

カートリッジ内の推定残量が450～100gである場合において、トナー濃度センサ検出による現像器内のトナー濃度が7%以上であれば、正常であると判定する。6%～7%であっても、正常であると判定する。6%以下であれば、トラブル（トナー濃度低異常）と判定される。

20

【0175】

カートリッジ内の推定残量が100g以下である場合において、トナー濃度センサ検出による現像器内のトナー濃度が7%以上であれば、ニアエンプティであると判定される。6%～7%であれば、トナーエンプティと判定される。

【0176】

以上の処理により、万が一、本体とトナーカートリッジとの接続が悪くてトナー濃度が低下した場合でも、間違えてイメージングユニットが交換されることを防ぐことができる。すなわちトナーカートリッジの抜き差しをすることで、エラーを解除することができるので、ユーザは適切な異常処理を行なうことができる。また、無駄なサービスコストをかけることを無くすることができる。

30

【0177】

[第2の実施の形態]

【0178】

以下、本発明の第2の実施の形態における画像形成装置が第1の実施の形態におけるそれと異なる点について説明する。

【0179】

図14は、第2の実施の形態における画像形成装置が行なうプリント時のトナー濃度検出処理を示すフローチャートである。

【0180】

プリント動作を開始すると（S200）、トナー濃度センサにより各色現像器のトナー濃度の検出を行う（S201）。トナー濃度が8%以下の現像器は、補給モータ503を駆動することで、トナー補給を行う（S202）。トナー補給を行なった場合は、同時にその現像器に対してトナー補給をした履歴を記憶する（S202）。トナー補給した履歴の情報は、トナーカートリッジを交換した時にクリアされる。

40

【0181】

トナー濃度が8%を超える現像器では、その現像器でトナー補給した履歴があるかを判定する。あるときは、トナー濃度上昇傾向があったことを記憶する（S203）。これは、一旦トナー濃度が8%以下となりトナー補給（S202）を行なった後に、トナー濃度が8%を超えていることを示すため、トナー補給によりトナー濃度が1回でも上昇したことを記録するものである。

50

【0182】

次に、トナー濃度低異常の判定を行なう（S204）。トナー濃度低異常の判定アルゴリズムは、上述の通りである。トナー濃度低異常の条件が成立した場合は、トナー濃度上昇傾向があったかどうかを参照し、ない場合はトナーエンプティとし（S205）、ある場合はトラブルとする（S206）。

【0183】

トナー補給動作をしていても、トナー濃度の上昇履歴が無い場合は、カートリッジ交換時に本体の駆動ギアとカートリッジのスクリュウとが結合していない可能性が高い。このため、一旦トナーエンプティ（S205）とする。こうすることで、ユーザはトナーカートリッジの挿入の点検を行なうと考えられるので、結合不良が解除される可能性が高い。

10

【0184】

なお、ステップS205での処理に代えて、装置を停止させて、トナーカートリッジの挿入の点検を促すメッセージを表示してもよい。

【0185】

なお、図6の処理は図14の処理に優先して行なわれ、残量カウンタが100g以下であるときにはニアエンプティと判断し、ニアエンプティ状態でセンサによるトナー濃度が所定値（7%）未満となったときにエンプティ状態に移行させるものとする。

【0186】

図15は、第2の実施の形態における画像形成装置のトナーに関する制御を従来技術と対比させて示す図である。

20

【0187】

従来技術においては、カートリッジ残量カウンタによるカートリッジ内の推定残量が、500～100gであるときと100g以下であるときとで、トナー残量センサの検出結果により装置の状態が判定される。これは、図13で説明したものと同様である。

【0188】

これに対して本実施の形態では、カートリッジ残量カウンタによるカートリッジ内の推定残量が、500～100gであるときと、100g以下であるときとで、トナー残量センサの検出結果により装置の状態が判定される。

【0189】

カートリッジ内の推定残量が500～100gである場合において、トナーの補給動作を行なったが、センサにより検出したトナー濃度が一度も上昇していない時、トナー濃度センサ検出による現像器内のトナー濃度が7%以上であれば、正常であると判定する。6%～7%であっても、正常であると判定する。6%以下であれば、トナーエンプティ（またはトナーカートリッジが正常に装着されていない）と判定される。

30

【0190】

カートリッジ内の推定残量が500～100gである場合において、トナーの補給動作を行ない、センサにより検出したトナー濃度が一度でも上昇したことがある時、トナー濃度センサ検出による現像器内のトナー濃度が7%以上であれば、正常であると判定する。6%～7%であっても、正常であると判定する。6%以下であれば、トラブル（トナー濃度低異常）と判定される。

40

【0191】

カートリッジ内の推定残量が100g以下である場合において、トナー濃度センサ検出による現像器内のトナー濃度が7%以上であれば、ニアエンプティであると判定される。6%～7%であれば、トナーエンプティと判定される。

【0192】

以上の処理により、トナーエンプティ解除後、トナー補給をしても一度もトナー濃度が上がらないときのトナー濃度低異常は、トナーエンプティであるものと判定が行なわれる。これにより、万が一、本体とトナーカートリッジとの接続が悪くてトナー濃度が低下した場合でも、間違えてイメージングユニットが交換されることを防ぐことができる。すなわちトナーカートリッジの抜き差しをすることで、エラーを解除することができるので、

50

ユーザは適切な異常処理を行なうことができる。また、無駄なサービスコストをかけることを無くすることができる。

【0193】

〔実施の形態における効果〕

【0194】

以上説明した画像形成装置によると、トナーエンブティが発生してトナーカートリッジが交換され、トナーエンブティを解除した後、解除間もない時のトナー濃度低異常はトナーエンブティとされる（第1の実施の形態）。

【0195】

また、エンブティ解除後、一度もトナー濃度が上がらないときのトナー濃度低異常はトナーエンブティとされる（第2の実施の形態）。

10

【0196】

すなわち以上説明した画像形成装置によると、トナーカートリッジ交換時に、本体の駆動ギアとトナーカートリッジのスクリュウとの接続が悪く、補給機構が正しく動作していない場合において、現像器内のトナー濃度が低下したとき、トナー濃度低異常が検出されることがなくなる。これにより、ユーザは間違えてイメージングユニットを交換することなくトナーカートリッジの抜き差しをすることで、エラーを解除することができる。ユーザは適切な異常処理を行うことができるので、無駄なサービスコストをかけることを無くすることが可能となる。

【0197】

20

〔その他〕

【0198】

なお、画像形成装置は、モノクロ/カラーの複写機、プリンタ、ファクシミリ装置やこれらの複合機（MFP）などいずれであってもよい。

【0199】

また、上述の実施の形態における処理は、ソフトウェアによって行なっても、ハードウェア回路を用いて行なってもよい。

【0200】

また、上述の実施の形態における処理を実行するプログラムを提供することもできるし、そのプログラムをCD-ROM、フレキシブルディスク、ハードディスク、ROM、RAM、メモリカードなどの用紙に記録してユーザに提供することにしてもよい。また、プログラムはインターネットなどの通信回線を介して、装置にダウンロードするようにしてもよい。

30

【0201】

なお、上記実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0202】

40

【図1】本発明の第1の実施の形態における画像形成装置の全体の構成を示す図である。

【図2】画像形成装置の制御部の構成を示すブロック図である。

【図3】トナーカートリッジ101の1つの斜視図である。

【図4】トナーカートリッジ101を図3とは逆方向から見て、一部を透過させた斜視図である。

【図5】画像形成部105に含まれる現像器の構成を示す図である。

【図6】トナーエンブティ検出の制御を示すフローチャートである。

【図7】トナーニアエンブティ状態における操作パネル515の表示を示す図である。

【図8】トナーエンブティ状態における操作パネル515の表示を示す図である。

【図9】通常、ニアエンブティ、およびエンブティの3つにおける装置の状態を示す図で

50

ある。

【図 1 0】強制トナー補給処理を示すフローチャートである。

【図 1 1】図 1 0 内の数値を示す図である。

【図 1 2】プリント時のトナー濃度検出処理を示すフローチャートである。

【図 1 3】第 1 の実施の形態における画像形成装置のトナーに関する制御を従来技術と対比させて示す図である。

【図 1 4】第 2 の実施の形態における画像形成装置が行なうプリント時のトナー濃度検出処理を示すフローチャートである。

【図 1 5】第 2 の実施の形態における画像形成装置のトナーに関する制御を従来技術と対比させて示す図である。

10

【符号の説明】

【 0 2 0 3 】

2 2 排出口 (シャッター)

1 0 1 Y , 1 0 1 M , 1 0 1 C , 1 0 1 K トナーカートリッジ

1 0 3 中間転写体

1 0 5 Y , 1 0 5 M , 1 0 5 C , 1 0 5 K 画像形成部

1 0 7 露光部

1 0 9 現像器

1 5 1 搬送スクリュウ (攪拌羽根)

1 5 3 トナー濃度センサ

20

1 5 7 感光体

1 5 9 a , 1 5 9 b 搬送スクリュウ部

1 6 1 現像ローラ

2 0 1 スキャナ

3 0 1 給紙部

4 0 1 定着ローラ

5 0 1 エンジン制御部

5 0 3 補給モータ

5 0 5 トナー補給ドア開閉状態センサ

5 0 7 前ドア開閉状態センサ

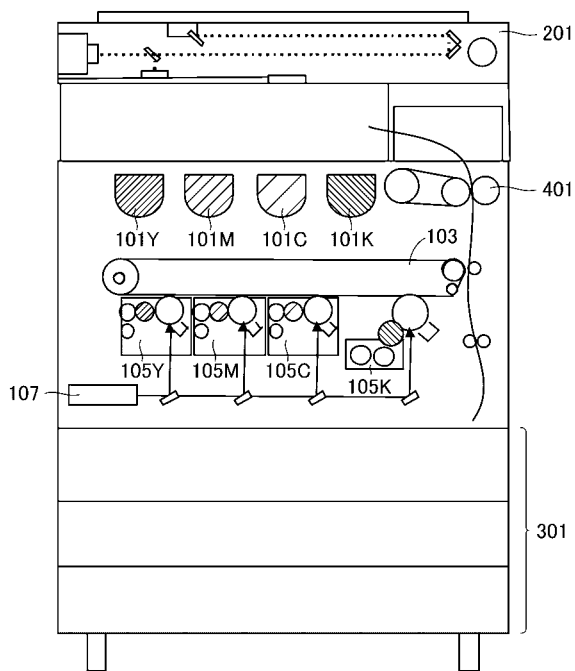
30

5 1 1 メモリ

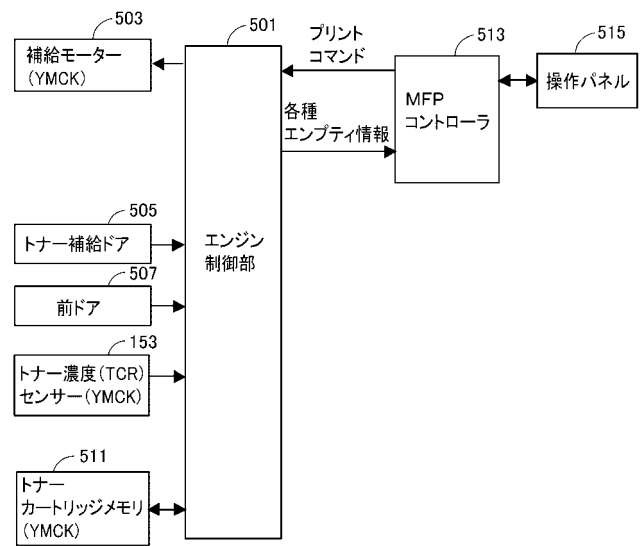
5 1 3 コントローラ

5 1 5 操作パネル

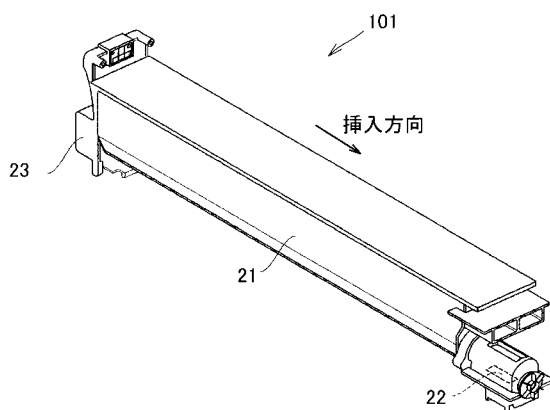
【図 1】



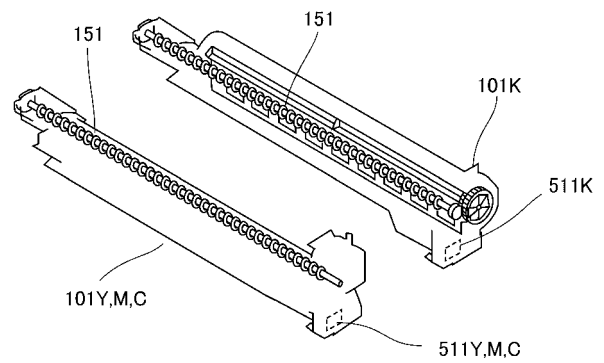
【図 2】



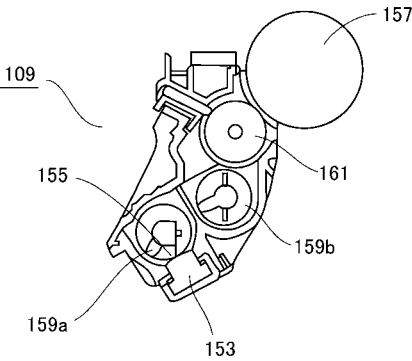
【図 3】



【図 4】



【 図 5 】



【 図 7 】

(トナーニアンプティ)

コピーできます
まもなくトナーカートリッジ (Y) の交換時期です メモリ残量 100% **999**

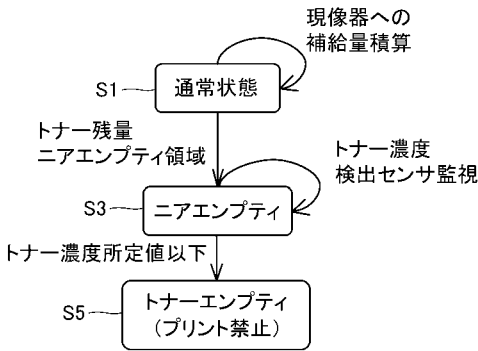
基本設定	集約 / 原稿	画質 / 履歴	応用設定
カラー	用紙	倍率	片面 / 両面
オートカラー	オート用紙	× 1.000	片面 > 片面
...	...	...	...

連続読み設定

ボックス保存 紙折り 仕上り

イメージ

【 図 6 】



【 図 8 】

(トナーニアンプティ)

トナーがなくなりました。交換要領書に従って、トナーカートリッジを交換し、全てのドアを開めてください

次ジョブ予約

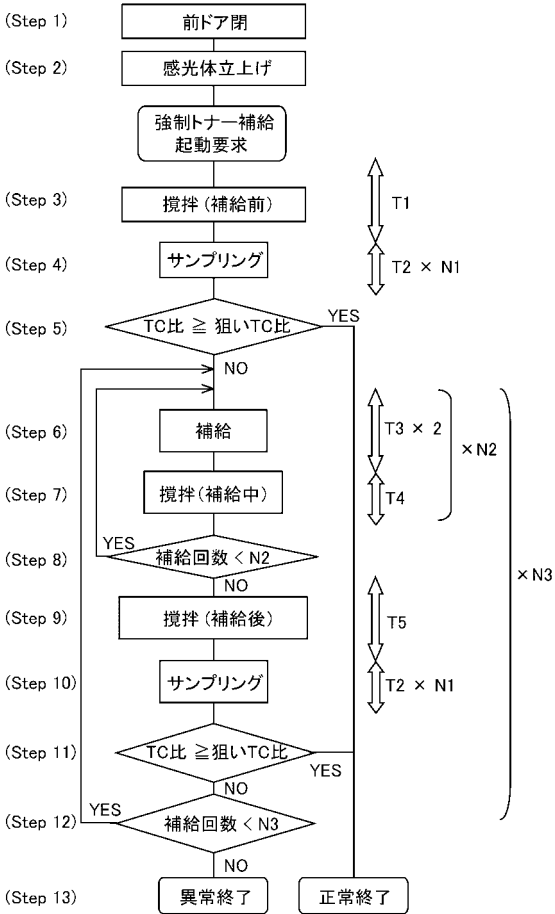
1/2

次へ

【 図 9 】

トナー エンブティ 状態	印字 許可 状態	パネル表示	意味
通常	許可	表示なし	トナーカートリッジおよびサブホッパ内にトナーが十分充填されている状態
トナー ニアエンブティ	許可	1行メッセージにて「まもなくトナーカートリッジの交換時期です」	トナーカートリッジ内のトナーが少なくなっている状態
トナー エンブティ	禁止	全画面警告にて「トナーがなくなりました。トナーカートリッジを交換し、トナー補給扉を開めてください」	トナーカートリッジ内のトナーが空になり、更にトナー濃度が下がってプリントを継続することができない状態

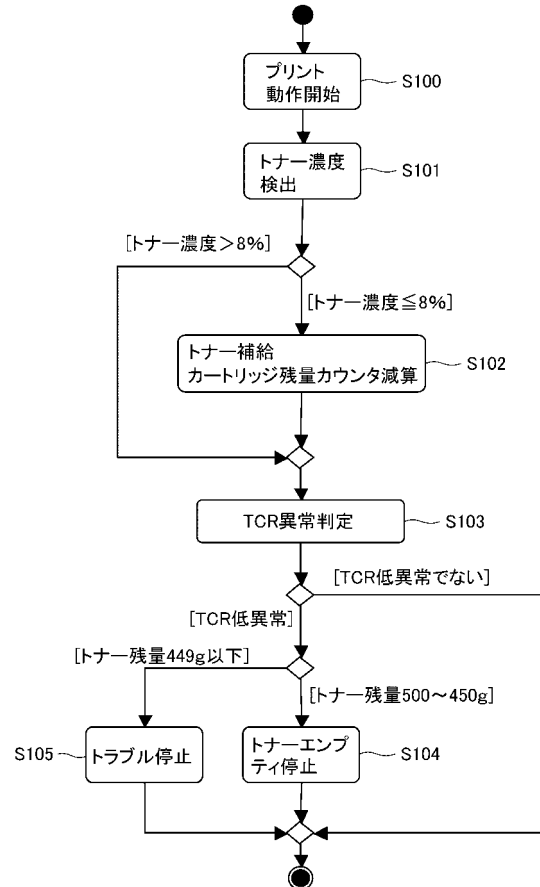
【 図 1 0 】



【図 1 1】

内容	記号	設定
現像器攪拌時間(補給前)	T1	10s
TCRセンサ出力サンプリング周期	T2	33.3312ms
TCRセンサ出力サンプリング回数	N1	36回
1色毎の補給時間	T3	0.7s
現像器攪拌時間(補給中)	T4	2.7s
現像器内のトナー濃度が目標トナー濃度より小さい時に補給する回数	N2	3回
現像器攪拌時間(補給動作後)	T5	10s
最大補給回数	N3	7回or20回
狙いのトナー濃度	N4	目標トナー濃度 - 0.5%
トラブル検出閾値	N5	2回or5回

【図 1 2】



【図 1 3】

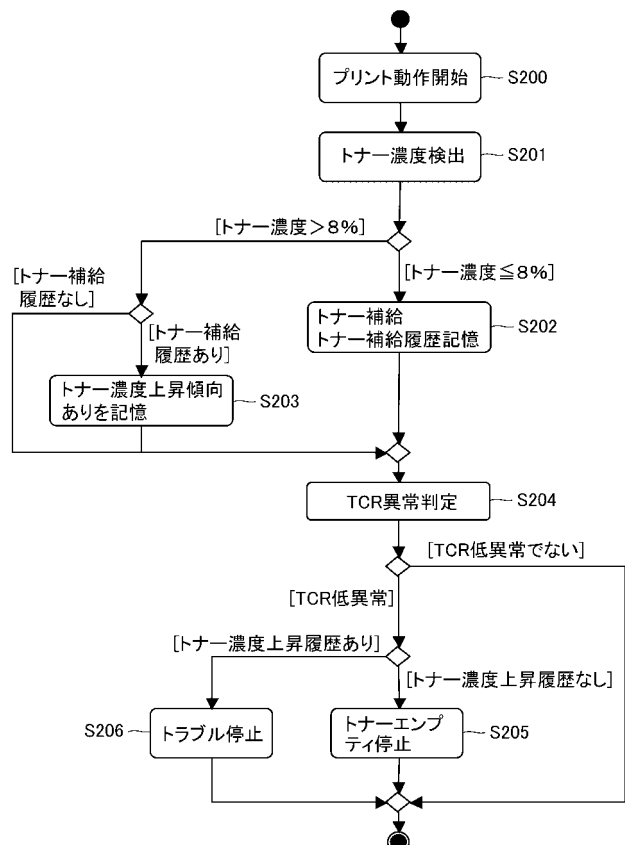
【従来】

		カートリッジ推定残量 (トナー補給量カウントによる)		
		500 ～ 100g	100g 以下	
トナー濃度 (TCRセンサ 検出による)	7% 以上	正常		ニアエンブティ
	6% ～ 7%	正常		エンブティ
	6% 以下	トラブル		－

【第1の実施の形態】

		カートリッジ推定残量 (トナー補給量カウントによる)		
		500～450g	450～100g	100g 以下
トナー濃度 (TCRセンサ 検出による)	7% 以上	正常	正常	ニアエンブティ
	6% ～ 7%	正常	正常	エンブティ
	6% 以下	エンブティ	トラブル	－

【図 1 4】



【図 15】

【従来】

カートリッジ推定残量 (トナー補給量カウントによる)			
		500 ～ 100g	100g 以下
トナー濃度 (TCR センサ 検出による)	7%以上	正常	ニアエンプティ
	6%～7%	正常	エンプティ
	6%以下	トラブル	—

【第2の実施の形態】

カートリッジ推定残量など (トナー補給量カウントによる)				
		トナー補給し てTCが一度 も上がってき ていない時	トナー補給し てTCが上がっ てきたことがあ る時	カートリッジ推定 残量 100g 以下
トナー濃度 (TCR センサ 検出による)	7% 以上	正常	正常	ニアエンプティ
	6%～7%	正常	正常	エンプティ
	6% 以下	エンプティ	トラブル	—

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 3 G 15/08 1 1 4

G 0 3 G 15/08 1 1 5

F ターム(参考) 2H077 AA02 AA09 AB02 AB12 AB14 AB18 AB21 AC02 AC11 AD06
AE06 BA09 BA10 DA10 DA12 DA15 DA16 DA43 DA52 DA62
DA78 DA93 DB03 DB10 EA03 GA04 GA13