

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4720448号
(P4720448)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int.Cl.		F I	
G03G 15/08	(2006.01)	G03G 15/08	115
G03G 15/16	(2006.01)	G03G 15/08	112
G03G 15/00	(2006.01)	G03G 15/16	
		G03G 15/00	303

請求項の数 16 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2005-327275 (P2005-327275)	(73) 特許権者	000005496
(22) 出願日	平成17年11月11日(2005.11.11)		富士ゼロックス株式会社
(65) 公開番号	特開2007-128010 (P2007-128010A)		東京都港区赤坂九丁目7番3号
(43) 公開日	平成19年5月24日(2007.5.24)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成20年10月22日(2008.10.22)		弁理士 中島 淳
(31) 優先権主張番号	特願2005-293506 (P2005-293506)	(74) 代理人	100084995
(32) 優先日	平成17年10月6日(2005.10.6)		弁理士 加藤 和詳
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	船山 康弘
			埼玉県さいたま市岩槻区府内三丁目7番1号 富士ゼロックスプリンティングシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及びその出力画像濃度補正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

像担持体の表面を一様に帯電し、前記一様に帯電された像担持体へ画像データに応じて光ビームを照射することで静電潜像を形成した後、現像器によりトナーを用いて現像すると共に、記録媒体へ直接、或いは中間転写体を介してトナー画像を転写し、当該転写したトナー画像を定着することで画像を形成する画像形成エンジンを備えた画像形成装置であって、

出力画像濃度補正用のパッチ画像を形成し、当該パッチ画像の濃度と、予め設定されている目標値との比較結果により出力画像濃度制御条件を決定する出力画像濃度制御手段と、

画像形成時の画像ピクセル数をカウント可能なピクセルカウント手段と、

上記ピクセルカウント手段でカウントされたピクセルカウント値を累積、記憶するピクセルカウント値累積記憶手段と、

前記トナーを現像器に定量的に供給可能なトナー供給手段と、

前記トナー供給手段により現像器に供給されたトナー量を計測可能な供給トナー量計測手段と、

前記供給トナー量計測手段で計測された供給トナー量を累積、記憶するトナー供給量累積記憶手段と、

前記ピクセルカウント値累積記憶手段に記憶されたピクセルカウント累積値と、トナー供給量累積記憶手段に記憶されたトナー供給量累積値との関係から、前記パッチ画像の濃

度の目標値を補正する目標値補正手段と、
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記ピクセルカウント値累積記憶手段に記憶されたピクセルカウント累積値が所定値を超える度に、前記目標値補正手段による目標値補正を実行することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記トナー供給量累積記憶手段に記憶されたトナー供給量累積値が所定値を超える度に、前記目標値補正手段による目標値補正を実行することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

累積プリント枚数を記憶する累積プリント枚数記憶手段をさらに有し、この累積プリント枚数記憶手段に記憶された累積プリント枚数が所定値を超える度に、前記目標値補正手段による目標値補正を実行することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記現像器、若しくは画像形成装置本体には、トナーカートリッジが着脱自在に装填されており、当該トナーカートリッジを交換することで、前記目標値補正手段により補正したデータをリセットすることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記ピクセルカウント値累積記憶手段に記憶されたピクセルカウント累積値と、前記トナー供給量累積記憶手段に記憶されたトナー供給量累積値とから、変化量を演算しこの変化量と、予め設定されているピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値の変化量とを比較し、比較の結果が一定以上乖離している場合に、前記目標値補正手段が、前記乖離を抑制する方向に、前記目標値を補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記ピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値の上下限値が予め設定されており、前記上記ピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値が前記上下限値から外れていた場合に、前記目標値補正手段では、前記目標値をトナー供給量累積値が前記上下限値の範囲内に収まる方向に補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

ピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値の規定値が予め設定されており、上記ピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値が規定値を連続して逸脱する回数が所定回数を超えた場合に、前記目標値補正手段では、前記目標値をトナー供給量累積値が前記規定値に近づく方向に補正することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 9】

検出したパッチ画像の濃度が、目標値から一定以上乖離している場合には、前記目標補正手段による目標値の補正を禁止することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記現像器にトナーを供給するためのトナー供給装置の駆動トルクを測定する駆動トルク測定手段をさらに有し、前記駆動トルク測定手段が計測したトナー供給装置の駆動トルクが予め設定した基準トルクから一定以上乖離した場合には、前記目標補正手段による目標値の補正を禁止することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 11】

像担持体の表面を一様に帯電し、前記一様に帯電された像担持体へ画像データに応じて光ビームを照射することで静電潜像を形成した後、現像器によりトナーを用いて現像すると共に、記録媒体へ直接、或いは中間転写体を介してトナー画像を転写し、当該転写したトナー画像を定着することで画像を形成する画像形成エンジンを備えた画像形成装置であって、

既知であるトナー濃度の下での環境条件と出力画像濃度制御条件との関係を記憶する標

10

20

30

40

50

準出力画像濃度制御条件データ記憶手段と、

出力画像濃度補正用のパッチ画像を形成し、当該パッチ画像の濃度と、予め設定されている目標値との比較結果により出力画像濃度制御条件を決定する出力画像濃度制御手段と、

前記画像形成エンジンを構成する環境の少なくとも湿度を検出する環境センサと、

少なくともトナー濃度が既知であり、かつ予め定められた装置稼働過渡期の状況下において実行され、前記標準出力画像濃度制御条件データ記憶手段に基づいて、前記環境センサによって検出された湿度を含む環境条件における標準出力画像濃度制御条件を読み出す標準出力画像濃度条件読出手段と、

前記標準出力画像濃度条件読出手段で読み出された標準出力画像濃度制御条件と、前記出力画像濃度制御手段で決定した出力画像濃度制御条件との差に基づいて、前記パッチ画像の濃度の目標値を補正する目標値補正手段と、
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記装置稼働過渡期の期間は、前記出力画像濃度制御手段による出力画像濃度制御条件の決定の度に、前記目標値補正手段による目標値の補正を実行することを特徴とする請求項 1 1 記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

前記装置稼働過渡期が、画像形成時の画像ピクセル数の累積値が所定値以下の期間であることを特徴とする請求項 1 1 又は請求項 1 2 記載の画像形成装置。

【請求項 1 4】

前記装置稼働過渡期が、前記現像器に定量的に供給するトナーの累積値が所定値以下の期間であることを特徴とする請求項 1 1 乃至請求項 1 3 の何れか 1 項記載の画像形成装置。

【請求項 1 5】

前記目標値の補正があった場合には、前記出力画像濃度制御手段による出力画像濃度制御条件の決定動作期間を短くすることを特徴とする請求項 1 1 乃至請求項 1 4 の何れか 1 項記載の画像形成装置。

【請求項 1 6】

像担持体の表面を一様に帯電し、前記一様に帯電された像担持体へ画像データに応じて光ビームを照射することで静電潜像を形成した後、現像器によりトナーを用いて現像すると共に、記録媒体へ直接、或いは中間転写体を介してトナー画像を転写し、当該転写したトナー画像を定着することで画像を形成する画像形成エンジンを備えた画像形成装置において、

装置稼働中の全般に亘り、所定のタイミングで実行され、出力画像濃度補正用のパッチ画像を形成し、当該パッチ画像の濃度と、予め設定されている目標値との比較結果により出力画像濃度制御条件を決定する出力画像濃度補正方法であって、

トナー濃度が既知であり、かつ予め定められた装置稼働過渡期の状況下において、前記出力画像濃度制御条件の決定時の環境条件における標準出力画像濃度制御条件との差を求め、当該差に基づいて、前記目標値を補正すると共に、

前記装置稼働過渡期以外の時期において、画像形成時の画像ピクセル数を累積し、現像器に供給されるトナー供給量を累積し、前記ピクセル数の累積値と、トナー供給量の累積値との関係から、前記パッチ画像の濃度の目標値を補正する、ことを特徴とする画像形成装置の出力画像濃度補正方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、像担持体の表面を一様に帯電した状態で、画像データに応じて光ビームを照射することで静電潜像を形成し、かつトナー現像すると共に、記録媒体へ直接、或いは中間転写体を介してトナー画像を転写し、当該転写したトナー画像を定着することで画像を

10

20

30

40

50

形成する画像形成エンジンを有する画像形成装置及びその出力画像濃度補正方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の電子写真方式を適用した複写機、プリンタ、ファクシミリあるいはこれらの複合機等の画像形成装置では、像担持体としての感光体ドラムを中心として、この感光体ドラムの周面に対向するように帯電部、光走査部、現像部、転写部等が配置されている。

【0003】

すなわち、帯電部へ所定の電圧を印加することによって感光体ドラムの表面を一様に帯電し、光走査部からの光ビームによって静電潜像を形成し、現像部においてトナーを供給して現像し、転写部において例えば、中間転写体等へトナー像を転写した後、用紙へ画像を転写する。

【0004】

画像が転写された用紙は、排出口までの搬送中に定着部において定着処理されるようになっていく。

【0005】

上記のような従来の画像形成装置では、コストダウンや装置の小型化により現像部内のトナー濃度と、出力画像濃度をひとつの光学センサ(濃度センサ)で調整する方法が考案されている。具体的には所定間隔でトナー濃度調整用パッチと画像濃度調整用パッチを形成し、これらのパッチ濃度を光学センサで測定することによりトナー濃度及び画像濃度を判断し、この判断結果に応じてトナー濃度を及び画像濃度を調整するものである。

【0006】

なお、画質安定を目的として、特許文献1乃至特許文献3に記載の技術が提案されている。

【0007】

特許文献1は、簡単な構成で画像品質の安定化を図るべく、画像比率が高い印字の際の画質を維持する為に画像濃度の一定化、定着性を得るようにしている。

【0008】

すなわち、「ドット数を計数する手段」、「ドット計数値を記憶するメモリ」、「トナー現像バイアスを制御する制御手段」を備えており、ドット計数値が所定の値を超えたときに、バイアス電圧を上げるようにしている。

【0009】

この結果、出力される画像のドット数を都度計数して記憶手段に加算していき、この値が画像低下が始まる値と比較して超えているときに、現像バイアスを上げる方向に補正して、濃度低下を抑制しようというものである。

【0010】

特許文献2は、白紙に近い低像密度画像が多く出力されるような場合に、排出(現像)されるトナー量が不十分で現像剤がチャージアップすることによるベタの濃度低下または文字画質低下や、逆に高画像密度の場合に、(トナーの帯電が下がり)現像機内のトナー消費ペースが加速され、ランニングコストの増加を改善することが提案されている。

【0011】

すなわち、排出量が不十分な場合には、吐き出しモード(現像器の調整制御)で算出した量のトナーを排出し、結果として一定枚数で一定以上のトナーを消費させる。また、排出量が多い場合には、現像器を一定時間動作させることにより、トナーを帯電させる。

【0012】

特許文献3は、電子写真式高速印刷機分野で、低印字率印刷運転もしくは間欠印刷運転後に低濃度になるため、現像バイアスを補正して濃度を確保するが、この場合により一定な印字性能を維持することが提案されている。

【0013】

10

20

30

40

50

すなわち、補正によるトーンジャンプを防ぐために、現像剤消費率検出結果に応じて補正を段階的に実施している。

【特許文献1】特開平5 - 210279号公報

【特許文献2】特開2004 - 318114公報

【特許文献3】特開2004 - 109599公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、上記の画像形成装置で、上記光学センサの測定値が目標のトナー濃度又は画像濃度に近似しているにも関わらず、実際のトナー濃度又は画像濃度は目標から大きく乖離している場合があった。この原因は例えば現像ロール上の現像剤量(MOS)のばらつき、パッチ画像の飛び散りの多少、又は現像剤や感光体、中間転写部材等のバラツキであったりと様々であるが、いずれにしても目標値との乖離が大きいと画質上種々のトラブルが発生する。

10

【0015】

特に、画像濃度が目標値よりも高いとゴーストや転写不良の発生という画質上の問題の他に、消費トナー量が多いためトナーカートリッジのライフを満足できないという問題があった。

【0016】

また、特許文献1では、画像低下が始まる値よりも小さいドット係数での補正はないので、補正としては十分ではない点と、画像が濃い場合に補正する手段については開示されていない。

20

【0017】

また、特許文献2では、トナーのチャージアップまたは低帯電時の影響を抑制するためのものであるため、通常動作中の画像濃度を一定にする効果は無い。

【0018】

さらに、特許文献3では、トナーのチャージアップまたは低帯電時の影響を抑制するためのものであるため、通常動作中の画像濃度を一定にする効果は無い。

【0019】

本発明は上記事実を考慮し、特に出力画像濃度調整用のパッチ画像の濃度を目標値と比較して補正する場合に、パッチ画像の飛び散りの多少、又は現像剤や感光体、中間転写部材等のバラツキがあっても、精度よくかつ長期的に出力画像濃度を安定させることができる画像形成装置を得ることが目的である。

30

【0020】

また、上記目的に加え、装置稼働全般、すなわち、過渡期、定常期に拘わらず出力画像濃度を安定させることができる画像形成装置及びその出力画像濃度補正方法を得ることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0021】

[第1の発明]

40

第1の発明は、像担持体の表面を一様に帯電し、前記一様に帯電された像担持体へ画像データに応じて光ビームを照射することで静電潜像を形成した後、現像器によりトナーを用いて現像すると共に、記録媒体へ直接、或いは中間転写体を介してトナー画像を転写し、当該転写したトナー画像を定着することで画像を形成する画像形成エンジンを備えた画像形成装置であって、出力画像濃度補正用のパッチ画像を形成し、当該パッチ画像の濃度と、予め設定されている目標値との比較結果により出力画像濃度制御条件を決定する出力画像濃度制御手段と、画像形成時の画像ピクセル数をカウント可能なピクセルカウント手段と、上記ピクセルカウント手段でカウントされたピクセルカウント値を累積、記憶するピクセルカウント値累積記憶手段と、前記トナーを現像器に定量的に供給可能なトナー供給手段と、前記トナー供給手段により現像器に供給されたトナー量を計測可能な供給トナ

50

一量計測手段と、前記供給トナー量計測手段で計測された供給トナー量を累積、記憶するトナー供給量累積記憶手段と、前記ピクセルカウント値累積記憶手段に記憶されたピクセルカウント累積値と、トナー供給量累積記憶手段に記憶されたトナー供給量累積値との関係から、前記パッチ画像の濃度の目標値を補正する目標値補正手段と、を有している。

【0022】

第1の発明によれば、出力画像濃度の目標値を、ピクセルカウント累積値とトナー供給量累積値から演算した変化量（例えば、この変化量は、ピクセルカウント累積値に対するトナー供給量累積値の比で表すことができるため、以下、適宜「傾き」という。）の大小に応じて変更することにより、トナー（キャリアを含む）の特性の変化や感光体の物性差によって現像特性が影響を受けた場合でも、画像濃度が規定の濃度に制御される。さらに、変化量（傾き）が一定範囲になるように画像濃度、つまりトナー消費量が改善されるので、出力画像濃度の高さに起因するトナーカートリッジのライフ目標未達という問題の発生を抑制することが可能となる。

10

【0023】

第1の発明において、前記ピクセルカウント値累積記憶手段に記憶されたピクセルカウント累積値が所定値を超える度に、前記目標値補正手段による目標値補正を実行することを特徴とする。

【0024】

所定のピクセルカウント間隔で出力画像濃度目標値に補正をかけることができるので、トナーの消耗に対し等間隔で補正をかけることが可能となるので、効率的かつ正確な補正が期待できる。

20

【0025】

また、第1の発明において、前記トナー供給量累積記憶手段に記憶されたトナー供給量累積値が所定値を超える度に、前記目標値補正手段による目標値補正を実行することを特徴としている。

【0026】

所定のトナー供給量間隔で出力画像濃度目標値に補正をかけることができるので、補正間隔をより簡便な方法で実現できる。

【0027】

さらに、第1の発明において、累積プリント枚数を記憶する累積プリント枚数記憶手段をさらに有し、この累積プリント枚数記憶手段に記憶された累積プリント枚数が所定値を超える度に、前記目標値補正手段による目標値補正を実行することを特徴としている。

30

【0028】

所定のプリント枚数間隔で出力画像濃度目標値に補正をかけることができるので、最も簡便に補正間隔を設定することが可能となる。また補正を行うプリント枚数が明確なので、補正による効果の検証も容易になる。

【0029】

また、第1の発明において、前記現像器、若しくは画像形成装置本体には、トナーカートリッジが着脱自在に装填されており、当該トナーカートリッジを交換することで、前記目標値補正手段により補正したデータをリセットすることを特徴としている。

40

【0030】

トナーカートリッジを交換することにより、これまで実施してきた補正をリセットすることができるので、トナーカートリッジ間で現像特性が大きく異なるような場合であっても、そのカートリッジに最適な補正を行うことが可能となる。

【0031】

さらに、第1の発明において、前記ピクセルカウント値累積記憶手段に記憶されたピクセルカウント累積値と、前記トナー供給量累積記憶手段に記憶されたトナー供給量累積値とから、変化量を演算しこの変化量と、予め設定されているピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値の変化量とを比較し、比較の結果が一定以上乖離している場合に、前記目標値補正手段が、前記乖離を抑制する方向に、前記目標値を補正することを特徴

50

としている。

【0032】

ピクセルカウント累積値に対するトナー供給量累積値の変化量（傾き）を予め設定した変化量に合わせることが可能となるため、出力画像濃度を目標値に合わせることが可能となり、同時に出力画像濃度の高さに起因するトナーカートリッジのライフ未達という問題の発生を抑制することが可能となる。またトナー供給量累積値のパラツキ等に強いシステムを構築しやすいという特徴がある。

【0033】

また、第1の発明において、前記ピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値の上下限界が予め設定されており、前記上記ピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値が前記上下限界から外れていた場合に、前記目標値補正手段では、前記目標値をトナー供給量累積値が前記上下限界の範囲内に収まる方向に補正することを特徴としている。

10

【0034】

所定のピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値と、その上下限界を比較することにより出力画像濃度に補正をかけるため、変化量（傾き）を演算するための複雑な計算及び余分なメモリの消費が不要となる。また最初の1点目から補正が可能となるため、即効性のあるシステムを構築しやすいという特徴がある。

【0035】

さらに、第1の発明において、ピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値の規定値が予め設定されており、上記ピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値が規定値を連続して逸脱する回数が所定回数を超えた場合に、前記目標値補正手段では、前記目標値をトナー供給量累積値が前記規定値に近づく方向に補正することを特徴としている。

20

【0036】

所定のピクセルカウント累積値におけるトナー供給量累積値と、その標準値を比較し、実トナー供給量累積値が規定値を連続して所定回数上回るか、下回るときに出力画像濃度に補正をかけるため、トナー供給量累積値のパラツキによる補正の振れを防止することが可能となる。

【0037】

また、第1の発明において、検出したパッチ画像の濃度が、目標値から一定以上乖離している場合には、前記目標補正手段による目標値の補正を禁止することを特徴としている。

30

【0038】

さらに、第1の発明において、前記現像器にトナーを供給するためのトナー供給装置の駆動トルクを測定する駆動トルク測定手段をさらに有し、前記駆動トルク測定手段が計測したトナー供給装置の駆動トルクが予め設定した基準トルクから一定以上乖離した場合には、前記目標補正手段による目標値の補正を禁止することを特徴としている。

【0039】

測定したパッチ濃度が目標濃度から一定以上乖離している場合、若しくはトナー供給装置の駆動トルクが基準トルクから一定以上乖離している場合は目標濃度の補正を行わないため、装置の異常やトナーの偏り等により実際のトナー供給レートが変動した場合には目標濃度の補正が行われず、実際の濃度が低いのに濃度を抑える補正を行ったり、逆に実際の濃度が高いのに濃度を上げる補正を行ったりという不都合の発生を抑制できる。

40

【0040】

（第1の発明の原理）

以下、第1の発明の原理について説明する。

【0041】

（請求項1及び請求項6に対応）

図7は横軸にピクセルカウント累積値、縦軸にトナー供給量累積値を取ったときの、ピ

50

クセルカウント累積値とトナー供給量累積値の関係を示している。破線はトナー供給量累積値の上限値であり、つまり、この線を実際のトナー供給量累積値が超えている場合には、「トナー供給量が過剰であり、現像量が多く、出力画像濃度が高い」ことを示す。

【0042】

図7は破線よりもわずかに実線の「実際のトナー供給量」が下回っているため、ほぼ狙いのトナー消費量、つまり、狙いの出力画像濃度が得られていることが示唆される。

【0043】

図8は破線よりも「実際のトナー供給量」が上回っているため、トナー消費量が多く、つまり、出力画像濃度が高すぎることを示唆される。出力画像濃度制御に用いるパッチ画像の濃度が目標値よりも高いことを示していれば、装置は出力画像濃度を下げる方向へ制御し、結果としてトナー消費量が抑制され、トナー供給量も破線方向へ補正される。

10

【0044】

しかし、トナー（キャリアを含む）現像剤の特性や感光体・中間転写体の物性の変化等により現像特性が変化してしまうと、実際の出力画像濃度が高いにもかかわらず出力画像濃度制御用のパッチ画像の濃度は目標値通りと判断されてしまうことがあり、このような場合には出力画像濃度を補正することができなかつたので、濃い状態のまま推移し、その結果、転写ゴーストや転写不良等の画質上の問題を引き起こしたり、トナーカートリッジのライフを満足できないという問題を抱えていた。

【0045】

図9は第1の発明の装置の動作を示したもので、初期には実際のトナー供給量が破線を超えていたが、出力画像濃度の補正が行われ、トナー消費量が変化したことにより、以降、実際のピクセルカウント累積値に対するトナー供給累積値の変化量（傾き）が上限値の傾きを超えないように推移している様子である。

20

【0046】

図10は、図9を拡大したものである。予め規定されたピクセルカウント累積値に達したときに、実際のピクセルカウント累積値に対するトナー供給累積値の変化量（傾き）と、トナー供給量上限値の傾きを比較し、条件によって出力画像濃度の目標値を変更することで、ピクセルカウント累積値に対するトナー供給量累積値の変化量（傾き）が変化している様子を表している。

【0047】

30

[第2の発明]

第2の発明は、像担持体の表面を一様に帯電し、前記一様に帯電された像担持体へ画像データに応じて光ビームを照射することで静電潜像を形成した後、現像器によりトナーを用いて現像すると共に、記録媒体へ直接、或いは中間転写体を介してトナー画像を転写し、当該転写したトナー画像を定着することで画像を形成する画像形成エンジンを備えた画像形成装置であって、既知であるトナー濃度の下での環境条件と出力画像濃度制御条件との関係を記憶する標準出力画像濃度制御条件データ記憶手段と、出力画像濃度補正用のパッチ画像を形成し、当該パッチ画像の濃度と、予め設定されている目標値との比較結果により出力画像濃度制御条件を決定する出力画像濃度制御手段と、前記画像形成エンジンを構成する環境の少なくとも湿度を検出する環境センサと、少なくともトナー濃度が既知であり、かつ予め定められた装置稼働過渡期の状況下において実行され、前記標準出力画像濃度制御条件データ記憶手段に基づいて、前記環境センサによって検出された湿度を含む環境条件における標準出力画像濃度制御条件を読み出す標準出力画像濃度条件読出手段と、前記標準出力画像濃度条件読出手段で読み出された標準出力画像濃度制御条件と、前記出力画像濃度制御手段で決定した出力画像濃度制御条件との差に基づいて、前記パッチ画像の濃度の目標値を補正する目標値補正手段と、を有することを特徴としている。

40

【0048】

(第2の発明の概要)

第2の発明は、前記第1の発明が、装置が稼働しているときに定常的かつ定期的に行われるものであるのに対し、装置稼働過渡期に特化して実行する。これにより、第1の発

50

明による目標値補正の迅速な安定を図ることができる。

【0049】

すなわち、装置稼働過渡期、例えば、画像形成装置が工場出荷され、ユーザーの管理下になったとき等、まだ、トナーの消費が極わずか（不使用を含む）であり、処理量も極僅か（未処理を含む）である期間では、画像とトナー消費量との関係が把握されていない。言い換えれば、この関係を把握するためには、処理量で言えば、数100枚の画像形成動作を必要とする。

【0050】

このような装置稼働過渡期から、前述の請求項1の発明を実行すると、目標値が安定値に収束するまでに多大な時間がかかることになる。これは、第1の発明を否定しているのではなく、装置稼働過渡期は、定常期に比べて非効率であることを明確にしたものである。

10

【0051】

（第2の発明の作用）

第2の発明によれば、標準出力画像濃度制御条件データ記憶手段に、既知であるトナー濃度の下での環境条件と出力画像濃度制御条件との関係を記憶しておく。

【0052】

ここで、少なくともトナー濃度が既知であり、かつ予め定められた装置稼働過渡期の状況下において、出力画像濃度制御手段による、出力画像濃度制御条件の決定後、標準出力画像濃度条件読出手段では、前記標準出力画像濃度制御条件データ記憶手段から、環境センサによって検出された湿度を含む環境条件における標準出力画像濃度制御条件を読み出す。

20

【0053】

目標値補正手段では、標準出力画像濃度条件読出手段で読み出された標準出力画像濃度制御条件と、前記出力画像濃度制御手段で決定した出力画像濃度制御条件との差に基づいて、前記パッチ画像の濃度の目標値を補正する。

【0054】

すなわち、装置稼働過渡期は、トナー濃度が既知であるため（新品のトナーカートリッジであるため）、標準出力画像濃度条件に対して差が出るのは、環境条件に絞られるため、ある程度の予測によって最適な目標値に近似させることが可能となる。

30

【0055】

第2の発明において、前記装置稼働過渡期の期間は、前記出力画像濃度制御手段による出力画像濃度制御条件の決定の度に、前記目標値補正手段による目標値の補正を実行することを特徴としている。

【0056】

環境条件は、装置稼働過渡期は変動が大きいいため、目標値の補正を出力画像濃度制御手段による出力画像濃度制御条件の決定の度に実行することが好ましい。

【0057】

また、第2の発明において、前記装置稼働過渡期が、画像形成時の画像ピクセル数の累積値が所定値以下の期間であることを特徴としている。

40

【0058】

装置稼働過渡期を特定するために、画像形成時の画像ピクセル数を累積し、当該累積値が所定値以下の期間であることとした。

【0059】

さらに、第2の発明において、前記装置稼働過渡期が、前記現像器に定量的に供給するトナーの累積値が所定値以下の期間であることを特徴としている。

【0060】

装置稼働過渡期を特定するために、現像器に定量的に供給するトナー量を累積し、当該累積値が所定値以下の期間であることとした。

【0061】

50

また、第2の発明において、前記目標値の補正があった場合には、前記出力画像濃度制御手段による出力画像濃度制御条件の決定動作期間を短くすることを特徴としている。

【0062】

目標値の補正があるということは、環境の変動が大きいことを意味しており、これに追従するために、出力画像濃度制御手段による出力画像濃度制御条件の決定動作期間を短くする。

【0063】

[第3の発明]

第3の発明は、像担持体の表面を一様に帯電し、前記一様に帯電された像担持体へ画像データに応じて光ビームを照射することで静電潜像を形成した後、現像器によりトナーを用いて現像すると共に、記録媒体へ直接、或いは中間転写体を介してトナー画像を転写し、当該転写したトナー画像を定着することで画像を形成する画像形成エンジンを備えた画像形成装置において、装置稼働中の全般に亘り、所定のタイミングで実行され、出力画像濃度補正用のパッチ画像を形成し、当該パッチ画像の濃度と、予め設定されている目標値との比較結果により出力画像濃度制御条件を決定する出力画像濃度補正方法であって、トナー濃度が既知であり、かつ予め定められた装置稼働過渡期の状況下において、前記出力画像濃度制御条件の決定時の環境条件における標準出力画像濃度制御条件との差を求め、当該差に基づいて、前記目標値を補正すると共に、前記装置稼働過渡期以外の時期において、画像形成時の画像ピクセル数を累積し、現像器に供給されるトナー供給量を累積し、前記ピクセル数の累積値と、トナー供給量の累積値との関係から、前記パッチ画像の濃度の目標値を補正する、ことを特徴としている。

【0064】

第3の発明によれば、前記第1の発明と第2の発明とを併用することで、装置稼働の全般に亘り、安定した目標値を維持することができる。

【0065】

具体的には、装置稼働過渡期が最初にくるため、この装置稼働過渡期に第2の発明を実行し、その後、第1の発明に移行すればよい。

【発明の効果】

【0066】

以上説明した如く第1の発明では、特に出力画像濃度調整用のパッチ画像の濃度を目標値と比較して補正する場合に、パッチ画像の飛び散りの多少、又は現像剤や感光体、中間転写部材等のバラツキがあっても、精度よくかつ長期的に出力画像出力画像濃度を安定させることができるという優れた効果を有する。

【0067】

また、第2の発明では、第1の発明が非効率となる装置稼働過渡期に特化して環境条件に応じて目標値を補正することができ、出力画像濃度を安定させることができる。

【0068】

さらに、第3の発明では、装置稼働全般に亘り、安定した目標値補正が可能となり、装置稼働初期から出力画像濃度を安定させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0069】

[第1の実施の形態]

(画像形成装置の概略構成)

図1には、第1の発明(主として、請求項1及び請求項6)の第1の実施の形態に係る画像形成装置10の概要が示されている。画像形成装置10には、エンジン部12が備えられており、エンジン部12の下部には、給紙ユニット14が設けられている。

【0070】

この給紙ユニット14は、用紙が積載される用紙トレイ22と、この用紙トレイ22から用紙を送り出す給紙ロール24と、で構成されており、給紙ロール24により送り出された用紙は、搬送ロール26、28を経て給紙路30を通過し、転写ロール74へ搬送さ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 7 1 】

この転写ロール 7 4 によってトナー像が用紙に転写され、定着部 3 2 の定着ロール 3 2 A で定着された後、切替爪 3 4 の位置選択によって、排出口ロール 3 6 又は排出口ロール 3 8 により、エンジン部 1 2 の上部に設けられた第 1 の排出トレイ 1 6 又は第 2 の排出トレイ 1 8 へ排出される。

【 0 0 7 2 】

ここで、両面印刷の場合、上記のような順序で表面の印刷が終わった後、第 1 の排出トレイ 1 6 へ用紙が完全に排出される前に、排出口ロール 3 6 が逆転し、該用紙が反転路 4 0 へ供給される。そして、搬送ロール 4 2、4 4、4 6、4 8 を経て再び給紙路 3 0 に戻され、用紙の裏面側が印刷される。また、手差し印刷の場合、手差しトレイ 2 0 へ用紙を載置することで、用紙は手差しロール 4 9 から搬送ロール 4 8 を経て給紙路 3 0 へ搬送され、印刷される。

10

【 0 0 7 3 】

前記定着部 3 2 は、ランプ（例えば、ハロゲンランプ等）の点灯によって定着ロール 3 2 A が所定温度に加熱されており、前記トナー像は、この加熱された定着ロール 3 2 A による加熱及び加圧によって用紙にトナー像が定着されるようになっている。

【 0 0 7 4 】

ところで、画像形成装置 1 0 の図 1 の右側には、各色毎の現像剤（トナーと磁性キャリアからなる）が充填された 4 個のトナーカートリッジ 6 4 が配設されている。このトナーカートリッジ 6 4 は、それぞれ現像剤供給路 6 5 によって、図 1 の上から順に配列された後述する現像器 6 0 Y、6 0 M、6 0 K、6 0 C と接続されており、トナーカートリッジ 6 4 中の現像剤が現像器 6 0 Y、6 0 M、6 0 K、6 0 C へ供給される。

20

【 0 0 7 5 】

トナーカートリッジ 6 4 の図 1 の左側には、露光ユニット 6 2 が配置されており、露光ユニット 6 2 からは、画像信号に応じた 4 本のレーザ光 L (Y)、L (M)、L (K)、L (C) が、露光ユニット 6 2 の図 1 の左側に配置された感光体ユニット 5 0 を構成する感光体ドラム 5 2 Y、5 2 M、5 2 K、5 2 C（以下、総称する場合は、単に「 5 2 」とする）へ向けて発せられ、感光体ドラム 5 2 に潜像を形成するようになっている。

【 0 0 7 6 】

感光体ドラム 5 2 は、図 1 の上からイエロー（ 5 2 Y ）、マゼンダ（ 5 2 M ）、ブラック（ 5 2 K ）、シアン（ 5 2 C ）用となっている。

30

【 0 0 7 7 】

露光ユニット 6 2 は、Y、M、K、C の各色のレーザ光 L (Y)、L (M)、L (K)、L (C)（以下総称する場合は、レーザ光 L という）を出力する光源部と、レーザ光 L に対して変調及び走査を行なう変調処理部と、露光面上の走査速度を補正する f レンズや走査方向にレンズパワーを持つ面倒れ補正用のシリンドリカルレンズ等により構成された光学系と、を含んで構成されている。

【 0 0 7 8 】

露光ユニット 6 2 では、光源部から射出された各色のレーザ光 L が変調処理部に入射され、各色毎の画像情報に応じてそれぞれ変調されて、ポリゴンモータ 6 3 により回転しているポリゴンミラー 6 7 により走査（主走査）される。ポリゴンミラー 6 7 により走査された各色のレーザ光 L は、ミラー群 6 9 により各色に対応する感光体ドラム 5 2 の配設方向に反射されて各感光体ドラム 5 2 上に結像される。

40

【 0 0 7 9 】

感光体ユニット 5 0 には、各感光体ドラム 5 2 に対応して、帯電ロール 5 6 及びリフレッシュロール 5 4 が備えられており（図 1 では感光体ユニット 5 0 Y に対応するものみに符号を記載）、それぞれ感光体ドラム 5 2 に接触回転するように設けられている。帯電ロール 5 6 では、感光体ドラム 5 2 を一様に帯電させ、現像装置 5 8 に備えられたマグネットロール 8 0 から飛翔するトナーを感光体ドラム 5 2 の表面に付着させる。一方、リフ

50

レッシュロール54では感光体ドラム52を放電させ、感光体ドラム52の表面に付着した残留トナーを取り除き、感光体ドラム52の表面にトナーが残留することで生じるゴースト等を防止する。

【0080】

ここで、現像装置58は、それぞれの感光体ユニット50の図1右下側に配置されており、各感光体ドラム52(52Y、52M、52K、52C)に対応して4つの現像器60Y、60M、60K、60Cが縦方向に並べられている。

【0081】

一方、感光体ユニット50の図1の左側には、中間転写ユニット66が配置されており、3つのドラム状の中間転写体68、70、72が備えられている。2つの第1中間転写体68、70は、縦方向に上下に並べられており、上部の第1中間転写体68が、感光体ドラム52のうち上部に配置された2つの感光体ドラム52Y、52Mに接触回転し、下部の第1中間転写体70が、下部に配置された2つの感光体ドラム52K、52Cに接触回転するようになっている。また、第2中間転写ドラム72は、第1中間転写体68、70の双方に接触回転するようになっている。この第2中間転写ドラム72に、前述した転写ロール74が接触回転する。

【0082】

したがって、感光体ドラム52Y、52Mから各トナー像が第1中間転写体68に転写され、感光体ドラム52K、52Cから各トナー像が第1中間転写体70にそれぞれ転写される。この第1中間転写体68、70に転写された各2色のトナー像が、第2中間転写ドラム72に転写されて4色となり、この4色のトナー像が転写ロール74により用紙に転写されることになる。

【0083】

これらの中間転写体68、70、72の近傍には、それぞれクリーニングロール76及びクリーニングブラシ78が配置されており、中間転写体68、70、72の表面の残留トナーが掻き落とされる。

【0084】

(画像形成装置全体の制御系の概略構成)

図2は、エンジン部12における画像形成のための制御系のブロック図である。

【0085】

メイン電源管理部200には、図示しない商用電源が接続されており、LVPS(低電圧電源)及びHVPS(高電圧電源)を生成し、電源供給ラインを介して各部へ電源を供給する。

【0086】

メインコントローラ202には、ユーザインターフェイス204が接続され、ユーザの操作によって画像形成等に関する指示がなされると共に、画像形成時等の情報をユーザへ報知するようになっている。

【0087】

また、このメインコントローラ202には、図示しない外部ホストコンピュータとのネットワークラインが接続されており、画像データが入力されるようになっている。

【0088】

画像データが入力されると、メインコントローラ202では、例えば、画像データに含まれるプリント指示情報と、イメージデータとを解析し、エンジン部12に適合する形式(例えば、ビットマップデータ)に変換し、MCUの一部を構成する画像形成処理制御部206へ画像データを送出する。

【0089】

画像形成処理制御部206では、入力されたイメージデータに基づいて、画像形成処理制御部206と共に、それぞれMCUを構成する光走査系コントロール部208、駆動系コントロール部210、帯電器コントロール部212、現像装置コントロール部214、定着部コントロール部216のそれぞれを同期制御し、画像形成を実行する。

【 0 0 9 0 】

画像形成処理制御部 2 0 6 には、状態管理部 2 1 8 が接続されており、エンジン部 1 2 の稼働状態（例えば、処理モード中、スリープモード中、スリープモードからの立ち上げ中、処理中等）を判別するようになっている。状態管理部 2 1 8 で判別した前記稼働状態は、メインコントローラ 2 0 2 へ送出されるようになっている。

【 0 0 9 1 】

また、メインコントローラ 2 0 2 には、環境検出のための、温度センサ 2 2 1、湿度センサ 2 2 2 が接続されている。この温度センサ 2 2 1、湿度センサ 2 2 2 では、エンジン部 1 2 内の環境温度・湿度を検出する。

【 0 0 9 2 】

さらに、メインコントローラ 2 0 2 には、出力画像濃度補正、並びにトナー濃度補正を行うために必須の濃度センサ 2 2 4 が接続されている。この濃度センサ 2 2 4 は、その検出面が二次中間転写ドラム 7 2 の周面に対向した配設されている。すなわち、この濃度センサ 2 2 4 は、反射型であり、転写ロール 7 4 に対して光を照射し、その反射光を検出することで、濃度値に応じた電気信号を出力する構成となっている。

【 0 0 9 3 】

ここで、出力画像濃度補正とは、最終的に用紙にプリントされる画像の濃度が画像データおりの濃度で記録されているか否かを判断するものである。その工程としては、まず、用紙を搬送しない状態で、出力画像濃度検出用のパッチ画像（中間調画像）を形成し、転写ロール 7 4 へ転写する。次に、この転写ロール 7 4 上のパッチ画像を前記濃度センサ 2 2 4 によって濃度を検出する。検出した濃度データを出力画像濃度目標値と比較し、光量や現像バイアス等を補正する。

【 0 0 9 4 】

一方、トナー濃度補正とは、現像装置 5 8 におけるトナーの単位供給量が適正か否かを判断するものである。その工程としては、まず、用紙を搬送しない状態で、トナー濃度検出用のパッチ画像（ベタ画像）を形成し、転写ロール 7 4 へ転写する。次に、この転写ロール 7 4 上のパッチ画像を前記濃度センサ 2 2 4 によって濃度を検出する。検出した濃度データをトナー濃度目標値と比較し、単位ピクセル当たりのトナー供給量を補正する。

【 0 0 9 5 】

第 1 の実施の形態では、上記の 2 種の補正形態の内、出力画像濃度補正に着目し、出力画像濃度補正の最適化を図ったものである。

【 0 0 9 6 】

すなわち、従来では、濃度センサ 2 2 4 で検出された濃度データは、固定的な出力画像目標値との比較によって、その差分に応じた補正を行っていた。しかしながら、固定的な出力画像濃度目標値との比較では、誤差が累積した場合、画質に多大な影響を及ぼすことになる。

【 0 0 9 7 】

そこで、固定的であった出力画像濃度目標値を、画像データに応じた累積ピクセル数に対するトナー供給量累積値に応じて、補正することで、累積誤差を解消するようにした。

【 0 0 9 8 】

（出力画像濃度目標値補正制御系）

図 3 は、メインコントローラ 2 0 2 における、出力画像濃度目標値補正制御系を機能的に示したブロック図である。なお、このブロック図は、当該出力画像濃度目標値補正制御に必要な処理を機能的に分けたものであり、ハード構成を限定するものではない。

【 0 0 9 9 】

画像データは、メインコントローラ 2 0 2 のプリント管理部 1 0 0 に入力されるようになっている。プリント管理部 1 0 0 は、ユーザインターフェイス 2 0 4 と接続されている。このユーザインターフェイス 2 0 4 からプリント指示があると、プリント管理部 1 0 0 は、画像形成処理制御部 2 0 6 に対して、プリントの実行を指示する。

【 0 1 0 0 】

10

20

30

40

50

画像形成処理制御部 206 は、前述（図 2 参照）したように定着コントロール部 216、帯電器コントロール部 212、駆動系コントロール部 210、現像装置コントロール部 214、並びに光走査系コントロール部 208 を制御し、プリント処理を実行する。なお、現像装置コントロール部 214 には、トナー供給装置 102 が接続され、トナーカートリッジ 64 から現像装置 58（各現像器 60Y、60M、60K、60C）へのトナー供給量を制御している。

【0101】

また、画像形成処理制御部 206 には、出力画像濃度補正実行制御部 104 が接続されている。この出力画像濃度補正実行制御部 104 には、濃度センサ 224 によって検出した濃度データが入力されるようになっている。ここで、所定のタイミングで、出力画像濃度補正用パッチ画像が形成されると、濃度センサ 224 によって、この出力画像濃度補正用パッチ画像の濃度（以下、「パッチ濃度」という）が検出される。

10

【0102】

ここで、出力画像濃度補正実行制御部 104 には、実行出力画像濃度目標値メモリ 106 が接続されている。この実行出力画像濃度目標値メモリ 106 には、初期状態（例えば、トナーカートリッジ 64 の交換時等）では、後述する実行出力画像濃度目標値補正部 108 を介して、基準出力画像濃度目標値メモリ 110 から基準出力画像濃度目標値が格納されるようになっている。

【0103】

出力画像濃度補正実行制御部 104 では、前記濃度センサ 224 によって検出したパッチ濃度と、実行出力画像濃度目標値メモリ 106 から読み出された実行出力画像濃度目標値（以下、「実目標値」という）とが比較され、その比較結果に基づいて、光量や現像バイアス等を補正するべく、補正指示信号を画像形成処理制御部 206 へフィードバックする。これにより、出力画像濃度を安定させることができる。

20

【0104】

ところで、上記出力画像濃度補正が、長期に亘り、繰り返し実行されると、累積誤差が発生することがある。この累積誤差により、徐々に画像濃度が適正値を逸脱し、出力画像濃度が不安定となる場合がある。

【0105】

そこで、第 1 の実施の形態では、累積誤差を解消するべく、実目標値を固定的な数値とせず、累積誤差に応じてパリアブルに補正可能とした。

30

【0106】

このため、トナー供給装置 102 により現像装置へ供給するトナー供給量（トナー供給量データ）をトナー供給量カウント部 112 によってカウントし、トナー供給量累積部 114 によって当該カウント値を累積すると共に、画像形成処理制御部 206 による画像形成時の画像データ（ピクセルデータ）をピクセルカウント部 116 によってカウントし、ピクセルカウント累積部 118 によって当該カウント値を累積している。なお、ピクセルデータとは、トナー量を決定するための最小単位データとして適用される。

【0107】

前記トナー供給量累積部 114 で累積したトナー供給量累積データ、並びに前記ピクセルカウント値累積部 118 で累積したピクセル累積データは、それぞれ変化量演算部 120 に入力されるようになっている。

40

【0108】

この変化量演算部 120 には、測定値一時メモリ 122 が接続されている。この測定値一時メモリ 122 には、過渡期以外では過去 3 回分のトナー供給量累積データ、ピクセル累積データが記憶されている。

【0109】

変化量演算部 120 では、今回取得した最新のトナー供給量累積データ、ピクセル累積データと、過去 3 回分のトナー供給量累積データ、ピクセル累積データとから、変化量（傾き）を演算し、比較部 124 へ送付する。なお、過去 3 回分のトナー供給量累積データ

50

、ピクセル累積データを適用するのは、演算する変化量の精度を高めるためであり（傾きの近似曲線の精度アップ）、過渡期においては、過去2回分以下のデータから変化量を演算するようにしてもよい。

【0110】

比較部124には、規定値メモリ126が接続されている。この規定値メモリ126には、演算された変化量を比較するための規定値（上限値、下限値）が記憶されている。規定値メモリ126は、前記ピクセルカウント値累積部118からの情報に基づき、現在のピクセルカウント累積データに対応する規定値の上限値及び下限値が比較部124へ送られるようになっており、前記演算された変化量が規定値の上限値及び下限値のそれぞれの比較され、変化量が上限値を超えているか、変化量が下限値を下回っているか、変化量が上限値と下限値の間に位置するかの3種類の比較結果を出力画像濃度目標値演算部128へ送るようにになっている（図5参照）。

10

【0111】

出力画像濃度目標値演算部128では、上記比較結果の内、変化量が上限値を超えている場合は、画像濃度が薄くなるように実目標値補正データを生成し、一方変化量が下限値を下回っている場合は、画像濃度が濃くなるような実目標値補正データを生成し、それぞれ出力画像濃度目標値補正部108へ送る。

【0112】

この出力画像濃度目標値補正部108は、前記実行出力画像濃度目標値メモリ106に接続されている。出力画像濃度目標値補正部108では、前記実目標補正データが入力されると、実行出力画像濃度目標値メモリ106に記憶されている実行出力画像濃度目標値を補正する。

20

【0113】

ここで、前記画像形成処理制御部206には、リセット部130が接続されている。画像形成処理制御部206において、トナーカートリッジ64の交換を認識すると、このリセット部130にカートリッジ交換信号を送出する。

【0114】

リセット部130では、カートリッジ交換信号が入力されると、前記ピクセルカウント値累積部118、トナー供給量累積部114、並びに測定値一時メモリ122へリセット信号を送出し、それぞれ格納されているデータをリセットする。また、リセット部130は、前記出力画像濃度目標値補正部108にもリセット信号を送出する。このリセット信号を受けると、出力画像濃度目標値補正部108では、基準出力画像濃度目標値メモリ110に記憶された基準出力画像濃度目標値を読み出して、実行出力画像濃度目標値メモリ106へ格納する。

30

【0115】

すなわち、トナーカートリッジ64が交換された場合には、実目標値の補正に関するデータを全てクリア（リセット）し、初期状態に戻すようにしている。

【0116】

以下に第1の実施の形態の作用を説明する。

【0117】

（画像形成処理の流れ）

各感光体ドラム52の周囲では、周知の電子写真方式による各色毎の画像形成（印字）プロセスが次のように行われる。

40

【0118】

まず、各感光体ドラム52は所定の回転速度で回転駆動される。

【0119】

そして、感光体ドラム52の表面は、図1に示すように、帯電ロール56に所定の帯電レベル（例えば、約-800V）の直流電圧を印加することによって、所定レベルに様に帯電される。なお、第1の実施の形態では、帯電ロール56に対して直流電圧のみを印加しているが、交流成分を直流成分に重畳するように構成することもできる。

50

【 0 1 2 0 】

次に、一様な表面電位とされた各感光体ドラム 5 2 の表面に、露光ユニット 6 2 によって各色に対応したレーザ光 L が照射され、各色毎の画像情報に応じた静電潜像が形成される。これにより、感光体ドラム 5 2 のレーザ光 L による露光部位の表面電位は所定レベルにまで除電される。

【 0 1 2 1 】

そして、各感光体ドラム 5 2 の表面に形成された静電潜像は対応する各現像装置 5 8 によって現像され、各感光体ドラム 5 2 上に各色のトナー像として可視化される。

【 0 1 2 2 】

次に、各感光体ドラム 5 2 上に形成された各色のトナー像は、対応する一次中間転写ドラム 6 8、7 0 上に静電的に一次転写される。ここで、感光体ドラム 5 2 Y、5 2 M に形成された Y 色及び M 色のトナー像は一次中間転写ドラム 6 8 に、感光体ドラム 5 2 K、5 2 C に形成された K 色及び C 色のトナー像は一次中間転写ドラム 7 0 上に、各々転写される。

10

【 0 1 2 3 】

この後、一次中間転写ドラム 6 8、7 0 上に形成されたトナー像は、二次中間転写ドラム 7 2 上に静電的に二次転写される。これにより、二次中間転写ドラム 7 2 上には、単色像から Y、M、K、C の各色の四重色像までのトナー像が形成されることになる。

【 0 1 2 4 】

最後に、二次中間転写ドラム 7 2 上に形成されたトナー像は、転写ロール 7 4 によって用紙搬送路を通る用紙に三次転写される。当該用紙は、三次転写の後、用紙上に形成されたトナー像が、定着ユニット 3 2 によって加熱定着され、画像形成プロセスが終了する。

20

【 0 1 2 5 】

(出力画像濃度補正制御)

ここで、用紙に記録される画像は画像データに基づき、現像装置 5 8 への一定のトナー供給、所定の現像バイアスの下で現像されるため、理論的には常に適正な出力画像濃度を維持するが、実際には、環境温度、各部材の経時的な劣化、トナー供給量誤差、現像バイアス変化等により、出力画像濃度が変化する。

【 0 1 2 6 】

このため、定期的に出力画像濃度を補正するべく、出力画像濃度補正用パッチ画像を形成し、これを転写ロール 7 4 に転写して、濃度センサ 2 2 4 によって検出し、所定の目標値 (実目標値) と比較することで、光量や現像バイアスを補正するようにしている。

30

【 0 1 2 7 】

この出力画像濃度補正制御により、基本的には、安定した出力画像濃度を得ることができる。

【 0 1 2 8 】

(出力画像濃度目標値補正)

ところが、上記出力画像濃度補正を長期に亘り継続していくと、累積誤差が発生し、適正な画像濃度を得られなくなる場合がある。そこで、第 1 の実施の形態では、ピクセルカウント累積データが所定値になる毎に、トナー供給量累積値が規定値を維持 (上限値及び下限値の範囲内) しているか否かを判別し、逸脱していた場合には実目標値を補正するようにした。

40

【 0 1 2 9 】

以下、図 4 のフローチャートに従い、上記の実目標値の補正制御の流れについて説明する。なお、この図 4 のフローチャートは、ジョブエンドに起動する。

【 0 1 3 0 】

ステップ 1 5 0 では、ピクセルカウント累積データが所定値を超えたか否かが判断され、否定判定の場合はこのルーチンは終了する。また、ステップ 1 5 0 で肯定判定されると、実目標値の補正時期であると判断し、ステップ 1 5 2 へ移行する。

【 0 1 3 1 】

50

ステップ152では、現在の（最新の）トナー供給量累積データ、ピクセル累積データを読み出し、次いでステップ154で過去3回分（前々々回、前々回、前回）のトナー供給量累積データ、ピクセル累積データを読み出して、ステップ156へ移行する。

【0132】

ステップ156では、上記読み出した現在のトナー供給量累積データ、ピクセル累積データ、並びに過去3回分のトナー供給量累積データ、ピクセル累積データから、変化量（傾き）を演算する。

【0133】

次のステップ158では、まず、演算された変化量（以下、「変化量演算値」という）を規定値（上限値）と比較される。このステップ158で、変化量演算値 > 上限値と判定された場合は出力画像濃度が所望の濃度よりも濃いと判断し、ステップ160へ移行して、画像濃度が薄くなるように実目標値補正データを生成し、ステップ166へ移行する。

10

【0134】

また、ステップ158で変化量演算値 上限値と判定された場合は、ステップ162へ移行して変化量演算値と規定値（下限値）とが比較される。

【0135】

このステップ162で、変化量演算値 < 下限値と判定された場合は出力画像濃度が所望の濃度よりも薄いと判断し、ステップ164へ移行して、画像濃度が濃くなるような実目標値補正データを生成し、ステップ166へ移行する。

【0136】

また、ステップ162で変化量演算値 下限値と判定された場合は、出力画像濃度が所望の濃度を維持していると判断し、ステップ168へ移行する。

20

【0137】

前記ステップ166では、生成された実目標値補正データに基づいて実目標値を補正し、ステップ168へ移行する。この実目標値を補正することで、現像バイアスを調整したり、光量を調整するといった、物理的な補正をせず、最適な出力画像濃度を得ることができる。

【0138】

ステップ168では、過去3回分のトナー供給量累積データ、ピクセル累積データの更新を実行する。すなわち、前々々回のデータを破棄して前々回のデータを新たな前々々のデータとし、前回のデータを前々回のデータとし、最新のデータを前回のデータとして、このルーチンは終了する。

30

【0139】

図5は第1の実施の形態の実目標値補正の一例を説明するための図である。

【0140】

トナーカートリッジを交換後、規定の累積画像ドットを超えたとき、その時点の累積画像ドット1と累積トナー供給量1を記憶する（丸付き数字の「1」参照）。

【0141】

次の規定の累積画像ドットを超えたとき、前回の累積画像ドット1と累積トナー供給量1を、それぞれ累積画像ドット2と累積トナー供給量2に記憶させ、その時点の累積画像ドット及び累積トナー供給量（丸付き数字の「2」参照）をそれぞれ累積画像ドット1と累積トナー供給量1に記憶する。

40

【0142】

さらに次の規定の累積画像ドットを超えたとき、前々回の累積画像ドット2と累積トナー供給量2を、累積画像ドット3と累積トナー供給量3に記憶させ、同様に前回の累積画像ドット1と累積トナー供給量1を、累積画像ドット2と累積トナー供給量2に記憶させ、その時点の累積画像ドット及び累積トナー供給量（丸付き数字の「3」参照）を累積画像ドット1と累積トナー供給量1に記憶する。

【0143】

記憶データが三つ以上になったので（丸付き数字の「1」、「3」参照）、この三つの

50

値から最小二乗法を用いて累積画像ドットと累積トナー供給量の傾きの近似式を計算する。この近似式、傾き A と、予め設定されている累積画像ドットと累積トナー供給量の傾きの上限値、傾き k_1 、及び累積画像ドットと累積トナー供給量の傾きの下限値、傾き k_2 を比較して、

傾き A > 傾き k_1

のときには出力画像濃度の目標値を薄くなるように補正し、

傾き A < 傾き k_2

のときには出力画像濃度の目標値を濃くなるように補正する。

【0144】

出力画像濃度の目標値を薄くなるように補正することにより、トナーの消費が抑制され累積画像ドットに対する累積トナー供給量が過剰となるため、装置のトナー濃度が高くなる。装置はこのトナー濃度を補正するためにトナー補給量を抑制するため、累積トナー補給量も抑制される。

10

【0145】

反対に目標値を高くなるように補正した場合には、トナーの消費が加速され累積画像ドットに対する累積トナー供給量が過小となるため装置のトナー濃度が低くなり、これを補正するため装置はトナー補給を加速するため累積トナー補給量も促進される。

【0146】

さらに次の規定の累積画像ドットを超えたとき、前々々回の累積画像ドット3と累積トナー供給量3を、累積画像ドット4と累積トナー供給量4(1)に記憶させ、前々回の累積画像ドット2と累積トナー供給量2を、累積画像ドット3と累積トナー供給量3(2)に記憶させ、前回の累積画像ドット1と累積トナー供給量1を、累積画像ドット2と累積トナー供給量2(3)に記憶させ、最新の値を、累積画像ドット1と累積トナー供給量1(4)に記憶する。

20

【0147】

この四つの値(1~4)から最小二乗法を用いて累積画像ドットと累積トナー供給量の傾きの近似式を計算する。この近似式の傾き A と、上記 k_1 及び k_2 を比較して、

傾き A > 傾き k_1

のときには出力画像濃度の目標値を薄くなるように補正し、

傾き A < 傾き k_2 のときには出力画像濃度の目標値を濃くなるように補正する。

30

【0148】

このようにして、同様に次の規定の累積画像ドットで、値を更新し、最新の4点を用いて出力画像濃度を補正することにより、傾き A は、傾き k_1 よりも小さく、かつ、傾き k_2 よりも大きくなるように推移する。この結果、画像濃度を一定範囲内に制御することができる。

【0149】

以上説明したように第1の実施の形態では、定期的に出力画像濃度補正用パッチ画像を形成し、このパッチ画像の濃度を濃度センサ224によって検出して、検出値と予め設定された目標値とを比較することで、光量や現像バイアスを補正する出力画像濃度補正を実行することを前提として、ピクセルデータ累積データに対するトナー供給量累積値の変化量を演算し、変化量が規定値を維持(上限値、下限値の範囲内)しているか否かを判定すると共に、上限値を超えている場合には、出力画像濃度が薄くなるように実目標値を補正し、下限値を下回っている場合には、出力画像濃度が濃くなるように実目標値を補正するようにした。これにより、適正な出力画像濃度を長期に亘り維持することができる。

40

【0150】

(変形例：請求項7に対応)

なお、第1の実施の形態では、すでに過去3回分のトナー供給量累積データ、ピクセル累積データが記憶されている状態として説明したが、当然、過渡期は過去のデータな少ない(2回分以下)場合がある。この場合、過去3回分のデータが揃うまで目標値補正を行わなくてもよいが、例えば、過去2回分のデータから変化量を演算するようにしてもよい

50

【0151】

また、第1の実施の形態では、変化量に基づいて目標値の補正データを生成するようにしたが、図6に示される如く、トナー供給量累積データそのもの（絶対量）を規定値（上限値、下限値）と比較して補正（所謂オン・オフ制御に類似）するようにしてもよい。

【0152】

図6は第1の実施例を示した図で、横軸は累積画像ドット、縦軸は累積トナー供給量を示している。二つの破線はそれぞれその時点の累積画像ドットにおける累積トナー供給量の上限と下限を表しており、実際の累積トナー供給量が上限値を上回っている場合には出力画像濃度が濃すぎることを示しており、反対に実際の累積トナー供給量が下限値を下回っている場合には出力画像濃度が低すぎることを示している。

10

【0153】

第1の実施例では所定のタイミングで実際の累積画像ドットにおける累積トナー供給量と、その上限値及び下限値との比較を行い、実際の累積トナー供給量が上限値より多ければ出力画像濃度を下げる方向に、反対に実際の累積トナー供給量が下限値より少なければ出力画像濃度を上げる方向に出力画像濃度目標値の補正を行う。

【0154】

図6では所定のタイミング（図6の丸付数字の「1」参照）では累積トナー供給量が上限値を越えていたので、出力画像濃度目標値を下げる方向に補正を行う。次に所定のタイミング（図6の丸付数字の「2」参照）では累積トナー供給量が上限値と下限値の間に入っていたので、出力画像濃度目標値に補正は行わない。次に所定のタイミング（図6の丸付数字の「3」参照）では累積トナー供給量が下限値を下回ってしまったために、出力画像濃度目標値を上げる方向に補正を行う。さらに所定のタイミング（図6の丸付数字の「4」参照）では再び累積トナー供給量が狙いの範囲内に収まったので出力画像濃度目標値の補正は行わない。

20

【0155】

このように所定のタイミングで都度、累積トナー供給量とその上下限値を行い、出力画像濃度目標値の補正必要性の有無を判断するものである。

【0156】

この場合、実目標値の補正の精度は下がるが、制御系が単純となり、簡易的に実目標値を補正（例えば、廉価であり画質が厳格に要求されない機種等）するには最適である。

30

【実施例】

【0157】

（請求項2に対応）

例えば、累積画像ドットとして、あるまとまった数のピクセル数を1としている。具体的にはA4用紙上、印字密度1%程度で、5画像ドットとなるような値を用いている。

【0158】

したがってA4用紙上で印字密度5%の画像が8000枚印字可能なトナーカートリッジでは累積画像ドットは $5 \times 5 \times 8000 = 200000$ ドットとなる。

【0159】

例えば、規定の累積画像ドットを12500に設定すると、累積画像ドットが12500、25000、37500と12500増加する毎にトナー供給量累積値の更新を行う。ここでは、累積画像ドットの間隔は一定に設定してあるが、必ずしも一定である必要はないがトナーカートリッジ使用開始直後は間隔を短く、終了間際には間隔を広くするということが可能である。

40

【0160】

（請求項3に対応）

トナーカートリッジは内部に設けられたコイルオーガーを各色独立したディスペンサーで駆動することにより、トナーカートリッジのトナー排出口から現像器内へトナーを排出する仕組みになっている。

50

【 0 1 6 1 】

また、上記ディスペン回数でトナー供給量を計測している。ディスペンモータが 0.5 秒回転するとディスペン回数が 1 回としてカウントされ、トナーカートリッジ内のトナーを全て供給するのに約 1 8 0 0 カウントを要する。

【 0 1 6 2 】

累積画像ドット間隔 1 2 5 0 0 に変えて、累積トナー供給量としてディスペン回数をモニタしており、ディスペン回数が 1 0 0 回を経過する毎に累積画像ドットの更新を行う。

【 0 1 6 3 】

累積トナー供給量の間隔は一定に設定してあるが、必ずしも一定である必要はなく、例えばトナーカートリッジ使用開始直後は間隔を短く、終了間際には間隔を広くするということが可能である。

10

【 0 1 6 4 】

(請求項 4 に対応)

第 1 の実施例では 1 枚プリントする度にメモリ上に設定された累積プリント枚数をカウントアップするようになっている。また第 1 の実施例では実施例 2 の累積画像ドット間隔 1 2 5 0 0 に変えて、累積プリント枚数が 5 0 0 枚を経過する度に累積画像ドット及び累積トナー供給量の更新を行う。

【 0 1 6 5 】

累積プリント枚数の間隔は一定に設定してあるが、必ずしも一定である必要はなく、例えばトナーカートリッジの使用開始直後は間隔を短く、終了間際には間隔を広くするということが可能である。

20

【 0 1 6 6 】

(請求項 5 に対応)

トナーカートリッジを交換すると、出力画像濃度の目標値の補正をリセットする仕組みを有している。

【 0 1 6 7 】

画像形成装置はイエローの出力画像濃度の目標値は初期値として 1.3 という値がメモリ上の A 番地に格納されている。実施例 4 の場合で、累積プリント枚数 1 5 0 0 枚を経過した時点の累積画像ドットと累積トナー供給量の関係から、出力画像濃度の目標値を 0.05 下げる補正を行ったとすると、メモリ上の B 番地に補正值として - 0.05 が格納される。1 5 0 0 枚以降の出力画像濃度の目標値はメモリ A 番地と B 番地の値を加算して 1.25 となる。

30

【 0 1 6 8 】

以降 5 0 0 枚を経過する度にメモリ上の B 番地の値を更新し、トナーカートリッジのトナーがなくなった時点でメモリ上の B 番地の補正值は - 0.15 だとすると、出力画像濃度の目標値は 1.15 となる。

【 0 1 6 9 】

トナーカートリッジを新品に交換すると、トナーカートリッジに設けられたメモリの情報から、画像形成装置はトナーカートリッジが新品であることを検知する。トナーカートリッジが交換されたことを検知すると、画像形成装置はメモリ上の B 番地の値を 0 にリセットする。このため、トナーカートリッジが新品に交換されると出力画像濃度の目標値は初期値の 1.3 に戻る。

40

【 0 1 7 0 】

画像形成装置のメモリ上に B 番地が配置されているが、B 番地はトナーカートリッジ上のメモリに配置されていてもよい。補正值がトナーカートリッジと一体となっているため、途中まで使用したトナーカートリッジを再使用する場合でも、最後に使用した時点の補正值が記録されているため、この補正值から継続することができる。

【 0 1 7 1 】

50

(請求項 8 に対応)

連続して 3 回、所定の累積画像ドットにおける累積トナー供給量が標準値を上回る、若しくは下回った場合には画像濃度目標値の補正を行うようになっている。

【 0 1 7 2 】

所定のタイミングにおける累積トナー供給量が、予め設定されている標準値に対し、連続して 3 回上回った場合には、画像濃度目標値を下げる方向に補正を行う。反対に 3 回連続で標準値を下回った場合には、画像濃度目標値を上げる方向に補正を行う。また標準値に対し、上回る 下回る 上回るといったように、連続 3 回どちらかが続かない場合には補正は行わない。

【 0 1 7 3 】

[第 2 の実施の形態]

以下、第 2 の発明の係る第 2 の実施の形態について説明する。

【 0 1 7 4 】

この第 2 の実施の形態において、前記第 1 の実施の形態と同一構成部分については、同一の符号を付してその構成の説明を省略する。

【 0 1 7 5 】

第 2 の実施の形態の特徴は、前記第 1 の実施の形態において適用した画像形成装置 1 0 において、例えば、工場出荷直後から数 1 0 0 枚の画像形成処理までの、所謂装置稼働過渡期に特化した、目標値補正に関するものである。すなわち、第 1 の実施の形態における目標値補正時期とは重複しない時期である。

【 0 1 7 6 】

図 1 1 は、装置過渡期におけるメインコントローラ 2 0 2 での実目標値補正制御を機能的に示したブロック図である。なお、メインコントローラ 2 0 2 では、当然、第 1 の実施の形態で示した定常期の実目標補正制御も実行されるが、この図 1 1 では、一部を省略している。また、図 3 と同様、このブロック図はハードウェアを特定するものではない。

【 0 1 7 7 】

メインコントローラ 2 0 2 には、目標値補正実行モード判定部 3 0 0 が設けられており、画像形成処理制御部 2 0 6 からの画像形成処理履歴等の情報に基づいて、現在が装置稼働過渡期か定常期かを判定する。

【 0 1 7 8 】

この目標値補正実行モード判定部 3 0 0 において、定常期であると判定した場合は、定常モード制御(第 1 の実施の形態)を実行することになる。この場合、予め装置稼働過渡期制御用プログラムと、定常期制御用プログラムを記憶しておき、選択的に読み出して実行するようにしてもよいし、ハード構成でそれぞれの制御系を構築し、何れかを起動させるようにしてもよい。

【 0 1 7 9 】

目標値補正実行モード判定部 3 0 0 には、画像濃度制御条件読出部 3 0 2 が接続されている。この画像濃度制御条件読出部 3 0 2 に、前記目標値補正実行モード判定部 3 0 0 から過渡期モードであることを示す信号が入力されると、画像濃度制御条件読出部 3 0 2 では、出力画像濃度補正実行制御部 1 0 4 から、決定した画像濃度制御条件(決定画像濃度制御条件)を読み出し、比較部 3 0 4 へ送出する。

【 0 1 8 0 】

また、画像濃度制御条件読出部 3 0 2 には、標準画像濃度制御条件読出部 3 0 6 が接続されている。標準画像濃度制御条件読出部 3 0 6 には、前記画像濃度制御条件読出部 3 0 2 から、当該画像濃度制御条件読出部 3 0 2 が決定画像濃度制御条件を読み出すときに同期して、読出同期信号が入力されるようになっている。

【 0 1 8 1 】

この読出同期信号に基づいて、標準画像濃度制御条件読出部 3 0 6 では、湿度センサ 2 2 2 から湿度データを読み取り、この読取った湿度データに基づいて、湿度 - 標準出力画像濃度制御条件特性マップ 3 0 8 (図 1 2 参照)から、当該湿度に対応する標準出力画像

10

20

30

40

50

濃度制御条件を読み出し、前記比較部 3 0 4 へ送付する。

【 0 1 8 2 】

比較部 3 0 4 では、前記決定画像濃度制御条件と標準出力画像濃度制御条件との差が所定以上（プラス側（ ）、マイナス側（ ）にそれぞれ独立して設定した範囲外）の場合に、出力画像濃度目標値を補正するべく、差分情報を出力画像濃度目標値補正部（過渡期） 3 1 0 へ送付する。

【 0 1 8 3 】

この出力画像濃度目標値補正部（過渡期） 3 1 0 は、前述した第 1 の実施の形態の出力画像濃度目標値補正部 1 0 8（図 3 参照）と同一の機能であるため、共有してもよい。

【 0 1 8 4 】

出力画像濃度目標値補正部（過渡期） 3 1 0 では、前記差分情報に応じた出力画像濃度目標値を設定し、その補正情報を実行出力画像濃度目標値メモリ 1 0 6 に更新格納する。

【 0 1 8 5 】

この結果、次の出力画像濃度補正実行制御部 1 0 4 における出力画像濃度補正時は、更新された目標値に基づいて実行されることになる。

【 0 1 8 6 】

以下に第 2 の実施の形態の作用を図 1 3 のフローチャートに従い説明する。

【 0 1 8 7 】

ステップ 3 5 0 では、装置による画像形成処理出力枚数が所定値以下、かつピクセルカウント累積値が所定値以下か否かが判断され、否定判定された場合は、定常期であると判断し、このルーチンは終了する。

【 0 1 8 8 】

また、ステップ 3 5 0 で肯定判定されると、装置稼働過渡期であると判断し、ステップ 3 5 2 へ移行する。

【 0 1 8 9 】

ステップ 3 5 2 では、出力画像濃度補正実行制御部 1 0 4 において決定した決定画像濃度制御条件 D T M N を読み出す。より具体的には、パッチ画像の検出によってフィードバック補正される現像バイアスである。

【 0 1 9 0 】

次のステップ 3 5 4 では、湿度センサ 2 2 2 によって検出された湿度データを取り込み、次いでステップ 3 5 6 へ移行して、図 1 2 に示す湿度 - 現像バイアス特性マップ（湿度 - 標準出力画像濃度制御条件特性マップ）から、前記取り込んだ湿度データに対応する現像バイアス（標準出力画像濃度制御条件 S T N D）を読み出し、ステップ 3 5 8 へ移行する。

【 0 1 9 1 】

ステップ 3 5 8 では、決定画像濃度制御条件 D T M N と、標準出力画像濃度制御条件 S T N D とが比較される。すなわち、 $D T M N > S T N D +$ の場合は、画像濃度が濃くなっている可能性が高いため、ステップ 3 6 0 へ移行して、画像濃度が薄くなる方向へ実効出力画像濃度目標値を更新する（現像バイアスを下げる）。

【 0 1 9 2 】

一方、ステップ 3 5 8 で $D T M N \leq S T N D +$ と判定された場合は、ステップ 3 6 2 へ移行して、再度決定画像濃度制御条件 D T M N と、標準出力画像濃度制御条件 S T N D とが比較される。このステップ 3 6 2 で、 $D T M N < S T N D +$ と判定された場合は、画像濃度が薄くなっている可能性が高いため、ステップ 3 6 4 へ移行し、画像濃度が濃くなる方向へ実行出力画像濃度目標値を更新する。

【 0 1 9 3 】

また、ステップ 3 6 2 で $D T M N \leq S T N D +$ と判定された場合は、画像濃度が適正であるため、目標値の更新は実行せず、このルーチンは終了する。

【 0 1 9 4 】

以上説明したように第 2 の実施の形態では、画像とトナー消費量との関係が把握できて

10

20

30

40

50

いない装置稼働過渡期において、トナーカートリッジが新品であり当該トナー濃度が既知であることを前提として、環境条件（ここでは、湿度）に基づく、標準出力画像濃度条件（ここでは、現像バイアス）を記憶しておき、この標準出力画像濃度条件と、実際にパッチ画像を読み取ることで決定された画像濃度出力条件（現像バイアス）との差分に基づいて、目標値を更新するようにした。

【0195】

この結果、比較的短期間で目標値を安定値に収束させることができ、定常期に入った直後から、精度の高い画像濃度補正が可能となる。

【0196】

また、この装置稼働過渡期において、出力画像濃度補正の実行の度に、目標値の補正を行うことで、特に装置設置直後のトナーの帯電状態が不安定な状態でパッチ画像濃度のばらつきの影響を受けにくく、かつ画像濃度を目標値に近づけることができる。

10

【0197】

さらに、環境条件として湿度を用いることで、湿度によって帯電状態が変化するトナーの影響を相殺することができる。

【0198】

なお、第2の実施の形態では、装置稼働過渡期において、出力画像濃度補正実行の度に目標値の補正を自動的に実行するようにしたが、ユーザインターフェイス204からのオペレータの指示によって手動に実行させることができるようにしてもよい。これにより、自動補正が不十分な場合においても、オペレータの判断で目標値補正を迅速に行うことができる。

20

【0199】

また、第2の実施の形態では、装置稼働過渡期において、出力画像濃度補正実行の度に目標値の補正を自動的に実行するようにしたが、当該目標値の更新があった場合、あるいはその更新の度合いに応じて、出力画像濃度補正の実行インターバルを変化させるようにしてもよい。

【0200】

[第3の実施の形態]

以下に第3の実施の形態について説明する。第3の実施の形態は、第1の発明及び第2の発明を組み合わせたものであり、図14に示される如く、単一の装置において、装置稼働過渡期において（ステップ400の肯定判定）、装置稼働過渡期目標値補正制御を実行し（ステップ402）、過渡期が終了し定常期に入った時点で（ステップ404の肯定判定）、定常期目標値補正制御を実行する（ステップ406）。

30

【0201】

これにより、1台の画像形成装置の出荷直後の過渡期から定常期にわたり、全ての条件の下で、安定した出力画像濃度補正が可能となり、画質の向上につながる。

【0202】

なお、上記第1の実施の形態乃至第3の実施の形態において、トナーカートリッジ64について詳細に説明していないが、トナーカートリッジ64としては、現像剤のみが充填された構造のみならず、他の画像形成機能部材（例えば、感光体ドラム）と一体とされた構造であっても本発明に適用可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0203】

【図1】第1の実施の形態に係る画像形成装置を示す側面図である。

【図2】第1の実施の形態に係るエンジン部の制御ブロック図である。

【図3】第1の実施の形態に係るメインコントローラにおける、出力画像濃度補正制御、並びに実目標値補正制御を機能的に示したブロック図である。

【図4】第1の実施の形態に係る実目標値の補正制御の流れを示すフローチャートである。

【図5】第1の実施の形態に係るピクセルカウント累積値 - トナー供給量累積値特性図で

50

ある。

【図 6】第 1 の実施の形態の変形例に係るピクセルカウント累積値 - トナー供給量累積値特性図である。

【図 7】第 1 の発明の原理を説明するためのピクセルカウント累積値 - トナー供給量累積値特性図である。

【図 8】第 1 の発明の原理を説明するためのピクセルカウント累積値 - トナー供給量累積値特性図である。

【図 9】第 1 の発明の目標値補正の原理を説明するためのピクセルカウント累積値 - トナー供給量累積値特性図である。

【図 10】図 9 の拡大図である。

10

【図 11】第 2 の実施の形態に係るメインコントローラにおける、出力画像濃度補正制御、並びに実目標値補正制御（過渡期）を機能的に示したブロック図である。

【図 12】第 2 の実施の形態に係る湿度 - 標準出力画像濃度制御条件（現像バイアス）特性図である。

【図 13】第 2 の実施の形態に係る実目標値の補正制御の流れを示すフローチャートである。

【図 14】第 3 の実施の形態に係る装置稼働過渡期と定常期との目標値補正制御の流れを示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 2 0 4 】

20

1 0 画像形成装置

1 2 エンジン部

5 2 感光体ドラム

5 6 帯電ロール

5 8 現像装置

6 0 現像器

6 2 露光ユニット

7 4 転写ロール

1 0 0 プリント管理部

1 0 2 トナー供給装置

30

1 0 4 出力画像濃度補正実行制御部

1 0 6 実行出力画像濃度目標値メモリ

1 0 8 実行出力画像濃度目標値補正部

1 1 0 基準出力画像濃度目標値メモリ

1 1 2 トナー供給量カウント部

1 1 4 トナー供給量累積部

1 1 6 ピクセルカウント部

1 1 8 ピクセルカウント値累積部

1 2 0 変化量演算部

1 2 2 測定値一時メモリ

40

1 2 4 比較部

1 2 6 規定値メモリ

1 2 8 出力画像濃度目標値演算部

1 3 0 リセット部 2 0 2 メインコントローラ

2 0 4 ユーザーインターフェイス

2 0 6 画像形成処理制御部

2 0 8 光走査系コントロール部

2 1 0 駆動系コントロール部

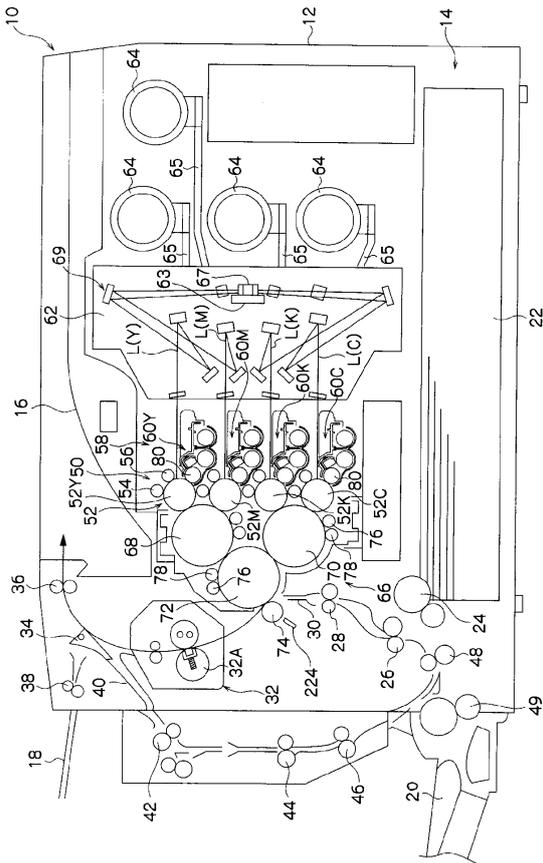
2 1 2 帯電器コントロール部

2 1 4 現像装置コントロール部

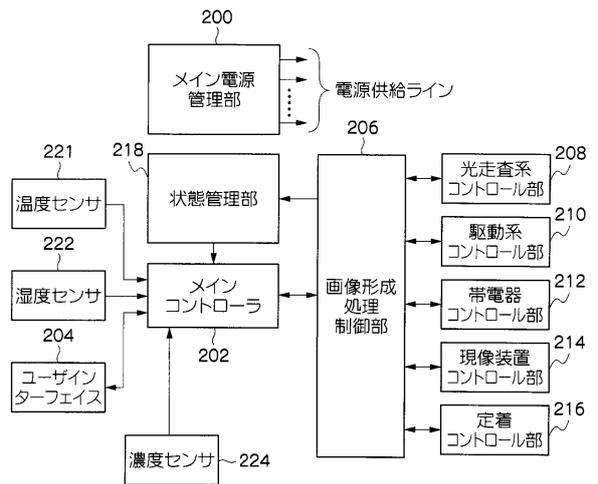
50

- 2 1 6 定着部コントロール部
- 2 2 2 湿度センサ
- 2 2 4 濃度センサ
- 3 0 0 目標値補正実行モード判定部
- 3 0 2 画像濃度制御条件読出部
- 3 0 4 比較部
- 3 0 6 標準画像濃度制御条件読出部
- 3 0 8 湿度 - 標準出力画像濃度制御条件特性マップ
- 3 1 0 出力画像濃度目標値補正部 (過渡期)

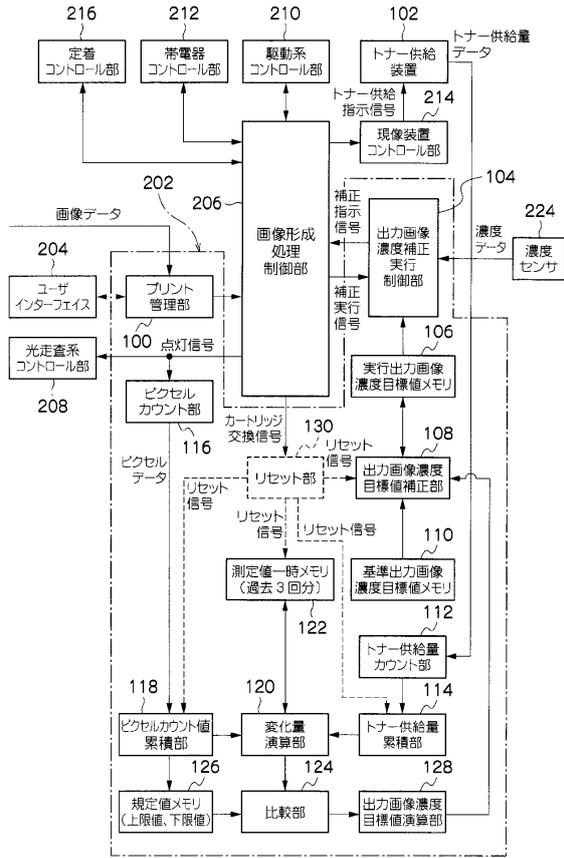
【図 1】



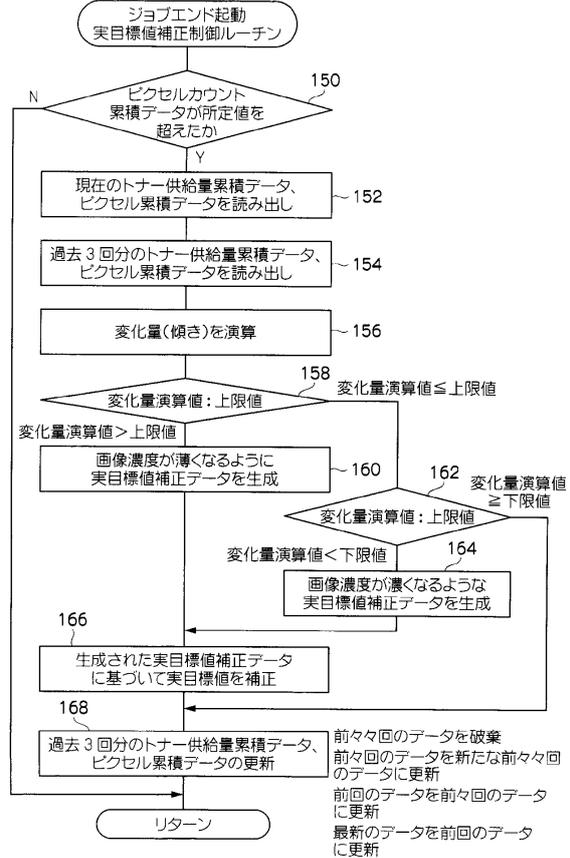
【図 2】



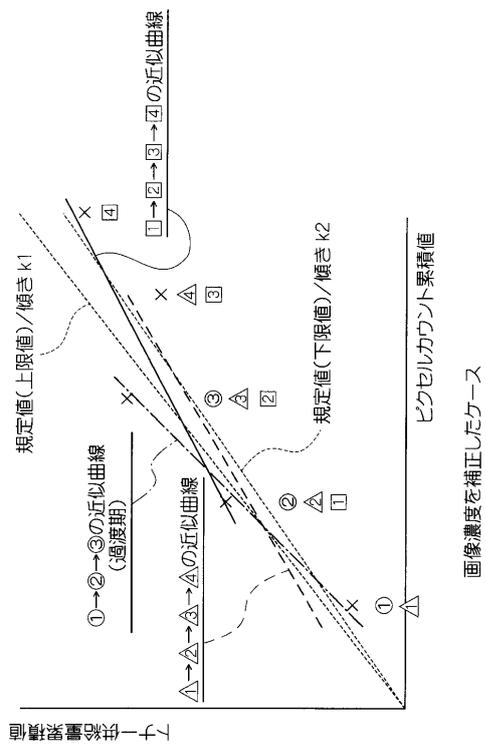
【図3】



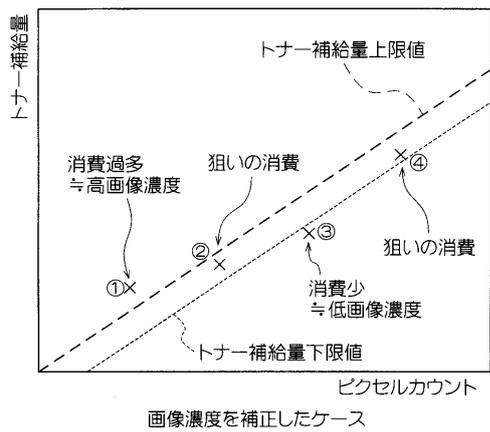
【図4】



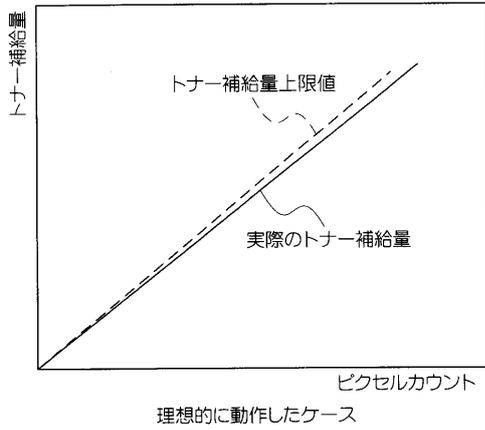
【図5】



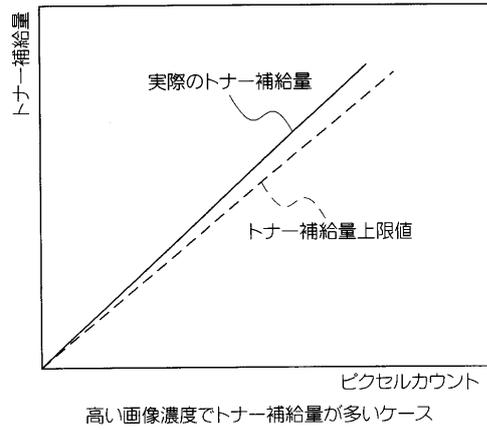
【図6】



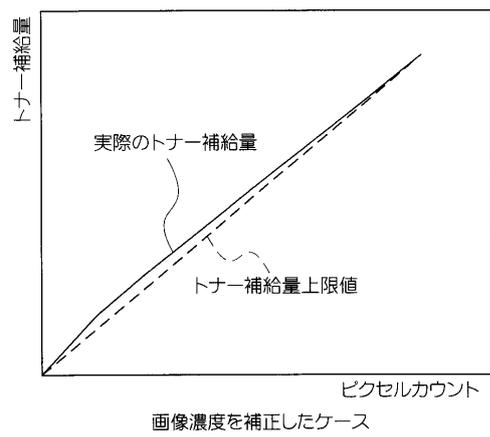
【図 7】



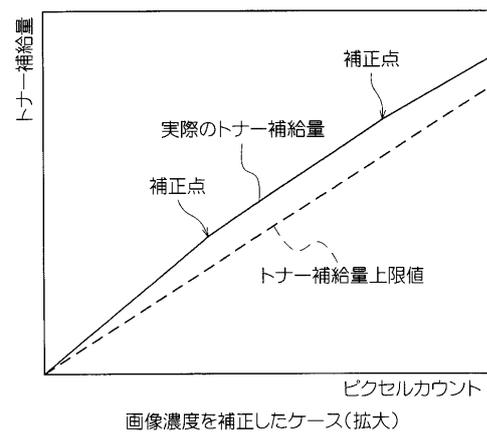
【図 8】



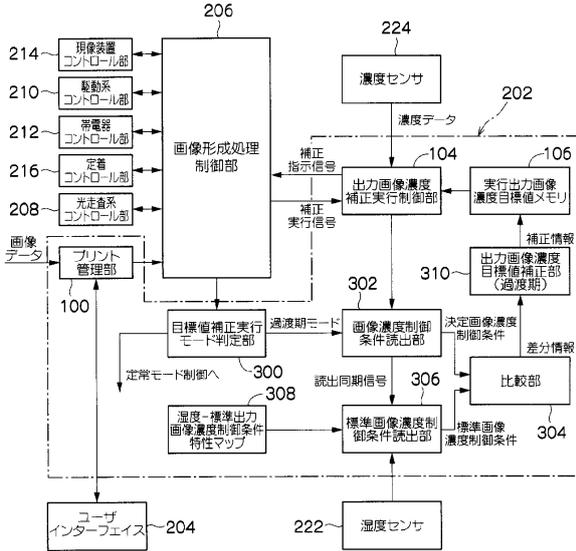
【図 9】



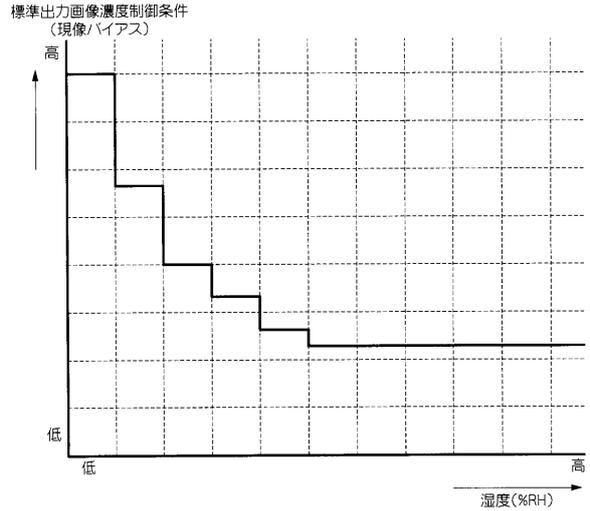
【図 10】



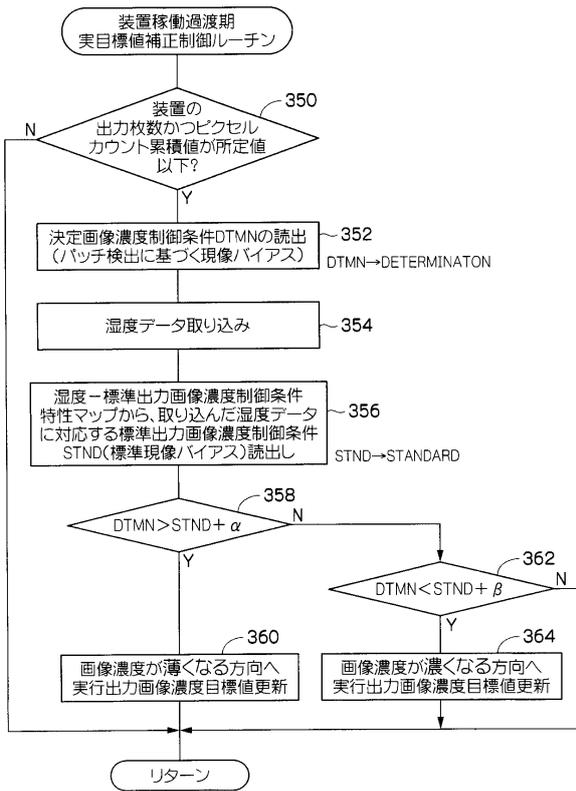
【図11】



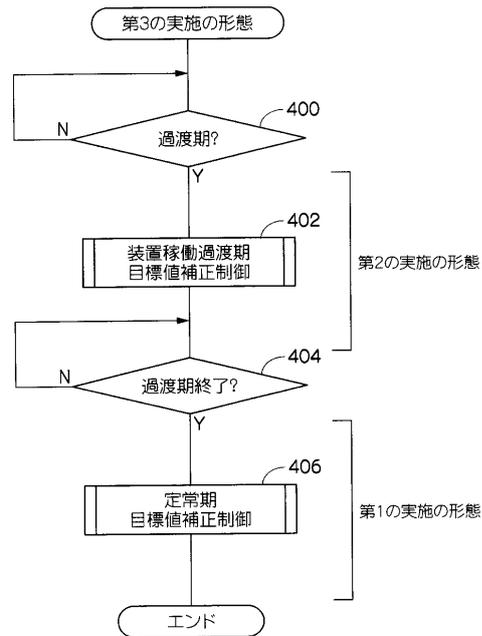
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

- (72)発明者 金井 真
埼玉県さいたま市岩槻区府内三丁目7番1号 富士ゼロックスプリンティングシステムズ株式会社
内
- (72)発明者 深澤 寿
埼玉県さいたま市岩槻区府内三丁目7番1号 富士ゼロックスプリンティングシステムズ株式会社
内
- (72)発明者 佐久間 勝
埼玉県さいたま市岩槻区府内三丁目7番1号 富士ゼロックスプリンティングシステムズ株式会社
内
- (72)発明者 長峰 紀好
埼玉県さいたま市岩槻区府内三丁目7番1号 富士ゼロックスプリンティングシステムズ株式会社
内

審査官 鈴野 幹夫

- (56)参考文献 特開2001-66837(JP,A)
特開平5-323790(JP,A)
特開2004-145143(JP,A)
特開2004-271834(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| G03G | 15/08 |
| G03G | 15/00 |
| G03G | 15/16 |