

(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2006-208564

(P2006-208564A)

(43) 公開日 平成18年8月10日(2006.8.10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 507D	2H027
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/08 115	2H077
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	
	G03G 21/00 370	
	G03G 15/08 507C	
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 17 頁)		

(21) 出願番号 特願2005-18247 (P2005-18247)
 (22) 出願日 平成17年1月26日 (2005.1.26)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100090103
 弁理士 本多 章悟
 (74) 代理人 100067873
 弁理士 樺山 亨
 (72) 発明者 丸山 絵理子
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 村松 智
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式
 会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置および画像形成装置

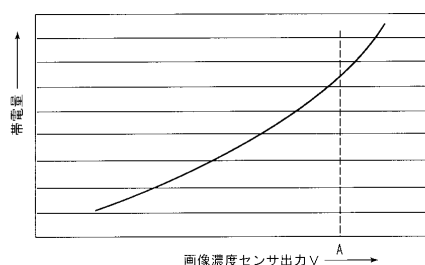
(57) 【要約】

【課題】 現像剤を無駄なく利用し、現像剤の特性を長期的に安定して維持させることで画質の安定化、省資源化及びコスト低下を達成することができる現像装置を提供する。

【解決手段】 キャリアのみまたはキャリアとトナーとの混合物で構成された現像剤を補給する一方で、余剰現像剤を排出して現像剤の交換が可能な現像装置3において、前記現像剤が供給される潜像担持体2側における非画像部での濃度により地汚れを検知して現像剤の劣化状態を検知する画像濃度センサ9と、前記画像濃度センサ9が入力側に接続され、出力側には現像剤補給手段4が接続されている制御部100とを備え、前記制御部100は、前記潜像担持体2上での非画像部の地汚れを検知した結果 ($V > A$ もしくは $V < A$) に基づき現像剤の劣化状態を判別し、この判別結果に応じて現像剤の補給量、排出量的一方または両方を制御することを特徴とする。

。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

キャリアのみまたはキャリアとトナーとの混合物で構成された現像剤を補給する一方で、余剰現像剤を排出して現像剤の交換が可能な現像装置において、

前記現像剤が供給される潜像担持体側における非画像部での濃度により地汚れを検知して現像剤の劣化状態を検知する画像濃度センサと、

前記画像濃度センサが入力側に接続され、出力側には現像剤補給手段が接続されている制御部とを備え、

前記制御部は、前記潜像担持体上での非画像部の地汚れを検知した結果に基づき現像剤の劣化状態を判別し、この判別結果に応じて現像剤の補給量、排出量の一方または両方を制御することを特徴とする現像装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の現像装置において、

前記制御部は、前記画像濃度センサにより地肌汚れ検知する際の地肌ポテンシャルが画像形成時よりも低く設定してあることを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の現像装置において、

前記画像濃度検知センサによる現像剤の劣化検知は、一定量のトナーを補給した後に行われることを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 記載の現像装置において、

前記画像濃度検知センサによる現像剤の劣化検知は、現像剤の濃度を一定にした条件下で行われることを特徴とする現像装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のうちの一つに記載の現像装置において、

前記制御部は、現像駆動の開始、終了を常にモニターしている時に、予め設定されている劣化検知前の現像停止時間と未使用現像剤の地汚れとの関係に基づき、先祖担持体の非画像部での地汚れと劣化検知前の現像停止時間とにより現像剤の劣化状態を判断することを特徴とする現像装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 のうちの一つに記載の現像装置において、

現像剤の劣化検知は、一定時間、現像動作が行われてから検知することを特徴とする現像装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のうちの一つに記載の現像装置において、

前記制御部は、前記画像濃度センサによる現像剤劣化検知を現像開始時と開始後、一定時間経過後の 2 回に亘って行い、現像剤の補給・排出処理は 2 回の検出値との差および 2 回目の検出値のいずれかまたは両方の結果を規定値と比較することにより現像剤の劣化状態を判断することを特徴とする現像装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 5 のうちの一つに記載の現像装置において、

前記制御部は、現像駆動開始時から一定時間の間、前記画像濃度センサによる現像剤劣化検知を継続し、その変化率である地汚れの減少度と一定時間現像剤攪拌が行われた際の前記画像濃度センサからの検出値とを規定値と比較することにより現像剤の劣化状態を判別することを特徴とする現像装置。

40

【請求項 9】

請求項 8 記載の現像装置において、

前記制御部は、現像駆動開始時から一定時間継続している過程で、検出している地汚れの検出値が一定の攪拌時間よりも短時間で規定値以下になった場合にはその時点で現像剤の廉価判断処理を終了することを特徴とする現像装置。

50

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のうちの一つに記載の現像装置において、
現像剤劣化検知開始タイミングは、前回劣化検知を行った際の判断結果に基づき設定されることを特徴とする現像装置。

【請求項 11】

請求項 10 記載の現像装置において、
前記制御部では、前記現像剤の劣化検知開始タイミングの間隔に対して最短値を設定し、この最短間隔で劣化検知の結果、現像剤が劣化していると判断した場合が連続して規定回数判断された場合には、現像剤の補給・排出動作を停止し、警告動作を選択することを特徴とする現像装置。

10

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のうちの一つに記載の現像装置において、
前記制御部において実施される現像剤の劣化判断となる地汚れの規定値はユーザーの要求する画質に応じて変更可能であることを特徴とする現像装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のうちの一つに記載の現像装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 12 のうちの一つに記載の現像装置による現像剤劣化判断を行うことを特徴とする画像形成方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、現像装置および画像形成装置、画像形成方法に関し、さらに詳しくは、劣化現像剤の置換制御に関する。

【背景技術】**【0002】**

複写機やプリンタあるいはファクシミリ装置や印刷機などの画像形成装置においては、潜像担持体である感光体に対して形成された静電潜像を現像装置により可視像処理し、可視像をシートなどに転写することにより記録出力を得ることができる。

30

【0003】

感光体は単一色のみを対象として 1 個設ける構成だけでなく、複数の色毎の画像を形成するために複数設けた構成があり、後者の場合にはフルカラー画像を含む多色画像を形成する場合に用いられる。

【0004】

ところで、現像に用いられる現像剤には磁性あるいは非磁性トナーのみの一成分系現像剤の他にトナーとキャリアとを混合した二成分系現像剤がある。

二成分系現像剤はトナーとこれを担持するキャリアとで構成され、攪拌混合時に生起される摩擦帯電作用によりトナーを帯電させて感光体上の静電潜像に対して静電吸着できる状態とされる。

40

【0005】

トナーとキャリアとは攪拌混合による摩擦や衝突が繰り返されるトナーの一部がキャリアに付着して汚染したり、キャリアのコート層が剥がされてしまうことがある。このような現象が発生すると、トナーに対するキャリアの帯電能力が徐々に低下し、トナーの帯電不良が原因する画像のかぶり現象が起こりやすくなる。この場合のかぶり現象とは、現像剤の帯電量低下により逆極性に帯電されたトナーが感光体の非画像部に付着する現象を意味し、これにより、画質低下を招くことがある。

【0006】

従来、画質低下を招くトナー濃度の低下は、トナーと磁性キャリアとを混合した二成分系現像剤を用いた場合を対象とすると、磁性キャリアに対するトナーの混合割合によって

50

変化する透磁率を検知することで判別することが知られており、透磁率の変化がトナー不足に相当している場合にトナーを補給することによりトナー濃度を安定させるようになっている（例えば、特許文献１）。また、このトナー濃度制御に用いられる構成としては、画像部とは別に濃度検知用のパターン像を形成し、その画像濃度の検知に基づきトナー補給制御を行う構成がある（例えば、特許文献２）。

【０００７】

一方、現像剤中に含まれるキャリアは、上述したように表面のコート層が剥がれてしまうなどの現象により帯電機能が劣化する。このため、トナーの補給とは別に、現像剤の交換が必要となるが、現像装置内の現像剤全てを対象とした交換を行う場合は、メンテナンス労力やコストの増加、さらには画像形成が行えないダウンタイムによるユーザへの待機時間の増加等の不具合が生じる。 10

【０００８】

従来、画質低下を防止する際に上述した現像剤の全てを交換するのではなく、新規トナーの補給に加えて、現像装置から現像剤の一部を強制的に溢れ出させて帯電性能が低下した現像剤を現像容器から排出し、キャリアおよびトナーを新たに補充することで現像剤を置換することにより、現像剤の帯電性能を維持し、画質低下を抑えるようにしたようにした構成がある（例えば、特許文献３）。

【０００９】

特許文献３に開示されている構成においては、消費されるトナーの補給とは別に新しいキャリアの補給を現像装置内におこない、過剰となった現像装置内の現像剤が、現像装置壁面に設けられている現像剤排出口からオーバーフローして排出され、現像剤回収容器に回収される。このようなキャリア及び劣化現像剤の補給・排出が逐次繰り返されることによって、現像装置内で汚染され劣化していく現像剤が逐次、新たに供給されるトナーおよびキャリアに置換されていく。これにより、現像剤の帯電性能を維持し、画質の低下を抑えるようになっている。 20

ところが、上記従来発明の構成では、キャリアの現像装置への補給は、トナー補給量と同じ比率でキャリア補給を行う構成である。そのため、画像形成装置の使用状況や使用条件に依らずキャリア補給を行うため、使用状況に応じてキャリアの劣化度合いも異なり、現像される画像も異なったものとなる。例えば、使用状況によってキャリアの劣化が、キャリアの補給・排出では間に合わないほど激しい場合には、画質の劣化や地汚れなどの不具合が発生する可能性がある。また逆にキャリアがほとんど劣化していない場合では、トナー消費量に比例してキャリアの補給・排出を行ってしまうため、キャリアの無駄が生じてしまう。 30

【００１０】

そこで、実際の現像稼働時の状態を対象として、キャリア補給を現像装置の動作時間により制御する構成（例えば、特許文献４）や、画像形成枚数に応じて現像剤の補給・排出制御を行う構成（例えば、特許文献５）が提案されている。

【００１１】

【特許文献１】特許第９７８５９１号（段落「００１１」欄）

【特許文献２】特開平３－２０６４７１号公報（第４頁右下欄したから第４行乃至第５頁左上欄第１５行） 40

【特許文献３】特開２００１－１８３８９３号公報（段落「００４５」欄）

【特許文献４】特開平９－２９７４６２号公報（段落「００１２」欄）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

しかし、特許文献４に開示されているように、現像装置の実稼働時を対象とした場合のキャリア補給制御では、現像装置が連続して動作していたかなどの駆動条件後害や環境変動によるキャリア劣化の違いが考慮されておらず、また特許文献５に開示されているような、画像形成枚数に応じた補給・排出制御では、現像剤の使用率、つまり画像面積率や画 50

像パターンの違いによるキャリア劣化の違いが無視されていることになる。

このため、現像剤の補給・排出制御を実際の現像剤の劣化に基づいて精度よく検知することが現像剤の帯電能力の安定化に繋がり画質低下を抑えるために必要となる。

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、上記従来 of 現像時での問題に鑑み、現像剤を無駄なく利用し、現像剤の特性を長期的に安定して維持させることで画質の安定化、省資源化及びコスト低下を達成することができる現像装置および画像形成装置および画像形成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

請求項 1 記載の発明は、キャリアのみまたはキャリアとトナーとの混合物で構成された現像剤を補給する一方で、余剰現像剤を排出して現像剤の交換が可能な現像装置において、前記現像剤が供給される潜像担持体側における非画像部での濃度により地汚れを検知して現像剤の劣化状態を検知する画像濃度センサと、前記画像濃度センサが入力側に接続され、出力側には現像剤補給手段が接続されている制御部とを備え、前記制御部は、前記潜像担持体上での非画像部の地汚れを検知した結果に基づき現像剤の劣化状態を判別し、この判別結果に応じて現像剤の補給量、排出量の一方または両方を制御することを特徴としている。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の現像装置において、前記制御部は、前記画像濃度センサにより地肌汚れ検知する際の地肌ポテンシャルが画像形成時よりも低く設定していることを特徴としている。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の現像装置において、前記画像濃度検知センサによる現像剤の劣化検知は、一定量のトナーを補給した後に行われることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の現像装置において、前記画像濃度検知センサによる現像剤の劣化検知は、現像剤の濃度を一定にした条件下で行われることを特徴としている。

30

【 0 0 1 8 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 乃至 4 のうちの一つに記載の現像装置において、前記制御部は、現像駆動の開始、終了を常にモニターしている時に、予め設定されている劣化検知前の現像停止時間と未使用現像剤の地汚れとの関係に基づき、先祖担持体の非画像部での地汚れと劣化検知前の現像停止時間とにより現像剤の劣化状態を判断することを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 1 乃至 4 のうちの一つに記載の現像装置において、現像剤の劣化検知は、一定時間、現像動作が行われてから検知することを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 1 乃至 5 のうちの一つに記載の現像装置において、前記制御部は、前記画像濃度センサによる現像剤劣化検知を現像開始時と開始後、一定時間経過後の 2 回に亘って行い、現像剤の補給・排出処理は 2 回の検出値との差および 2 回目の検出値のいずれかまたは両方の結果を規定値と比較することに現像剤の劣化状態を判断することを特徴としている。

40

【 0 0 2 1 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 1 乃至 5 のうちの一つに記載の現像装置において、前記制御部は、現像駆動開始時から一定時間の間、前記画像濃度センサによる現像剤劣化検知を継続し、その変化率である地汚れの減少度と一定時間現像剤攪拌が行われた際の前記画像濃度センサからの検出値とを規定値と比較することにより現像剤の劣化状態を判別する

50

ことを特徴としている。

【0022】

請求項9記載の発明は、請求項8記載の現像装置において、前記制御部は、現像駆動開始時から一定時間継続している過程で、検出している地汚れの検出値が一定の攪拌時間よりも短時間で規定値以下になった場合にはその時点で現像剤の廉価判断処理を終了することを特徴としている。

【0023】

請求項10記載の発明は、請求項1乃至9のうちの一つに記載の現像装置において、現像剤劣化検知開始タイミングは、前回劣化検知を行った際の判断結果に基づき設定されることを特徴としている。

10

【0024】

請求項11記載の発明は、請求項10記載の現像装置において、前記制御部では、前記現像剤の劣化検知開始タイミングの間隔に対して最短値を設定し、この最短間隔で劣化検知の結果、現像剤が劣化していると判断した場合が連続して規定回数判断された場合には、現像剤の補給・排出動作を停止し、警告動作を選択することを特徴としている。

【0025】

請求項12記載の発明は、請求項1乃至11のうちの一つに記載の現像装置において、前記制御部において実施される現像剤の劣化判断となる地汚れの規定値はユーザーの要求する画質に応じて変更可能であることを特徴としている。

【0026】

請求項13記載の発明は、請求項1乃至12のうちの一つに記載の現像装置を画像形成装置に用いることを特徴としている。

20

【0027】

請求項14記載の発明は、請求項1乃至12のうちの一つに記載の現像装置による現像剤劣化判断を行うことを画像形成方法に用いることを特徴としている。

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、現像剤の劣化を直接検知してキャリアのみまたはキャリアとトナーとの混合物で構成される現像剤の補給・排出制御を行うことにより、排出されるべきでない現像剤までもが排出される等の現像剤の無駄な消費を抑えながら、現像剤の帯電能力を安定した状態で維持されることができる。

30

【0029】

特に請求項1記載の発明によれば、既存の画像濃度センサを用いて非画像部での地汚れを検知することで現像剤の劣化を判断するようになっているので、画像に寄与しない位置に存在する現像剤を対象として現像剤の劣化状態を直接検知することが可能となる。

【0030】

請求項2記載の発明によれば、現像剤の劣化検知の際の地肌ポテンシャルを画像形成時よりも小さくしていることにより、現像剤の劣化に対する検知感度を高めることができ、劣化検知の精度を上げることが可能となり、現像剤の補給・排出をより精度よく行えるようにすることで現像剤の帯電能力を安定に保つことが可能となる。

40

【0031】

請求項3記載の発明によれば、一定量のトナー補給後に現像剤の劣化検知を行うことにより地汚れが起こりやすい状況とすることができ、これにより地汚れによる現像剤の劣化検知精度を高めることが可能となる。

【0032】

請求項4記載の発明によれば、トナー濃度を一定にしたうえで地汚れ検知を行うことにより、トナー濃度の違いによる現像剤の帯電量の差をなくして地汚れにおける現像剤の劣化検知が行えることになり、これにより劣化検知精度を高めることが可能となる。

【0033】

請求項5記載の発明によれば、予め設定されている劣化検知前の現像停止時間と未使用

50

現像剤の地汚れとの関係に基づき非画像部での地汚れと劣化検知前の現像停止時間とで現像剤の劣化状態を判断するようになっているので、劣化検知前の現像停止時間の違い、つまり、連続印刷直後と1日の最初の印刷直後などのように現像剤の帯電量が攪拌時間の違いなどによって異なることが原因して現像剤の劣化検知精度が実際の現像剤の劣化状態と異なってしまうのを防止することが可能となる。

【0034】

請求項6記載の発明によれば、現像剤の劣化検知が一定時間現像処理が行われた後に行うようになっているので、現像時間の違いによる攪拌時間の違いをなくして帯電量の違いをなくしたうえで現像剤の劣化検知が行えることとなり、これにより劣化検知精度の低下を防止することが可能となる。

10

【0035】

請求項7記載の発明によれば、現像駆動開始時と一定時間経過後での2回の検知時期を設定することにより攪拌時間の違いによる帯電状態の違いをなくして地汚れの発生状態を安定させたうえで現像剤の劣化検知が可能となる。

【0036】

請求項8記載の発明によれば、現像駆動開始時から一定時間地汚れの検知を継続することで得られる地汚れの変化率を規定値と比較することにより実際の攪拌により得られる現像剤の帯電状態を安定させたうえで現像剤の劣化検知を行うことができ、検知精度の向上が可能となる。

【0037】

請求項9記載の発明によれば、地汚れの検知値が一定の攪拌時間よりも短時間で規定値以下に達した場合には現像剤の劣化検知を停止するので、検知時間の無駄な長大化を防止することが可能となる。

20

【0038】

請求項10記載の発明によれば、現像剤の劣化検知の開始タイミングを前回実施した際の検知結果に基づき設定しているので、現像剤の劣化状態に応じて検知開始タイミングを変化させることができる、これにより、劣化が遅い場合や早い場合に応じて不必要な劣化検知の開始や劣化に追従しない劣化検知などの防止することが可能となる。

【0039】

請求項11記載の発明によれば、検知開始タイミングの最短値を設定し、この最短間隔で劣化検知の場合に警告できるようにしているので、現像剤の劣化以外の要因による地汚れが発生していると判断することができるので、無駄に、現像剤の補給・排出が短い間隔で連続して継続されたりするのを未然に防止することが可能となる。

30

【0040】

請求項12記載の発明によれば、ユーザーの要求に応じて現像座員劣化判断基準を変更できるので、要求される画質に対する現像剤の使用状態に応じた劣化検知が可能となる。

【0041】

請求項13および14記載の発明によれば、画質低下に繋がる現像剤劣化状態の判断を潜像担持体の非画像部に存在する地汚れを対象として現像剤の劣化を直接検知することができるので、地汚れを対象とした現像剤劣化ではなく装置の稼働状況などによる現像剤の補給・排出制御と違って、実際の現像剤劣化状態に応じた現像剤の帯電性能の改善が図れ、画質低下を防止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】

【0042】

以下、図に示す実施例により本発明を実施するための最良の形態について説明する。

【実施例】

【0043】

図1は、本発明実施例による現像装置を用いた画像形成方法が適用される画像形成装置の主要部を示す模式図である。本実施例として挙げる画像形成装置は、複写機、プリンタあるいはファクシミリ装置や印刷機などが含まれる。

50

【 0 0 4 4 】

図 1 において画像形成装置 1 は、本実施例に関連する構成として、現像対象となる静電潜像を担持する潜像担持体である感光体 2 と、感光体 2 上の静電潜像を可視像処理する現像装置 3 とを備えている。なお、画像形成装置 1 には、感光体 2 および現像装置 3 に加えて、図示しないが、帯電装置、書き込み装置、転写装置およびクリーニング装置さらには、転写後の画像を定着する定着装置等が含まれる。

【 0 0 4 5 】

現像装置 3 には、トナーと磁性キャリアとを攪拌混合してキャリアに帯電トナーを担持させた二成分系現像剤が用いられる。

現像装置 3 は、装置の筐体部をなすケーシング 3 A と、ケーシング 3 A 内で感光体 2 に対向する位置に配置されている現像スリーブ 3 B と、ケーシング 3 A 内において仕切壁 3 A 1 によって区切られた各スペース内に配置されて相反する方向に現像剤を搬送可能なリード方向が設定されている回転可能な搬送オーガ 3 C、3 D と、現像スリーブ 3 B に担持される現像剤の層厚を規定するドクターブレード 3 E とを備えている。

【 0 0 4 6 】

現像装置 3 では、感光体 2 に担持されている静電潜像に対して搬送オーガ 3 C、3 D により攪拌混合されて摩擦帯電された状態のトナーがキャリアに付着している現像剤を接触させ、トナーが静電潜像に対して静電的に吸着されることにより静電潜像の可視像処理を行うようになっている。

【 0 0 4 7 】

本実施例における現像装置 3 は、現像剤が新規の現像剤に置換される構成を備えている。以下、この構成について説明する。

図 1 においてケーシング 3 A には、現像スリーブ 3 B に向けて現像剤を搬送する搬送オーガ 3 C に隣接する搬送オーガ 3 D が配置されている空間の上部に現像剤補給部 4 が、そして、搬送オーガ 3 D の回転方向（図示矢印方向）において現像スリーブ 3 B から遠ざかる側の壁部に現像剤回収部 5 がそれぞれ設けられている。現像剤補給部 4 および現像剤回収部 5 はケーシング 3 A を貫通させた開口部を介して搬送オーガ 3 D が配置されている空間と連通させてある。

【 0 0 4 8 】

図 2 は、現像装置 2 に対する現像剤補給部 4 および現像剤回収部 5 の構成を示す図であり、同図において現像剤補給部 4 は、トナーのみを給送するためのトナー用給送パイプ 4 A 1 の一端およびキャリアのみあるいは少量のトナーと混合されたキャリアからなる現像剤を給送するための現像剤給送用パイプ 4 B 1 の一端がそれぞれケーシング 3 A に有する補給開口部 3 A 2 に連結されている。

トナー給送用パイプ 4 A 1 および現像剤給送用パイプ 4 B 1 の内部には、それぞれ搬送スクリュー（図 1 においては一方の搬送スクリューのみを対象として符号 4 A 1 0 で示してある）が配置されており、搬送スクリューは、各パイプ 4 A 1、4 B 1 の他端に設けてあるトナー搬送用モータ 4 A 2、現像剤搬送用モータ 4 B 2 により回転駆動されて現像剤を軸方向に攪拌混合しながら搬送することができる。

【 0 0 4 9 】

図 2 において各給送パイプ 4 A 1、4 B 1 の途中には、トナーカートリッジ 4 A およびキャリアカートリッジ（トナーを少量混合させた現像剤を対象とする場合も含む）4 B がそれぞれ連結されており、内部に収容されているトナーあるいはキャリアのみ若しくは少量のトナーを混合させた現像剤を吐出し、吐出されたトナーあるいはキャリア若しくは現像剤が搬送スクリューの回転に伴いケーシング 3 A の内部に連通している現像剤補給部 4 に搬送されるようになっている。

現像剤補給部 4 からのトナーあるいはキャリア若しくは現像剤は、図 1 中、矢印 A で示すように、搬送オーガ 3 D が配置されている空間内に落下されるようになっている。

【 0 0 5 0 】

一方、現像剤回収部 5 は、現像装置 3 のケーシング 3 A における搬送オーガ 3 D が配置

されている空間に連通する空間を有した回収室 5 A を備えており、回収室 5 A には、現像剤排出用パイプ 6 の一端が接続されている。現像剤排出用パイプ 6 の内部には、現像剤排出用モータ 5 B によって回転駆動される排出用スクリュウ 5 C が配置されている。

現像剤排出用パイプ 6 の他端は、現像装置 3 に対して着脱可能に設けてある現像剤回収容器 7 の内部に連通させてある。なお、現像剤の回収に関しては、回収室 5 A を設ける代わりに、現像装置 3 のケーシング 3 A 側に堰部を設け、この堰部を超えた現像剤がオーバーフローして現像剤排出用パイプ内に流れ込む構成とすることも可能である。この場合には、現像剤の補給が行われた場合に生じる現像剤のオーバーフローを利用することができる。

現像剤排出用モータ 5 B は、回転時期および回転量を後述する制御部（図 3 中、符号 1 0 0 で示す部材）において設定されることにより現像剤排出用パイプ 6 内に充填された現像剤を現像剤回収容器 7 に向けて移動させて回収できるようになっている。本実施例では、現像剤補給部 4 に設けてあるトナーカートリッジ 4 A、キャリアカートリッジ 4 B および現像剤回収部に設けてある現像剤回収容器 7 は、いずれも現像装置 3 に対して着脱できる構成とされており、トナーカートリッジ 4 A、キャリアカートリッジ 4 B は収容されているトナーやキャリアあるいは現像剤が全て消費された場合に、そして現像剤回収容器 7 は満杯状態に達した場合にそれぞれ新たなものと交換あるいは空状態にされる。

【0051】

現像装置 3 内に収容されている現像剤のトナー濃度、つまり現像剤中でのトナーの混合比率は、ケーシング 3 A に埋め込まれて検出面が搬送オーガ 3 D の外周部に対向されているトナー濃度センサ 8 により透磁率の変化が検出されることで割り出される。混合比率が割り出されると、この結果に応じてトナーの補給制御が実行される。

また、画像濃度の検知には、感光体 2 に対向している画像濃度センサ 9 によって行われ、その結果に応じてトナー濃度が低いと判断された場合にトナーの補給制御が行われる。なお、本実施例に用いられる画像濃度センサ 9 は、発光素子から照射されて感光体 2 上で反射する光を検知可能な光学センサが用いられる。

【0052】

画像濃度センサ 9 は、LED などを用いた発光部と受光部とを備えた光学センサで構成され、感光体 2 に形成された基準パターンの濃度を検知することにより現像装置内に現像剤濃度の設定値を変更するために用いられ、この検出結果に応じて基準パターン濃度が高い場合には現像剤中のトナー濃度を下げ、また、基準パターン濃度が低い場合には現像剤中のトナー濃度を上げるように現像装置 3 側に配置されているトナー濃度センサ 8 の検出結果を用いて補正することができる機能を有している。

【0053】

通常、光学センサを用いる画像濃度センサ 9 は、画像部でのトナー濃度を検知するものが多いが、本実施例では感光体 2 の非画像部での反射光量を検知することにより、画像部以外に付着する帯電不良トナーの量を検出して現像剤の劣化程度を判別することに用いられる。この構成については後で詳細を説明する。

【0054】

なお、現像剤補給部 4 および現像剤回収部 5 に設けてある給送パイプ 4 A 1 , 4 B 1 および現像剤排出用パイプ 6 を対象としたトナーや現像剤を搬送する手段としては、スクリュウに代えて吸引ポンプによる負圧を利用した搬送形態を採用することも可能である。

【0055】

図 2 においてトナー濃度センサ 8 は、ケーシング 3 A における重力方向の下側に相当するケーシング 3 A の略底面に配置されており、現像剤が移動した際に集約しやすい位置に設けられている。これにより現像剤の重力方向への移動を利用して現像剤との接触を必然的に行わせることができ、キャリアに対するトナーの混合率によって決まる透磁率の変化を精度よく検出できるようになっている。

【0056】

トナー濃度センサ 8 に対向する搬送オーガ 3 D の一部には、トナー濃度センサ 8 の検出

面に付着している現像剤や異物を掻き取ることができる掻き取り部材 10 が設けられている。

図 3 は、現像装置 3 に用いられる現像剤の劣化に応じた現像剤の補給・排出制御を行うための制御部を説明するためのブロック図であり、同図において制御部 100 は、画像形成処理全般のシーケンスプログラムを実行する部分であり、本実施例と関連する部材として、入力側には、現像装置始動検知手段 101, トナー濃度センサ 8, 画像濃度センサ 9, タイマー 102 が接続され、出力側には現像装置 3 の搬送オーガ 3C、3D の駆動部 103, 現像剤補給手段として用いられる現像剤補給部 4 側に位置するトナー搬送用モータ 4A2, キャリア搬送用モータ 4B2, そして警報部 104 がそれぞれ接続されている。

現像装置始動検知手段 101 は、現像装置の稼働状態を検知するための手段であり、例えば、操作パネル側でのプリント開始スイッチや画像形成装置の始動スイッチなどが用いられる。また、タイマー 102 は、現像装置 3 の駆動停止時間などを計時するために用いられる。

10

【0057】

制御部 100 では、感光体 2 の非画像部での地汚れを画像濃度センサ 9 により検知することで地肌部に付着している弱帯電トナーの検知を行い、この結果に基づき現像剤の劣化度を判断して現像剤の補給・排出制御を行う。以下に制御内容を説明する。

図 4 は、画像濃度センサ 9 の出力値に対する感光体 1 における非画像部へのトナー付着量の関係を示した線図である。

画像濃度センサ 9 は反射濃度センサであるため、トナー付着量が多いほど反射率は低くなり出力値は小さく、トナー付着量が少ないほど反射率が高く、出力値は大きくなっている。この関係から、トナーの付着量（地汚れ）を画像濃度センサにより検知できる。

20

【0058】

一方、図 5 は、キャリアの帯電量に対する感光体 2 上での地汚れの度合いを実験的に求めた結果を示す線図である。図 5 から明らかなように、現像剤の帯電量が高い場合には地汚れは少なく、帯電量が低くなると地汚れがひどくなる傾向があった。これは、以下のような理由が考えられる。

この結果、キャリアの帯電能力が低い場合には、現像剤の帯電量は低くなり、現像装置内に帯電量の小さいトナー（弱帯電トナー）が多くなる。このため、現像ローラ 15 から離脱しやすいトナーが多くなり、非画像部であってもトナーが付着し地汚れとして現れやすくなる。

30

同様に、キャリアの帯電能力が高い場合には、トナーは十分帯電させられるので弱帯電トナーの量は少なく、現像スリーブ 3B から離脱しやすいトナーは少なくなり、結果として地汚れの発生は少なくなる。キャリアと帯電能力とはこのような関係があるので、地汚れを検知することによりキャリアの帯電能力が検出できることになる。

図 4 および図 5 に示す関係から、現像剤の帯電量に対する画像濃度センサ 9 の検知出力は図 6 に示す通りとなる。つまり、現像剤の帯電量が小さい場合には、画像濃度センサの出力値は小さく、現像剤の帯電量が多い場合には、画像濃度センサの出力値は大きい。

【0059】

これらの関係から、画像濃度センサ 9 の出力値を検出することにより、地汚れを検知し、キャリアの帯電能力（劣化）を判断できる。

40

画質を維持して現像動作を行うためには、キャリアの帯電能力を一定値以上に保つことが必要である。そのため、図 6 において、画像濃度センサ 9 の出力値 V の下限値を A と規定し、劣化検知は、感光体 2 上の非画像部において、画像濃度センサ 9 の出力値 V と A とを比較することにより行う。

【0060】

$V < A$ の場合、キャリアの帯電能力は規定値よりも低く、キャリアは劣化していると判断できる。そのため、キャリアの補給・排出動作を行う。

$V > A$ の場合、キャリアは劣化していないと判断できるので、キャリアの補給・排出動作は行わない。

50

劣化検知のタイミングは、プリント枚数、現像駆動時間、トナー補給等のタイミングに応じて行う。

【0061】

本実施例では、このような原則に基づき、さらに現像剤の劣化状態の判断精度を高める処理が行われており、その処理とは、地汚れが起こりやすい条件下において地汚れの検知を行うことにある。つまり、地汚れが生じにくい条件下において劣化検知を行った場合には、図6に示した帯電量と画像濃度センサ出力との関係における画像濃度センサ9の出力値の変化が小さく、現像剤の帯電量の変化を精度よく検知することが困難となる。これに対し、地汚れが生じやすい条件下において劣化検知を行うと、現像剤の帯電量変化に応じた画像濃度センサ9からの出力変化も顕著に現れやすくなり、感度良く変化するといえ、
10 現像剤の劣化度合いを精度よく検知することができることになる。

【0062】

地汚れを生じやすい条件下とする方法としては、(1)感光体2の地肌ポテンシャルを小さくして弱帯電トナーが付着しやすいようにする方法、(2)一定量のトナーを補給してトナー濃度を高めてトナーの帯電量を下げる方法がある。

【0063】

(1)に挙げた方法は、請求項2記載の発明の実施例に相当しており、現像剤の劣化度合いの小さな違いも検出できるので、劣化検知の精度を高めることができ、現像剤の補給・排出制御の精度も高めて安定した現像剤の帯電性を維持できる。

(2)に挙げた方法は請求項3記載の発明の実施例に相当しており、トナー濃度が上昇することで帯電能力が下がることになり、これによって弱帯電トナーが地肌部に付着しやすくなるのを検知しやすくなり、結果として、現像剤の劣化精度を高めて現像剤の補給・排出制御精度を高めることによる帯電性の安定化を得ることができる。
20

【0064】

ところで、上記構成を用いた場合、現像剤の帯電量が現像剤の劣化以外の要因により異なることもあり、この場合には地汚れもそれらの要因によって異なる場合がある。このため、画像濃度センサ9からの検知出力に現像剤の劣化以外の要因による変化も含まれる結果となり、現像剤本来の劣化状態を判断する際のご判断が生じることがある。そこで、本実施例では、次に挙げる(3)～(5)の方法を用いることにより現像剤の帯電性を安定させるようになっている。
30

(3)現像剤の濃度を一定にした条件下において劣化検知を行う方法。

(4)現像駆動開始、終了を継続して検知し、予め設定されている劣化検知前の電贈呈し時間と未使用現像剤の地汚れとの関係に基づき感光体2の非画像部での地汚れ検知と地汚れ検知前の現像停止時間とにより現像剤の劣化状態を判断する方法。

(5)一定時間、現像動作、つまり、攪拌動作が行われてから劣化検知を行う方法。

【0065】

(3)に挙げた方法は請求項4記載の発明の実施例に相当しており、現像剤のトナー濃度をトナー濃度センサ8により検知することで一定化し、トナー濃度の差による画像濃度センサ9の出力値の違いをなくすることができるので、実際の現像剤を対象とした劣化検知が行えることになる。この場合のトナー濃度としては、(1)、(2)に挙げた方法で地
40 汚れが生じやすい条件となるように高めの設定とされる。

【0066】

(4)に挙げた方法は、請求項5記載の発明の実施例に相当しており、現像剤の劣化検知前の現像駆動停止時間の長さによって現像剤の帯電量の違いが地汚れの違いとして画像濃度センサ9での検知結果に変化をもたらすことを前提としている。つまり、連続現像終了時と最初の使用時というように現像剤の攪拌時間の違いによる現像剤の帯電量の違いによる影響が画像濃度センサ9による検知に影響することを考慮したものである。このため、予め、未使用現像剤に関しては、劣化検知前の現像駆動停止時間の長さとの関係を実験や計算処理によりあるいはシミュレーションにより求めておき、現像駆動停止時間の長さによる地汚れの規定値を割り出しておく。この場合の規定値とは、前述した画像
50

濃度センサ 9 の下限値 A に相当している。これにより、劣化検知時には現像駆動停止時間の長さを検知判断のパラメータの一つとして用い、その現像駆動停止時間の長さを検知し、この長さに対する既定値と画像濃度センサ 9 からの検知出力とを比較することにより現像駆動停止時間による現像剤の帯電量が変化している場合でもその駆動停止時間に見合う現像剤の劣化状態を判断することができる。この場合には、図 3 に示した制御部 100 における現像装置始動検知手段 101 およびタイマー 102 を用いる。

【0067】

(5) に挙げた方法は、請求項 6 記載の発明の実施例に相当しており、この場合にも現像剤に対する帯電立ち上がりの違いが画像濃度センサ 9 の検知出力で判別できなくなるのを防止することを考慮したものである。つまり、現像剤の攪拌時間の違いが現像剤の帯電量の違いに影響することから、一定時間現像動作を行うことで攪拌時間のムラをなくすることにより帯電状態が一定化されているという前提が得られ、これによって現像剤の劣化度合いの違いが明確に判別できることになり、現像剤劣化検知の精度を高めることができる。この場合の一定時間の現像動作は制御部 100 に接続されているタイマー 102 の計時により制御される。

10

【0068】

ところで、現像剤の帯電立ち上がりに関していうと、攪拌初期には帯電立ち上がりが悪く、いわゆる所定帯電量に達していない状態であることから弱帯電トナーの存在が多く地汚れが顕著となりやすい。このため、画像濃度センサ 9 による検知結果として現像剤が劣化していないにも拘わらず、劣化しているとする判断条件が得られてしまう。そこで、本実施例では、画像濃度センサによる地汚れ検知と同時に攪拌時間に対する地汚れの変化とを検知することにより、現像剤に劣化を正確に判断できるようにしている。

20

つまり、図 5 に示した現像剤の帯電量と地汚れの関係から、帯電が立ち上がっていない攪拌初期には現像剤の帯電状態が不安定となることから地汚れがひどく、攪拌に伴い帯電が立ち上がると、地汚れが改善すると考えられる。そのため、攪拌時間に対する画像濃度センサの出力値の関係は図 7 のようになると考えられる。

【0069】

一方、帯電の立ち上がり性は、攪拌時間とは別に現像剤の劣化度合いにより異なるため、攪拌時間に対する画像濃度センサ出力の変化率は、現像剤の劣化度合いを表すことになる。しかし、これには劣化度合いと同時に、劣化検知前の現像駆動時間や現像停止時間などによる変化も含まれてしまうため、変化率と同時に画像濃度センサの出力値の両方を検知する。これにより、劣化を帯電の立ち上がり性と帯電量の両方で判断することが劣化検知の精度を向上させるのに役立つ。

30

【0070】

このための方法としては、

(6) 現像剤の劣化検知を現像開始時と一定時間経過毎の 2 回に亘り行い、2 回の検知結果との差および 2 回目の検出値のいずれかまたは両方の結果を規定値と比較する方法。

(7) 現像駆動開始時から一定時間の間、画像濃度センサによる現像剤劣化検知を継続し、その変化率である地汚れ減少度と一定時間現像剤の攪拌が行われた際の前記画像濃度センサからの検出値と規定値とを比較する方法である。

40

【0071】

(6) に挙げた方法は、請求項 7 記載の発明の実施例に相当しており、図 7 において、現像駆動開始時 T1 と一定時間駆動時 T2 の際の画像濃度センサ出力値を V1 と V2 とし、あらかじめ一定時間駆動後の出力値の下限値 A と、T1 から T2 までの時間でのセンサ出力の変化量の最小値 Vmin を決めておく。

まず、V2 を A と比較し、 $V2 > A$ となった場合には、地汚れは規定値以下であり、現像剤は劣化していないと判断し劣化検知動作は終了する。

$V2 < A$ となった場合には、 $(V2 - V1)$ を Vmin と比較する。

$(V2 - V1) > Vmin$ となった場合には、T2 の時点では地汚れは規定値以下になっていないが、一定時間に大きく地汚れが改善しており、帯電の立ち上がり性が良いと判

50

断できる。そのため、現像剤は劣化していないと判断し、さらに攪拌してから再度 V_2 と A の比較を行い、 $V_2 < A$ とならない限りは、補給・排出動作は行わない。

($V_2 - V_1$) $< V_{min}$ となった場合には、一定時間攪拌後の地汚れも規定値を越えており ($V_2 < A$)、帯電の立ち上がり性も悪いため、現像剤が劣化していると判断できる。そのため、現像剤の補給・排出動作を行う。

【0072】

(7) に挙げた方法は請求項 8 記載の発明の実施例に相当しており、一定時間でのセンサ出力の変化量 V_{min} ではなく、攪拌時間に対するセンサ出力の変化率 (傾き) a によって劣化を判断する。

まず、(6) に挙げた方法と同様に一定時間攪拌後の出力値 V_2 と A を比較し、 $V_2 > A$ の場合には、現像剤は劣化していないと判断し劣化検知動作を終了する。 10

$V_2 < A$ の場合、あらかじめ決めた変化率の下限值 a_{min} に対して、 $a > a_{min}$ の場合、帯電の立ち上がり性が良いと考えられるので、現像剤は劣化していないと判断し、 $a < a_{min}$ の場合、現像剤は劣化していると判断する。

【0073】

この方法では、センサ出力を一定時間検出しつづけることが必要であるが、そのかわり、ある時点でのセンサ出力 V が $V > A$ となったら一定時間経っていない場合でも、すぐに劣化検知を終了することができる。

つまり、地汚れの値が短時間で一定時間攪拌後の地汚れの規定値以下となった場合に現像剤の劣化検知を終了することで、劣化検知にかかる時間を短縮できるため、ユーザーのウォームアップタイムを短縮することができ、ユーザーの作業効率を遅らせることがなくなる。これは請求項 9 記載の発明の実施例に相当している。 20

【0074】

劣化検知のタイミングは、劣化検知結果に応じて変えることにより、劣化度合いが大きい場合にも、現像剤の補給・排出回数が増えることにより対応できるようにすることができる。つまり、劣化検知のタイミングは、初期はプリント枚数、現像駆動時間、トナー補給等のタイミングに応じて行うが、初期以外は前回の劣化検知結果をもとに、そのタイミングを決定する。例えば初期のタイミングが現像駆動時間で決定されている時、一回目の劣化検知を駆動時間 T_1 後に行う時、 n 回目の劣化検知のタイミングは、($n - 1$) 回目の劣化検知動作から $T_n = n \cdot T_{n-1}$ で示される時間 T_n 後に行う。その際、 n は ($n - 1$) 回目の劣化検知の際、現像剤が劣化していると判断され、現像剤の補給・排出動作を行った場合には、 $n < 1$ とし、劣化していないと判断された場合には $n = 1$ とする。 30

ここで、劣化検知のタイミングを、プリント枚数等の時間以外のものとしている場合にも同様に、 T をプリント枚数 P 、トナー補給量 G 等に置き換えて、劣化検知タイミングを決定することができる。

通常、現像剤の劣化が進行すると、現像剤の帯電能力に関する余裕度が小さくなってくため地汚れの発生頻度も高まることになる。このため、このような現像剤の劣化を改善して現像剤の帯電性の低下を防止するには劣化に追従して現像剤の補給・排出を行うことが必要となり、このためには、劣化検知間隔を小さくすることが重要な要素となる。一方、劣化していないと判断した場合には、現像剤の帯電能力にある程度余裕が残っているといえるので、劣化検知の間隔を小さくすると不必要に劣化検知が行われてしまうことになるので、この場合には劣化検知間隔を今までと同じ状態とすることになる。これは請求項 10 記載の発明の実施例に相当している。 40

【0075】

劣化検知間隔に関しては、上述したように現像剤の劣化度合いに応じて変化させることができるが、予め最小値、つまり劣化検知タイミングの間隔に最短値を設けておき、最短間隔で劣化が検知された場合、換言すれば、図 6 に示した関係において、 $V < A$ の関係が得られてキャリアの帯電能力は規定値よりも低く、キャリアは劣化していると判断された場合には、現像剤の劣化状態を判断する条件の一つである所定タイミングに達しない場合 50

の現像剤の劣化検知ということで現像剤の劣化とは別の要因による検知結果が得られたとして、塩蔵剤の劣化以外の問題や不具合による画像濃度センサ9の出力値が規定値以下となったと判断し、図3に示した警報部104を介してユーザーに警告する。これにより、現像剤自体の劣化とは異なる要因により画像濃度センサ9の検出値が規定値以下となった場合に無駄に現像剤の補給・排出が行われるのを防止することができ、また、現像剤の劣化とは別の原因による不具合が大きくなる前にメンテナンス作業などを実行できるようにすることができる。これは請求項11記載の発明の実施例に相当している。

【0076】

一方、本実施例では、現像剤の劣化を判断する際の地汚れの規定値をユーザーの画質選択に応じて変更できるようになっている。つまり、劣化を判断する規定値が、ユーザーにより選択できるような構成とする。

この際、ユーザーに現像剤劣化の規定値の選択、という作業は困難であり、ユーザーの手間を増やす結果となってしまふ。そのため、現像剤劣化の規定値は、ユーザーが画質を選択すると、それに応じて変化するように設定する。例えば、ユーザーが高画質を選択した場合、図6における下限値Aや図7における下限値A、変化率 V_{min} や a_{min} 等を大きな値とする。これにより、現像剤の帯電量は高い値に安定するため、常に高画質で画像形成を行うことが出来る。同時に劣化検知のタイミングを小さくしても良い。逆に、ユーザーが高画質を選択しない場合には、図6における下限値Aや図7における下限値A、変化率 V_{min} や a_{min} を小さく設定する。これにより、地汚れの許容範囲が広くなり、現像剤の帯電能力はあり程度低下したところで安定するが、かわりに劣化検知時間が短くなるため、装置のウォームアップタイムも短くでき、ユーザーの作業効率を向上できる。現像剤の補給・排出回数も少なくなると予想されるため、現像剤の消費量を減らすことが出来、現像剤の無駄を減らせる。

このようにユーザー自身が必要な画質を選択することにより、ユーザーに応じて必要な画質を維持し、現像剤をユーザーに応じた消費量に保つことが出来るため、現像剤の消費量の無駄は最も少なくすることができる。これは請求項11記載の発明の実施例に相当している。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明実施例による現像装置が適用される画像形成装置の要部構成を示す断面図である。

【図2】本発明実施例による現像装置に用いられる現像剤補給部および現像剤回収部の構成を示す図である。

【図3】図1に示した現像装置に用いられる制御部の構成を説明するためのブロック図である。

【図4】非画像部へのトナーの付着量と画像濃度センサ出力との関係を説明するための線図である。

【図5】地汚れ度と現像剤の帯電量との関係を説明するための線図である。

【図6】現像剤の帯電量と画像濃度センサ出力との関係を説明するための線図である。

【図7】現像剤の攪拌時間に対する画像濃度センサ出力の関係を説明するための線図である。

【符号の説明】

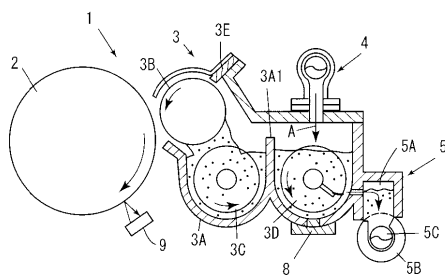
【0078】

- 1 画像形成装置
- 2 感光体
- 3 現像装置
- 3 C、3 D 搬送オーガ
- 4 現像剤補給部
- 4 A トナーカートリッジ
- 4 B キャリアカートリッジ

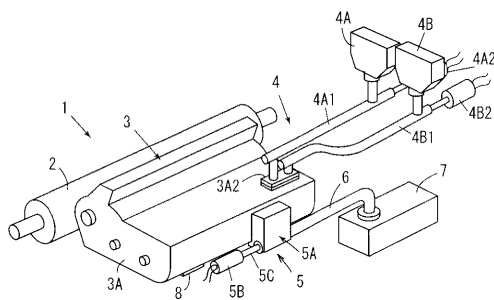
- 5 現像剤回収部
- 7 現像剤回収容器
- 8 トナー濃度センサ
- 9 画像濃度センサ
- 100 制御部
- 101 現像駆動開始手段
- 102 タイマー
- 103 駆動部
- 104 警報部
- V 画像濃度センサ出力
- A 規定値

10

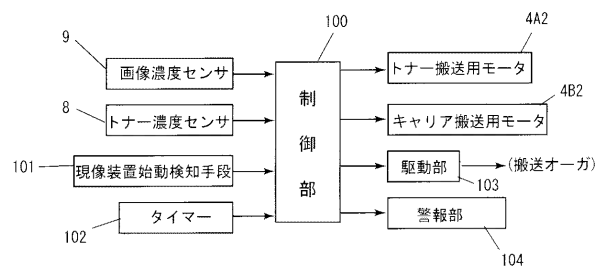
【図1】



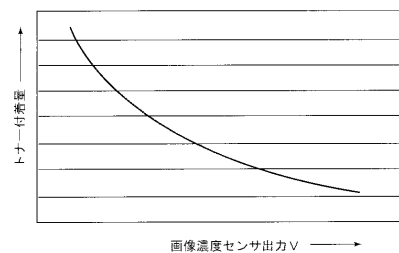
【図2】



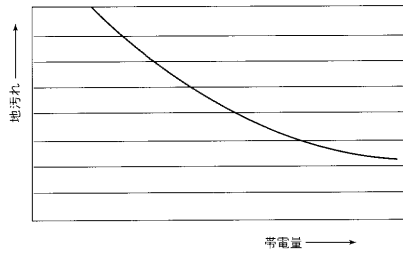
【図3】



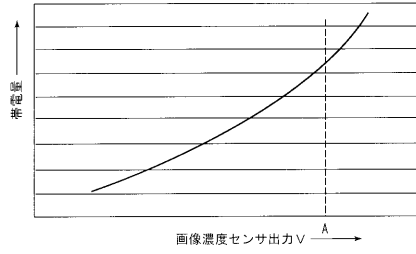
【図4】



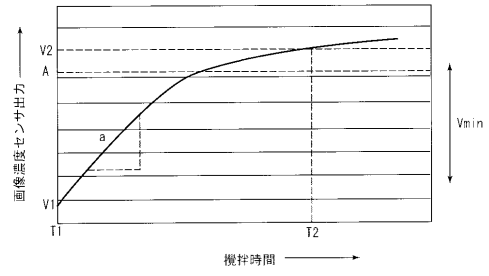
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 岩田 信夫
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内
- (72)発明者 竹内 信貴
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内
- (72)発明者 松本 純一
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内
- (72)発明者 小池 孝幸
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

F ターム(参考) 2H027 DA10 DA39 DD07 DE02 DE07 DE09 DE10 EA04 EA06 EC06
EC10 ED08 ED10 EE01 EF06 EF12 GB03 GB05 GB09
2H077 AA02 AA25 AA35 AA39 AB02 AB14 AB15 AB18 AC02 AC16
AD06 AD13 AD31 AD36 AE06 CA02 CA19 DA10 DA12 DA13
DA20 DA44 DA47 DA52 DA63 DA78 DA82 DB02 DB10 DB25
EA03 GA02 GA03