

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5381462号
(P5381462)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl. F 1
G03G 15/00 (2006.01) G03G 15/00 303

請求項の数 14 (全 19 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2009-176271 (P2009-176271) | (73) 特許権者 | 000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| (22) 出願日 | 平成21年7月29日(2009.7.29) | (74) 代理人 | 100093997 弁理士 田中 秀佳 |
| (65) 公開番号 | 特開2011-28160 (P2011-28160A) | (74) 代理人 | 100107423 弁理士 城村 邦彦 |
| (43) 公開日 | 平成23年2月10日(2011.2.10) | (74) 代理人 | 100120949 弁理士 熊野 剛 |
| 審査請求日 | 平成24年5月28日(2012.5.28) | (72) 発明者 | 官▲崎▼ 瑠美 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 | 土田 良恵 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】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の感光体と、画像データに基づいて前記各感光体に現像剤像を形成する作像手段と、前記各感光体に形成された現像剤像が転写される転写体とを備えた画像形成装置において、

前記転写体の転写面において画像データに基づいて形成された現像剤像が転写されない領域を非画像領域として判断する非画像領域判断手段と、

前記非画像領域において前記転写体の表面を検知する表面検知手段と、

前記表面検知手段の検知結果に基づいて非画像領域における現像剤の有無を判断する現像剤有無判断手段を備え、

予め設定された画像領域信号の発信によって決定される前記転写体上の有効画像領域相互間の領域を、前記非画像領域として判断するように構成すると共に、

前記転写体上の前記有効画像領域内において、画像データに基づいて形成される現像剤像が転写されない領域が少なくとも前記表面検知手段の検知領域に対応して存在する場合、その現像剤像が転写されない領域を、前記非画像領域として判断可能に構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記有効画像領域内において画像データに基づいて形成される現像剤像が転写されない前記領域が、前記表面検知手段の検知領域を包含する広さである場合にその領域を前記非画像領域として判断するように構成した請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記転写体上で現像剤の濃度を検知するための濃度検知手段を前記表面検知手段とし、前記現像剤有無判断手段は、前記濃度検知手段が前記非画像領域において検知した検知値と基準値とを比較することによって非画像領域における現像剤の有無を判断するように構成した請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記基準値を予め設定された固定値とした請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記濃度検知手段によって前記転写体上の現像剤が転写されない領域を検知し、その検知した値を前記基準値とした請求項 3 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 6】

前記感光体への現像剤の付着を抑制する現像抑制モードを有し、その現像抑制モードを実行することによって確保された前記転写体上の領域を、前記濃度検知手段で検知して前記基準値を得るようにした請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記現像抑制モードは、前記感光体から前記作像手段が有する現像手段へ現像剤を静電的に移動させる向きの電界を形成することによって行うようにした請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記濃度検知手段は、検知対象からの反射光を検知したときの検知電圧値に基づいて濃度を検知可能に構成されたものであって、

20

前記現像剤有無判断手段は、前記濃度検知手段が前記非画像領域において検知した検知電圧値と基準電圧値とを比較することによって非画像領域における現像剤の有無を判断するように構成した請求項 3 から 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記表面検知手段の検知領域を、前記転写体上の表面移動方向と直交する方向に渡って複数配設した請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

現像剤が存在すると判断された前記検知領域の数に応じて、異常の種類を判断する異常判断手段を備えた請求項 9 に記載の画像形成装置。

30

【請求項 11】

前記複数の検知領域の全てにおいて現像剤が存在すると判断された場合、前記異常判断手段は非画像領域の表面移動方向と直交する方向の全域に渡って現像剤がベタ状に付着した全ベタ異常と判断し、一部の検知領域において現像剤が存在すると判断した場合、前記異常判断手段は前記全ベタ異常以外の異常であると判断するように構成した請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記異常判断手段が前記全ベタ異常と判断した場合は、作像動作を停止するように構成した請求項 11 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記異常判断手段が前記全ベタ異常以外の異常と判断した場合は、作像動作を停止するか否か選択可能に構成した請求項 11 又は 12 に記載の画像形成装置。

40

【請求項 14】

前記現像剤有無判断手段が前記非画像領域において現像剤が存在すると判断した場合は、その非画像領域の少なくとも直前の画像領域における画像データを保存するようにした請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、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

50

置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置は、一般に、一様に帯電された感光体の両面を露光して静電潜像を形成し、その静電潜像に現像剤としてのトナーを供給して得られた画像を、記録用紙に転写及び定着するように構成されている。また、電子写真方式の画像形成装置においては、露光された部分を現像化する所謂ネガ・ポジ現像方式と、露光されない部分を現像化する所謂ポジ・ポジ現像方式があるが、近年主流となってきたデジタル方式の画像形成装置ではほとんどがネガ・ポジ現像方式を採用している。

【0003】

ネガ・ポジ現像方式の画像形成装置では、帯電手段の故障やその他の異常により感光体が帯電されなかった場合、感光体の全面が現像された全ベタ画像が形成される不具合が発生する。また、ポジ・ポジ現像方式の画像形成装置においても、感光体が露光されなかった場合は同様に全ベタ画像が形成されてしまう。このような全ベタ画像が形成される状態で画像形成装置の動作を続行すると、トナーや記録用紙が無駄に消費される問題がある。特に、ファクシミリの場合は、セキュリティ保護のため印刷完了時に受信データを破棄することが多く、全ベタ画像によって本来印刷されるべき情報が欠損してしまうと、その欠損情報のバックアップができないため甚大な被害が発生する。従って、全ベタ画像等の異常画像が発生した場合は即座に画像形成処理を中止させる必要がある。

【0004】

特許文献1（特開2007-323000号公報）には、全ベタ画像の異常を検知する技術として、感光体上に書き込まれる画像情報が全ベタ画像であるか否かを判断し、その画像情報が全ベタ画像でないにもかかわらず、感光体上に書き込まれた画像の濃度が全ベタ画像であることを示している場合、異常が発生していると判断することが開示されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1に記載の異常検知方法では、単位面積当たりのドット占有率を算出することで全ベタ画像か否かを判断しているため、書き込まれた画像が全ベタ画像か、あるいは濃度が高めの画像であるのかを正確に判断するには、判断基準や濃度検出精度がシビアに要求される。また、感光体上でトナー濃度を検知する方法では、画像形成装置が複数の感光体を備えている場合、各感光体にそれぞれ濃度センサを設けなければならない、コストが上昇するといった課題がある。なお、感光体上で異常画像を検知する方法が開示されたその他の文献として、例えば特許文献2（特開平7-191580号公報）や特許文献3（特開平11-161114号公報）がある。

【0006】

本発明は、斯かる事情に鑑み、低コストで簡便に画像異常を検知することが可能な画像形成装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1の発明は、複数の感光体と、画像データに基づいて前記各感光体に現像剤像を形成する作像手段と、前記各感光体に形成された現像剤像が転写される転写体とを備えた画像形成装置において、前記転写体の転写面において画像データに基づいて形成された現像剤像が転写されない領域を非画像領域として判断する非画像領域判断手段と、前記非画像領域において前記転写体の表面を検知する表面検知手段と、前記表面検知手段の検知結果に基づいて非画像領域における現像剤の有無を判断する現像剤有無判断手段を備え、予め設定された画像領域信号の発信によって決定される前記転写体上の有効画像領域相互間の領域を、前記非画像領域として判断するように構成すると共に、前記転写体上の前記有効画像領域内において、画像データに基づいて形成される現像剤像が転写されない領域が

10

20

30

40

50

少なくとも前記表面検知手段の検知領域に対応して存在する場合、その現像剤像が転写されない領域を、前記非画像領域として判断可能に構成したものである。

【0008】

作像動作が正常に行われている場合は、転写体の非画像領域に現像剤は付着しない。請求項1に係る発明によれば、転写体上の非画像領域の表面を検知することにより、現像剤が有るか否か、すなわち作像動作が正常に行われているか否かを判断することが可能である。また、予め設定された画像領域信号の発信を利用することによって、非画像領域の判断を簡便に行うことが可能となる。さらに、有効画像領域内においても非画像領域を判断可能としたことにより、この場合は、有効画像領域相互間の領域のみを非画像領域として判断する場合よりも、早いタイミングで非画像領域における現像剤の存在を検知することが可能である。

10

【0013】

請求項2の発明は、請求項1に記載の画像形成装置において、前記有効画像領域内において画像データに基づいて形成される現像剤像が転写されない前記領域が、前記表面検知手段の検知領域を包含する広さである場合にその領域を前記非画像領域として判断するように構成したものである。

【0014】

仮に、非画像領域と判断された領域が検知領域よりも小さい場合、その非画像領域が検知領域を通過中に、それに隣接する画像領域の画像が検知領域に重なってしまうので、その画像を非画像領域上の画像として誤検知される虞がある。このような誤検知を防止するために、検知領域を包含する広さの領域を非画像領域として判断する。

20

【0015】

請求項3の発明は、請求項1又は2に記載の画像形成装置において、前記転写体上で現像剤の濃度を検知するための濃度検知手段を前記表面検知手段とし、前記現像剤有無判断手段は、前記濃度検知手段が前記非画像領域において検知した検知値と基準値とを比較することによって非画像領域における現像剤の有無を判断するように構成したものである。

【0016】

濃度検知手段を表面検知手段として兼用するとによって、コストの低減を図れる。

【0017】

請求項4の発明は、請求項3に記載の画像形成装置において、前記基準値を予め設定された固定値としたものである。

30

【0018】

基準値を固定値とした場合は、現像剤有無判断手段による処理を簡素化することができると共に、その判断手段の情報処理負担を軽減することが可能である。

【0019】

請求項5の発明は、請求項3に記載の画像形成装置において、前記濃度検知手段によって前記転写体上の現像剤が転写されない領域を検知し、その検知した値を前記基準値としたものである。

【0020】

転写体上の現像剤が転写されない領域を検知して得られた値を、基準値として用いることも可能である。

40

【0021】

請求項6の発明は、請求項5に記載の画像形成装置において、前記感光体への現像剤の付着を抑制する現像抑制モードを有し、その現像抑制モードを実行することによって確保された前記転写体上の領域を、前記濃度検知手段で検知して前記基準値を得るようにしたものである。

【0022】

現像抑制モードを行うことにより、異常が発生している場合であっても転写体上に現像剤が転写されない表面を確保することができる。そして、その現像抑制モードの実行によって確保された表面を検知することによって、現像剤が転写されていない面における検知

50

値を得ることが可能である。

【0023】

請求項7の発明は、請求項6に記載の画像形成装置において、前記現像抑制モードは、前記感光体から前記作像手段が有する現像手段へ現像剤を静電的に移動させる向きの電界を形成することによって行うようにしたものである。

【0024】

感光体と現像手段との間に上記電界を形成することにより、現像剤を現像手段側へ引きつけておくことができ、感光体への現像剤の付着を防止することができる。

【0025】

請求項8の発明は、請求項3から7のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記濃度検知手段は、検知対象からの反射光を検知したときの検知電圧値に基づいて濃度を検知可能に構成されたものであって、前記現像剤有無判断手段は、前記濃度検知手段が前記非画像領域において検知した検知電圧値と基準電圧値とを比較することによって非画像領域における現像剤の有無を判断するように構成したものである。

10

【0026】

この場合は、電圧値を現像剤濃度に変換する必要はないので、その変換処理を行う処理手段の負担を軽減することが可能である。

【0027】

請求項9の発明は、請求項1から8のいずれか1項に記載の画像形成装置において、前記表面検知手段の検知領域を、前記転写体上の表面移動方向と直交する方向に渡って複数配設したものである。

20

【0028】

検知領域を転写体上の表面移動方向と直交する方向に渡って複数配設することによって、非画像領域における現像剤の分布を把握することが可能となる。

【0029】

請求項10の発明は、請求項9に記載の画像形成装置において、現像剤が存在すると判断された前記検知領域の数に応じて、異常の種類を判断する異常判断手段を備えたものである。

【0030】

これにより、異なる種類の異常を判断することができ、異常に応じた対応が可能となる。

30

【0031】

請求項11の発明は、請求項10に記載の画像形成装置において、前記複数の検知領域の全てにおいて現像剤が存在すると判断された場合、前記異常判断手段は非画像領域の表面移動方向と直交する方向の全域に渡って現像剤がベタ状に付着した全ベタ異常と判断し、一部の検知領域において現像剤が存在すると判断した場合、前記異常判断手段は前記全ベタ異常以外の異常であると判断するように構成したものである。

【0032】

全ての検知領域において現像剤が存在すると判断された場合は、非画像領域の表面移動方向と直交する方向の全域に渡って現像剤がベタ状に付着している可能性があるため、全ベタ異常と判断する。一方、一部の検知領域において現像剤が存在すると判断した場合は、部分的な現像剤の付着による異常である可能性が高いため、全ベタ異常以外の異常と判断する。全ベタ異常と部分的な現像剤の付着による異常とでは異常の度合いが異なるため、いずれであるかを把握することにより各異常に応じた対応が可能となる。

40

【0033】

請求項12の発明は、請求項11に記載の画像形成装置において、前記異常判断手段が前記全ベタ異常と判断した場合は、作像動作を停止するように構成したものである。

【0034】

全ベタ異常が発生している場合は広範囲において正常な作像が行えないので、現像剤や記録媒体の無駄な消費を防止するために作像動作を停止する。

50

【 0 0 3 5 】

請求項 1 3 の発明は、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の画像形成装置において、前記異常判断手段が前記全ベタ異常以外の異常と判断した場合は、作像動作を停止するか否か選択可能に構成したものである。

【 0 0 3 6 】

全ベタ異常以外の異常、すなわち部分的な現像剤の付着による異常である場合は、全ベタ異常に比べると軽微な異常であるので、印刷状態によっては作像動作を停止する必要がないと判断する場合もある。そのため、作像動作を停止するか否かを選択可能とすることで、使用者の要望に適した使用が可能である。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 4 の発明は、請求項 1 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置において、前記現像剤有無判断手段が前記非画像領域において現像剤が存在すると判断した場合は、その非画像領域の少なくとも直前の画像領域における画像データを保存するようにしたものである。

【 0 0 3 8 】

非画像領域において現像剤の存在が検知された場合、その非画像領域の少なくとも直前の画像領域における画像は正確に形成されていない虞がある。そのため、正確に形成されていない虞のある画像のデータを保存しておくことによって、その後、再印刷を行うことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 9 】

本発明によれば、転写体上の非画像領域に「トナーが有るか否か」のレベルの判断で異常を検知することができるので、判断基準や検知精度がシビアに要求されることがなく、簡便に異常を検知することが可能である。

【 0 0 4 0 】

また、本発明は、転写体上で異常の検知を行うようにしているので、複数の感光体を有していても、感光体ごとに専用の検知手段を設ける必要はなく、低コスト化を実現することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 本発明に係る画像形成装置の全体構成を示す概略図である。

【 図 2 】 濃度センサの概略図である。

【 図 3 】 中間転写ベルト上の非画像領域を説明するための平面図である。

【 図 4 】 参考例及び本発明に係る画像形成装置の異常検知に関する制御系のブロック図である。

【 図 5 】 濃度センサの配置を説明するための図である。

【 図 6 】 異常の種類を説明するための図である。

【 図 7 】 異常検知動作を説明するためのフローチャートである。

【 図 8 】 有効画像領域内に非画像領域が存在する状態を示す図である。

【 図 9 】 非画像領域と検知領域との寸法関係を示す図である。

【 図 1 0 】 別の非画像領域と検知領域との寸法関係を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 4 2 】

図 1 は、本発明に係るカラー画像形成装置の概略構成図である。図 1 に示す画像形成装置は、画像形成装置本体 1 0 0 に対して着脱可能に構成された 4 つのプロセスユニット 1 Y , 1 C , 1 M , 1 B k を備えている。各プロセスユニット 1 Y , 1 C , 1 M , 1 B k は、カラー画像の色分解成分に対応するイエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの異なる色のトナーを収容している以外は同様の構成となっている。

【 0 0 4 3 】

具体的には、各プロセスユニット 1 Y , 1 C , 1 M , 1 B k は、感光体（潜像担持体）

10

20

30

40

50

としての感光体ドラム2と、感光体ドラム2の表面を帯電させる帯電手段としての帯電ローラ3と、感光体ドラム2の表面にトナー（現像剤）を供給する現像手段としての現像装置4と、感光体ドラム2の表面をクリーニングするクリーニング手段としてのクリーニングブレード5を備えている。

【0044】

図1において、各プロセスユニット1Y, 1C, 1M, 1Bkの上方には、感光体ドラム2の表面を露光する露光手段（静電潜像形成手段）としての露光装置6が配設されている。この露光装置6、上記帯電ローラ3及び上記現像装置4が、感光体ドラム2上に画像を形成するための作像手段として機能する。一方、各プロセスユニット1Y, 1C, 1M, 1Bkの下方には、転写装置7が配設されている。転写装置7は、転写体としての無端状のベルトから構成される中間転写ベルト8を有する。中間転写ベルト8は、駆動ローラ9及び従動ローラ10に張架され、図の矢印の方向に回転（周回走行）可能に構成されている。

10

【0045】

4つの感光体ドラム2に対向した位置に、一次転写手段としての4つの一次転写ローラ11が配設されている。各一次転写ローラ11はそれぞれの位置で中間転写ベルト8の内周面を押圧しており、中間転写ベルト8の押圧された部分と各感光体ドラム2とが接触する箇所に一次転写ニップが形成されている。また、駆動ローラ9に対向した位置に、二次転写手段としての二次転写ローラ12が配設されている。この二次転写ローラ12は中間転写ベルト8の外周面を押圧しており、二次転写ローラ12と中間転写ベルト8とが接触する箇所に二次転写ニップが形成されている。

20

【0046】

また、中間転写ベルト8の図の右端側の外周面には、中間転写ベルト8の表面をクリーニングするベルトクリーニング装置13が配設されている。このベルトクリーニング装置13から伸びた図示しない廃トナー移送ホースは、転写装置7の下方に配設された廃トナー収容器14の入り口部に接続されている。一方、中間転写ベルト8の図の左端側の外周面には、中間転写ベルト8上のトナーの濃度を検知する濃度検知手段としての濃度センサ23が配設されている。

【0047】

画像形成装置本体100の下部には、記録媒体としての記録用紙Pを収容した用紙トレイ15や、用紙トレイ15から記録用紙Pを搬出する給紙ローラ16等が設けてある。一方、画像形成装置本体100の上部には、記録用紙を外部へ排出するための一对の排紙ローラ17と、排出された記録媒体をストックするための排紙トレイ18とが配設されている。

30

【0048】

また、画像形成装置本体100内には、下部の用紙トレイ15から上部の排紙トレイ18へ記録用紙を案内するための搬送経路Rが形成されている。この搬送経路Rにおいて、給紙ローラ16から二次転写ローラ12に至る途中には、一对のレジストローラ19が配設されている。また、二次転写ローラ12から排紙ローラ17に至る途中に、記録用紙上の画像を定着させるための定着装置20を配設している。この定着装置20は、加熱源によって加熱される定着回転体としての定着ローラ21と、その定着ローラ21を加圧する加圧回転体としての加圧ローラ22等によって構成される。定着ローラ21と加圧ローラ22とが互いに圧接した箇所には定着ニップが形成されている。

40

【0049】

以下、図1を参照して上記画像形成装置の基本的動作について説明する。

作像動作が開始されると、各プロセスユニット1Y, 1C, 1M, 1Bkの感光体ドラム2が図示しない駆動装置によって図の時計回りに回転駆動され、各感光体ドラム2の表面が帯電ローラ3によって所定の極性に様に帯電される。帯電された各感光体ドラム2の表面には、露光装置6からレーザ光がそれぞれ照射されて、それぞれの感光体ドラム2の表面に静電潜像が形成される。このとき、各感光体ドラム2に露光する画像情報は所望

50

のフルカラー画像をイエロー、シアン、マゼンタ及びブラックの色情報に分解した単色の画像情報である。このように感光体ドラム 2 上に形成された静電潜像に、各現像装置 4 によってトナーが供給されることにより、静電潜像はトナー画像（現像剤像）として可視像化される。

【 0 0 5 0 】

駆動ローラ 9 が図の反時計回りに回転駆動されることにより、中間転写ベルト 8 が図の矢印で示す方向に走行駆動される。また、各一次転写ローラ 1 1 に、トナーの帯電極性と逆極性の定電圧又は定電流制御された電圧が印加される。これにより、各一次転写ローラ 1 1 と各感光体ドラム 2 との間の一次転写ニップにおいて転写電界が形成される。そして、各プロセスユニット 1 Y, 1 C, 1 M, 1 B k の感光体ドラム 2 に形成された各色のトナー画像が、上記一次転写ニップにおいて形成された転写電界によって、中間転写ベルト 8 上に順次重ね合わせて転写される。かくして中間転写ベルト 8 はその表面にフルカラーのトナー画像を担持する。

10

【 0 0 5 1 】

トナー画像が転写された後の各感光体ドラム 2 の表面に付着する残留トナーは、クリーニングブレード 5 によって除去され、次いで、その表面が図示していない除電装置によって除電作用を受け、その表面電位が初期化されて次の画像形成に備えられる。

【 0 0 5 2 】

また、画像形成装置の下部では、給紙ローラ 1 6 が回転駆動することによって、用紙トレイ 1 5 に収容された記録用紙 P が搬送経路 R に送り出される。搬送経路 R に送り出された記録用紙 P は、レジストローラ 1 9 によってタイミングを計られて、二次転写ローラ 1 2 とそれに対向する駆動ローラ 9 との間の二次転写ニップに送られる。このとき二次転写ローラ 1 2 に、中間転写ベルト 8 上のトナー画像のトナー帯電極性と逆極性の転写電圧が印加され、二次転写ニップに転写電界が形成される。そして、二次転写ニップに形成された転写電界によって、中間転写ベルト 8 上のトナー画像が記録用紙 P 上に一括して転写される。トナー画像が転写された記録用紙 P は定着手段 2 0 へと搬送され、定着ローラ 2 1 と加圧ローラ 2 2 によって記録用紙 P が加熱及び加圧されてトナー画像が定着される。トナー画像が定着された記録用紙 P は、排出口ローラ 1 7 によって排紙トレイ 1 8 へと排出される。また、転写後の中間転写ベルト 8 上に残留するトナーは、ベルトクリーニング装置 1 3 によって除去され、除去されたトナーは、廃トナー収容器 1 4 へ搬送され回収される。

20

30

【 0 0 5 3 】

以上の説明は、記録用紙上にフルカラー画像を形成するときの画像形成動作であるが、4つのプロセスユニット 1 Y, 1 C, 1 M, 1 B k のいずれか 1 つを使用して単色画像を形成したり、2 つ又は 3 つのプロセスユニットを使用して、2 色又は 3 色の画像を形成したりすることも可能である。

【 0 0 5 4 】

また、本発明の画像形成装置は、画像濃度を適正な濃度に調整するプロセスコントロール動作を実行可能に構成されている。このプロセスコントロール動作が開始された場合、まず、上記作像動作と同様の工程で、各感光体ドラム 2 の表面に画像濃度検出用のトナーパターン（階調パターン）を形成し、そのトナーパターンを中間転写ベルト 8 上に転写する。中間転写ベルト 8 の走行に伴って、中間転写ベルト 8 上のトナーパターンが濃度センサ 2 3 に対向した位置に搬送されたとき、濃度センサ 2 3 によってトナーパターンの濃度が検知される。

40

【 0 0 5 5 】

そして、検知したトナー濃度が目標値となるように、作像条件を調整する。作像条件の調整は、例えば、帯電ローラ 3 の帯電バイアス、現像装置 4 の現像バイアス、露光装置 6 の露光量などを制御することによって行う。現像バイアスを制御することによって、トナー画像のトナー層の厚さを調整することができ、帯電バイアス又は露光量を制御することによって、トナー画像のドットの大きさ（階調再現性）を調整することが可能である。こ

50

のようにして、記録用紙に転写されるトナー画像の濃度を適正な濃度に維持することができ、高品質の画像が得られるようにしている。

【0056】

ここでは、上記濃度センサ23として、図2に示すように、発光素子24と受光素子25とを有する反射型光学センサ26を適用している。ただし、濃度センサ23はこの反射型光学センサ26に限定されることはない。反射型光学センサ26は、発光素子24から検知対象面27に光を照射し、その検知対象面27からの正反射光を受光素子25で検知するように構成されている。また、発光素子24にはLED等が用いられ、受光素子25にはフォトランジスタ(PTTr)又はフォトダイオード(PD)等が用いられる。

【0057】

上記中間転写ベルト8の表面は、トナー層と比較して滑らかで光沢が十分に高く、中間転写ベルト8に照射された光はほぼ正反射する。一方、トナー層に照射された光は、吸収されたり拡散されたりするため正反射する割合は低い。この特性の差を利用し、中間転写ベルト8の表面の反射光検知電圧値 V_{sg} とトナーパターンの反射光検知電圧値 V_{sp} との比(V_{sp}/V_{sg})を算出し、予め記憶している算出テーブル又は関数を用いて前記検知電圧値の比(V_{sp}/V_{sg})をトナー濃度に変換するようにしている。

【0058】

また、反射型光学センサ26から同じ発光量の光を照射していたとしても、中間転写ベルト8の耐久劣化等で表面状態が変化すると、中間転写ベルト8の表面の反射光検知電圧値 V_{sg} は変わる。そのため、トナーパターンの濃度検知の前に、中間転写ベルト8の表面に対する反射型光学センサ26の検知電圧値が所定の値になるように、発光素子24の発光量の補正(キャリブレーション)を行うことが望ましい。

【0059】

上記発光量の補正方法としては、例えば以下に挙げる方法がある。

まず、発光素子24の発光量のある発光量 L_1 に設定し、その発光量 L_1 で中間転写ベルト8の表面に光を照射したときの反射光検知電圧値 V_{sg1} を測定する。また、発光素子24の発光量を異なる発光量 L_2 に変えて中間転写ベルト8の表面に光を照射し、同様にそのときの検知電圧値 V_{sg2} を測定する。このように発光素子24の発光量 L を変えて光を照射し、そのときの検知電圧値 V_{sg} を測定する工程を、所定回数繰り返す。そして、この測定によって得たデータに基づいて、発光素子24の発光量 L と検知電圧値 V_{sg} の相対的関係を示す関係式(近似曲線)を最小二乗法によって算出し、算出した関係式を用いて、検知電圧値 V_{sg} が予め設定した規定電圧値 V_{cal} となるように、発光素子24の発光量 L を補正する。

【0060】

ところで、上記作像動作では、1ページ分の画像データ毎に感光体ドラムに画像が形成されるが、この1ページ分の画像が形成され得る領域は、予め設定された画像領域信号の発信によって決定される。詳しくは、画像の搬送方向である副走査方向の有効画像領域を規定するフレームゲート信号と、前記副走査方向と直交する主走査方向の有効画像領域を規定するラインゲート信号とが予め設定されており、これらの信号が発信されている間に画像データに基づいて感光体ドラムの表面に静電潜像が形成される。また、前記信号が発信されていないときは、感光体ドラムの表面に静電潜像は形成されない。

【0061】

図3は中間転写ベルト8の平面図を示す。この図において符号Aで示す領域は、画像データに基づいて形成された1ページ分の画像Gが転写される中間転写ベルト8上の有効画像領域である。すなわち、この中間転写ベルト8上の有効画像領域Aは、上記画像領域信号によって決定される感光体ドラム上の有効画像領域と対応する。一方、各有効画像領域A相互間の領域Bには、作像動作が正常に行われている限り画像は転写されない。また、図8に示すように、形成される画像によっては、有効画像領域A内であっても、画像Gが転写されない領域Cがある程度の広さをもって存在する場合がある。以下、中間転写ベルト8上の画像転写可能な転写面(転写可能領域)内において、上記領域B及び領域Cのよ

10

20

30

40

50

うな画像が転写されない領域を「非画像領域」と呼ぶことにする。

【0062】

作像動作が正常に行われる場合、中間転写ベルト上の上記非画像領域B、Cにトナーは付着しない。しかしながら、異常が発生している場合は、非画像領域B、Cにもトナーが付着することがある。

【0063】

詳しくは、正常作像動作時では、通常、上記フレームゲート信号の発信のオン/オフに関係なく感光体ドラムの表面は-500V~-700Vに帯電されており、現像装置が有する現像ローラには-100V~-300Vの現像バイアスが印加されている。そして、感光体ドラムの帯電面が露光されると、その露光部分の電位が-50V~0Vの静電潜像となり、マイナスに帯電したトナーは現像ローラから感光体ドラム上の静電潜像に向かって移動する。一方、感光体ドラムの露光が行われない部分では、マイナスに帯電したトナーが現像ローラから感光体ドラムへと向かう電界が形成されないため、トナーは感光体ドラムへ移動しない。

10

【0064】

ところが、帯電ローラの故障などで感光体ドラムの表面が正常に帯電されなかった場合は、感光体ドラム上の露光がされない部分において正常時の電界と逆向きの電界が発生し、現像ローラから感光体ドラムへトナーが移動する。その結果、正常時であれば付着するはずのない感光体ドラムの部分にトナーが付着し、それが中間転写ベルトに転写されることによって、中間転写ベルト上の非画像領域にトナーが付着することとなる。

20

【0065】

本発明においては、異常発生時に中間転写ベルトの非画像領域にトナーが付着する点に着目し、中間転写ベルト上の非画像領域におけるトナーの有無をモニタリングすることによって、異常の発生を検知するようにしている。

[参考例]

【実施例1】

【0066】

図4は、参考例及び本発明に係る画像形成装置の異常検知に関する制御系のブロック図である。

図4に示すように、参考例の画像形成装置は、非画像領域判断手段31と、表面検知手段32と、現像剤有無判断手段33と、基準値記憶手段34と、異常判断手段35と、警告手段36と、画像データ保存手段37と、動作停止手段38と、停止解除手段39とを備えている。

30

【0067】

非画像領域判断手段31は、中間転写ベルト上の非画像領域を判断する手段である。参考例では、上記副走査方向の有効画像領域を規定するフレームゲート信号の発信が停止しているタイミングに基づいて、中間転写ベルト上の非画像領域を判断するようにしている。すなわち、図3に示す中間転写ベルト8上の各有効画像領域A間の領域Bを、非画像領域として判断している。このように、フレーム信号の発信のタイミングに基づいて非画像領域を判断する方法は、その判断を簡便に行い得る利点がある。

40

【0068】

表面検知手段32は、中間転写ベルトの非画像領域における表面を検知する手段である。具体的には、表面検知手段32として上記濃度センサ23用いている(図1参照)。また、参考例では、図5に示すように、濃度センサ23は中間転写ベルト8の主走査方向(又はベルト幅方向)に渡って2つ配設されている。なお、濃度センサ23の個数は、中間転写ベルト8の主走査方向に渡って3つ以上であってもよい。あるいは、複数個の検知領域を有する1つの濃度センサ23としてもよい。また、濃度センサ23又は検知領域を1つとすることも可能である。

【0069】

現像剤有無判断手段33は、上記濃度センサ23の検知結果に基づいて、中間転写ベル

50

ト上の非画像領域におけるトナー（現像剤）の有無を判断する手段である。非画像領域においてトナーが存在するときと存在しないときとは、濃度センサ23で検知されるトナー濃度に明らかな差が生じる。トナー濃度が0%～100%の刻みで検出されるとすると、トナーが存在しない場合に検出されるトナー濃度は0%付近の値を示し、トナーが存在する場合に検出されるトナー濃度は100%付近の値を示す。ここでは、50%のトナー濃度を基準濃度（基準値）とし、検知したトナー濃度が50%を超える場合は「トナー有り」と判断し、50%未満の場合は「トナー無し」と判断するようにしている。このように、基準濃度を固定値とした場合は、トナー有無の判断処理を簡素化することができると共にその情報処理負担を軽減することが可能である。なお、基準濃度は50%に限らない。0%付近の値及び100%付近の値でなければ、それらの間の値を適宜選択して基準濃度として設定することが可能である。また、予め設定した基準濃度は、基準値記憶手段34に記憶されている。

10

【0070】

異常判断手段35は、「トナー有り」と判断された濃度センサ23（又は検知領域）の数に応じて異常の種類を判断する手段である。異常の種類としては、例えば、図6に示すものがある。図6において、(a)はプロセスユニットから弱荷電トナーが落ちたことによって形成された異常画像、(b)は帯電ローラが汚れていたことが原因で縦帯状に形成された異常画像、(c)は感光体ドラムの帯電不良によって形成された全ベタの異常画像である。なお、図6において、符号8は中間転写ベルト、符号23は濃度センサである。

【0071】

20

参考例では、2つの濃度センサ23のうち、いずれか一方のみが非画像領域においてトナー（トナーの存在を確認できるトナー濃度）を検知した場合は、部分的なトナーの付着による異常である可能性が高いため、図6の(a)又は(b)に示す異常と判断する。一方、全ての濃度センサ23が非画像領域においてトナー（トナーの存在を確認できるトナー濃度）を検知した場合は、図6(c)に示す全ベタ画像と判断するようにしている。

【0072】

警告手段36は、異常と判断された場合に警告を発する手段である。警告手段36による警告方法は、ランプの点滅などの視覚的警告、警告音や音声メッセージの出力などの聴覚的警告、あるいはこれらを組み合わせた警告方法を適宜選択して採用可能である。

【0073】

30

画像データ保存手段37は、異常と判断された場合に画像データを保存しておく手段である。参考例では、中間転写ベルト上の非画像領域においてトナーの存在が確認され異常と判断された場合、画像データ保存手段37はその非画像領域の少なくとも直前の有効画像領域（又は所定の画像領域）における画像データを保存する。

【0074】

動作停止手段38は、異常と判断された場合に画像形成装置の作像動作を自動的に停止させる手段である。また、この動作停止手段38による停止は、停止解除手段39によって解除可能となっている。停止解除手段39は、例えば、画像形成装置に設けられたタッチパネルやスイッチ等によって操作可能に構成されている。

【0075】

40

図7のフローチャートを参照しつつ参考例の画像形成装置の異常検知動作について説明する。

まず、作像動作が開始されると、画像データに基づいて1ページ目の画像が感光体ドラムに形成され（図7のS1）、次いで、その画像が感光体ドラムから中間転写ベルトへ転写される。中間転写ベルト上における非画像領域Bの判断は、上記フレームゲート信号の発信停止のタイミングに基づいて非画像領域判断手段31（図4参照）が判断する。この場合、1ページ目の画像が転写された有効画像領域Aの後方に隣接する領域が非画像領域Bとして判断される。なお、参考例では、ブラックの画像を形成するためのフレームゲート信号の発信停止のタイミングを基準に非画像領域Bを判断している。

【0076】

50

そして、非画像領域 B が 2 つの濃度センサ 2 3 (図 5 参照) の検知位置に到達したとき、各濃度センサ 2 3 によって非画像領域 B の表面を検知してトナー濃度 D が算出される (図 7 の S 2) 。トナー濃度 D の算出は、非画像領域 B における濃度センサ 2 3 の検知電圧値 V と、予め検知しておいた中間転写ベルトの表面 (地肌面) における検知電圧値 V_{sg} との比 (V / V_{sg}) を、算出テーブル又は関数を用いてトナー濃度に変換して行う。また、予め中間転写ベルトの表面を検知するタイミングは、画像濃度を適正な濃度に調整するプロセスコントロール動作時や、電源投入時又は省エネモードからの復帰時に行うイニシャライズ動作時などに行う。

【 0 0 7 7 】

その後、非画像領域 B における検知濃度 D と、基準値記憶手段 3 4 (図 4 参照) が記憶している基準濃度 D_{th} とが、現像剤有無判断手段 3 3 (図 4 参照) によって比較され、トナーの有無が判断される (図 7 の S 3) 。検知濃度 D が基準濃度 D_{th} 未満の場合は、非画像領域 B において「トナー無し」と判断される。すなわち、この場合、特に異常は無いと判断される。その後、2 ページ目以降の印刷要求が有るか否かを確認し (図 7 の S 1 3) 、印刷要求が有れば印刷を続行する。

【 0 0 7 8 】

一方、検知濃度 D が基準濃度 D_{th} を越えている場合は、非画像領域 B において「トナー有り」と判断される。この場合、さらに全ての濃度センサ 2 3 において「トナー有り」と判断されたか否かを、異常判断手段 3 5 (図 4 参照) によって確認し、その結果に基づいて異常の種類を判断する (図 7 の S 4) 。そして、2 つの濃度センサ 2 3 全てにおいて「トナー有り」と判断された場合は、図 6 (c) に示すような全ベタ画像の異常であると判断する。また、2 つの濃度センサ 2 3 のうち、いずれか一方のみにおいて非画像領域において「トナー有り」と判断された場合は、全ベタ画像でなく、図 6 (a) 又は (b) に示すような部分的なトナーの付着による異常と判断する。

【 0 0 7 9 】

上記全ベタ画像の異常であると判断された場合、その後の異常画像の発生を防ぐために、動作停止手段 3 8 (図 4 参照) によって作像動作を自動的に停止する (図 7 の S 5) 。その後、サービスマンによる修理やプロセスユニットの交換などによって異常の原因が取り除かれるまで作像動作の実行を禁止する。また、異常と判断された非画像領域 B の直前の有効画像領域 A における画像 (この場合、1 ページ目の画像) には異常が発生している可能性があるため、バックアップ用にその直前の有効画像領域 A における画像データを保存しておく (図 7 の S 6) 。この画像データの保存は画像データ保存手段 3 7 (図 4 参照) によって行う。また、それ以降の画像データ (2 ページ目以降の画像データ) がある場合は、それらの画像データも失われないように画像データ保存手段 3 7 によって保存しておく。さらに、この場合、ユーザ等に異常を報知するために、警告手段 3 6 によって警告を発する (図 7 の S 7) 。なお、上記画像データの保存は一時的なものである。画像形成装置の異常が取り除かれた後、印刷を再開し、保存されていた画像データに基づいて画像が正常に印刷されればその画像データは消去される。

【 0 0 8 0 】

一方、全ベタ画像でなく、それ以外の部分的なトナーの付着による異常と判断された場合は、上記全ベタ画像異常時と同様に、動作停止手段 3 8 による作像動作の停止 (図 7 の S 8) と、画像データ保存手段 3 7 による画像データの保存 (図 7 の S 9) と、警告手段 3 6 による異常報知 (図 7 の S 1 0) を行う。しかし、この場合は、全ベタ画像異常時とは異なり、作像動作を自動的に停止した後、ユーザ等に画像形成装置の使用を停止するかどうかの確認を行う (図 7 の S 1 1) 。具体的には、画像形成装置に設けられたタッチパネルなどに使用を停止するか否かを選択可能な指示項目 (ソフトキー) を表示する。例えば、ユーザが印刷された 1 枚目の画像を見て、許容できる異常レベルであると判断した場合は、タッチパネル等で使用を停止しない旨の指示することで、停止解除手段 3 9 (図 4 参照) によって作像動作の停止が解除される (図 7 の S 1 2) 。そして、作像動作の停止が解除された後、2 ページ目以降の印刷要求が有るか否かを確認し (図 7 の S 1 3) 、印刷

10

20

30

40

50

要求があれば印刷を続行する。また、作像動作の停止が解除された場合は、1ページ目の画像を再度印刷する必要はないとして、上記一旦保存された画像データは消去される。一方、ユーザが作像動作を停止した方がよいと判断した場合は、タッチパネル等で使用を停止する旨の指示をし、サービスマン等によって異常の原因が取り除かれるまで作像動作の実行を禁止する。また、この場合、2ページ目以降の画像データがある場合は、それらの画像データも失われないように画像データ保存手段37によって保存しておく。

【0081】

以上、1ページ目の印刷が行われた際の異常画像検知動作について説明したが、2ページ目以降の印刷を行う場合も、上記異常画像検知動作を繰り返し行う。

【0082】

上述のように、参考例では、非画像領域Bにおけるトナー濃度Dを算出するために、予め中間転写ベルトの表面における検知電圧値 V_{sg} を検知しているが、この検知電圧値 V_{sg} は中間転写ベルトのトナー付着のない表面を検知して得られた値であることを前提としている。ところが、その検知電圧値 V_{sg} の検知時に、感光体ドラムの帯電不良等の異常が発生している場合は、中間転写ベルトの表面にトナーが付着する可能性がある。仮に、感光体ドラムと中間転写ベルトとを接離させる機構を有する構成では、異常によって感光体ドラム全面にトナーが付着しても、感光体ドラムと中間転写ベルトを離間して中間転写ベルトをクリーニングすれば、中間転写ベルト上にトナー付着の無い表面を確保することが可能である。しかし、感光体ドラムと中間転写ベルトとを接離させる機構を有しない構成の場合は、感光体ドラムと中間転写ベルトとが常時接触しているため、異常により生じた感光体ドラム上のトナーが中間転写ベルトに付着して中間転写ベルト上にトナー付着の無い表面を確保できない虞がある。

【0083】

そこで、参考例の画像形成装置は、異常が発生している場合でも中間転写ベルト上にトナー付着の無い表面を確保するために、現像抑制モードを備えている。この現像抑制モードは、感光体ドラムから現像ローラへトナーを静電的に移動させる向きの電界を形成することによって行う。詳しくは、中間転写ベルトの表面の検知を行うプロセスコントロール動作時又はイニシャライズ動作時において、感光体ドラムの表面を画像形成動作時と同様に $-500V \sim -700V$ に帯電させ、現像ローラには画像形成動作時と逆極性の $+50V \sim +150V$ の電圧を印加する。これにより、マイナスに帯電したトナーは、積極的に現像ローラ側に引きつけられ、万が一、感光体ドラムの帯電不良等が発生しても感光体ドラムへのトナーの付着及びその後の中間転写ベルトへのトナーの付着を回避することが可能である。このように、現像抑制モードを行うことにより、異常が発生している場合であっても中間転写ベルト上にトナー付着の無い表面を確保することができる。そして、その現像抑制モードの実行によって確保された表面を検知することによって、トナー付着の無い面における検知電圧値 V_{sg} を得ることが可能である。

【実施例1】

【実施例2】

【0084】

上記参考例では、有効画像領域A相互間の領域Bのみを非画像領域として判断するようにしているが、本発明の実施例1では、図8に示すように、有効画像領域A内であっても画像Gが転写されない領域Cがある場合、その領域Cも非画像領域として判断できるようにしている。これにより、有効画像領域A相互間の非画像領域Bのみにおいてトナーの有無を検知する参考例よりも、早いタイミングで異常を検知することが可能である。なお、有効画像領域A内での非画像領域の判断は、上記と同様の非画像領域判断手段31によって行われる。

【0085】

ただし、上記領域Cを非画像領域として判断するには以下の条件がある。

具体的には、図9(a)に示すように、領域Cの副走査方向長さ Y_c が、濃度センサの検知領域Kの副走査方向長さ Y_k 以上である場合、その領域Cを非画像領域として判断す

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 8 6 】

これに対し、図 9 (b) に示すように、領域 C の副走査方向長さ Y_c が検知領域 K の副走査方向長さ Y_k よりも短い場合、その領域 C を非画像領域として検知すると、領域 C が検知領域 K を通過中に、領域 C に隣接する画像 G が検知領域 K と重なってしまうので、その画像 G を非画像領域上の画像と誤検知される虞がある。このような誤検知を防止するために、非画像領域は検知領域 K を包含する広さであることを条件としている。

【 0 0 8 7 】

また、図 1 0 に示すように、有効画像領域 A のほとんどの範囲において画像 G が転写されていても、(正常時において) 画像が転写されない領域 C が少なくとも検知領域 K に対応して存在する場合は、その領域 C を非画像領域として判断することも可能である。この場合も、上記と同様の誤検知を防止するために、領域 C は検知領域 K を包含する広さである場合に非画像領域として判断する。詳しくは、領域 C の主走査方向長さ X_c と副走査方向長さ Y_c が、検知領域 K の主走査方向長さ X_k と副走査方向長さ Y_k 以上である場合に、その領域 C を非画像領域として判断する。

10

【 0 0 8 8 】

上記参考例では、フレームゲート信号の発信の有無に基づいて、有効画像領域 A 相互間の領域を非画像領域として判断している。しかし、実施例 1 のように、有効画像領域 A 内における非画像領域を判断するには、フレームゲート信号の有無だけでは判断できない。そこで、実施例 1 では、露光装置の状態を検知することによって有効画像領域 A 内での非画像領域を判断可能としている。以下、図 8 に示すような有効画像領域 A の主走査方向全域に渡って空白が形成される場合を例に、実施例 1 における非画像領域の判断方法の具体例を説明する。

20

【 0 0 8 9 】

感光体ドラムが副走査方向に 1 ドット分回転する間に露光装置が主走査方向に画像データを書き込む時間を「1 ライン分の時間」とする。そして、感光体ドラム上の有効画像領域内において、露光装置の露光が停止した状態が 1 ライン分の時間継続した時点をも T_0 とし、その後、露光停止状態が T_{th} だけ継続したとすると、 $T_0 \sim T_0 + T_{th}$ の時間に露光位置を通過した感光体ドラム上の領域が、静電潜像を担持しない非静電潜像領域となる。また、非静電潜像領域が感光体ドラム上の露光位置を出発してから中間転写ベルトに接触し、中間転写ベルト上の非静電潜像領域との接触領域(非画像領域)が濃度センサの検知位置に到達するまでの移動時間を T_1 とすると、上記非静電潜像領域が形成された時間 $T_0 \sim T_0 + T_{th}$ に上記移動時間 T_1 を加算した時間が、非画像領域が濃度センサの検知位置に到達する時間となる。従って、 $T_0 + T_1 \sim T_0 + T_{th} + T_1$ の時間に濃度センサの検知位置を通過する中間転写ベルトの領域を、非画像領域として判断する。なお、露光停止を継続する時間 T_{th} は、露光位置から検知位置までの移動時間 T_1 よりも短い時間であるとする。以上のように、実施例 1 では、露光装置の露光停止状態のタイミングを検知することによって非画像領域を判断することができる。

30

【 0 0 9 0 】

また、上記露光停止を継続する時間 T_{th} 内に中間転写ベルトが移動する距離が、非画像領域の副走査方向長さ Y_c (図 9 (a) 参照) となる。従って、露光停止の継続時間 T_{th} と中間転写ベルトの速度とを乗算することによって、非画像領域の副走査方向長さ Y_c を算出することができる。これにより、非画像領域が濃度センサの検知領域を包含するか否かを判断することができ、その検知領域を包含する広さの非画像領域を検知対象として選択することで、濃度センサの誤検知を防止することが可能である。

40

【 0 0 9 1 】

また、実施例 1 において、上記説明した点以外は、参考例と同様であるので詳しい説明は省略する。

[実施例 2]

【 実施例 3 】

50

【0092】

上記参考例では、非画像領域にトナーがあるか否かを判断する際の基準値として、予め設定された基準濃度を用いているが、本発明の実施例2では、中間転写ベルトの表面を濃度センサで検知したときの検知電圧値 V_{sg} を基準値としている。そして、この中間転写ベルトの表面における検知電圧値 V_{sg} と、非画像領域における検知電圧値 V とを比較することによって、非画像領域にトナーが有るか否かを判断するようにしている。

【0093】

詳しくは、非画像領域を濃度センサで検知する前に、中間転写ベルト上のトナー付着の無い表面を濃度センサで検知し、そのときの検知電圧値 V_{sg} を基準電圧値として記憶する。また、この基準電圧値の検知は、プロセスコントロール動作時やイニシャライズ動作時などに行われる。そして、非画像領域を濃度センサで検知し、そのときの非画像領域における検知電圧値 V と、基準電圧値 V_{sg} とを比較する。トナーが有るときと無いときでは検知電圧値は明らかな差が生じるので、非画像領域における検知電圧値 V が基準電圧値 V_{sg} に対して大きく異なる場合は、「トナー有り」と判断できる。一方、非画像領域における検知電圧値 V が基準電圧値 V_{sg} とほぼ同等の値である場合は、「トナー無し」と判断できる。実際は、中間転写ベルト上にトナーが有る場合と無い場合の検知電圧値間で設定した所定値を判断基準値とし、非画像領域における検知電圧値 V がその判断基準値より小さければ「トナー有り」と判断し、反対に大きければ「トナー無し」と判断する。

【0094】

このように、実施例2の場合は、電圧値同士を比較することによって非画像領域におけるトナーの有無を判断するようにしている。すなわち、実施例2の発明は、参考例と異なり、検知電圧値をトナー濃度に変換する必要はないので、その変換処理を行うCPU等の処理手段の負担を軽減することが可能である。

【0095】

また、基準電圧値 V_{sg} が一定となるように、上述の濃度センサの補正（キャリブレーション）を行うことが望ましい。また、上記基準電圧値 V_{sg} は、中間転写ベルト上のトナー付着の無い表面を濃度センサで検知して得ているが、基準電圧 V_{sg} の検知時に、感光体ドラムの帯電不良等の異常が発生している場合は、中間転写ベルトの表面にトナーが付着する可能性がある。そこで、実施例2においても、上記参考例と同様に、中間転写ベルト上にトナー付着の無い表面を確保するために、現像抑制モードを行うことが好ましい。これにより、異常が発生している場合であっても中間転写ベルト上にトナー付着の無い表面を確保することができ、所望の基準電圧値を得ることが可能である。

【0096】

なお、実施例2において、上記説明した点以外は、参考例と同様であるので詳しい説明は省略する。

【0097】

以上のように、本発明によれば、中間転写ベルト上の非画像領域に「トナーが有るか否か」のレベルの判断で異常を検知することができるので、特許文献1（特開2007-323000号公報）のように判断基準や検知精度がシビアに要求されることがなく、簡便に異常を検知することが可能である。

【0098】

また、本発明は、中間転写ベルト上で異常の検知を行うようにしているので、複数の感光体ドラムを有していても、感光体ドラムごとに専用の検知手段（濃度センサ）を設ける必要はなく、低コスト化を実現することが可能である。また、上記各実施例では、画像濃度調整に用いる濃度センサを、異常検知手段として兼用しているため、さらなるコスト削減を図れる。

【0099】

また、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加え得ることは勿論である。本発明の画像形成装置としては、複数の感光体と、各感光体に現像剤像を形成する作像手段と、各感光体に形成された現像剤像が転

10

20

30

40

50

写される転写体を備えるものであれば、図1に示す画像形成装置に限らず、それ以外の複写機、プリンタ、ファクシミリ、あるいはこれらの複合機等であってもよい。また、上記感光体としては、ドラム状の感光体ドラム以外に、ベルト状に形成されたものなどを用いることも可能である。また、転写体も、ベルト状の中間転写ベルト以外に、ドラム状に形成されたものなども適用可能である。また、上述の実施例では、本発明の構成をネガ・ポジ現像方式の画像形成装置に適用した場合を例に挙げて説明したが、ポジ・ポジ現像方式の画像形成装置にも本発明の構成を適用可能である。

【符号の説明】

【0100】

- | | | |
|----|---------------|----|
| 2 | 感光体ドラム（感光体） | 10 |
| 8 | 中間転写ベルト（転写体） | |
| 23 | 濃度センサ（表面検知手段） | |
| 31 | 非画像領域判断手段 | |
| 32 | 表面検知手段 | |
| 33 | 現像剤有無判断手段 | |
| 35 | 異常判断手段 | |
| 38 | 動作停止手段 | |
| 39 | 停止解除手段 | |
| A | 有効画像領域 | |
| B | 非画像領域 | 20 |
| C | 非画像領域 | |
| G | 画像 | |
| K | 検知領域 | |

【先行技術文献】

【特許文献】

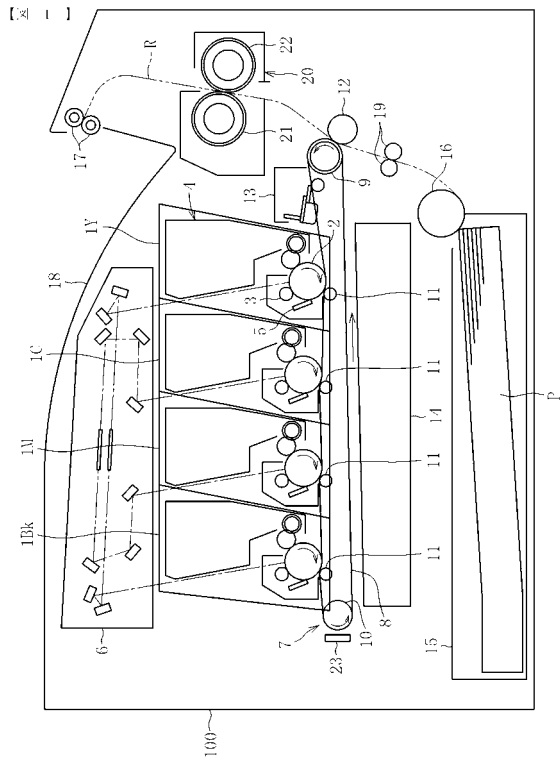
【0101】

【特許文献1】特開2007-323000号公報

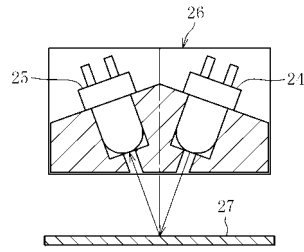
【特許文献2】特開平7-191580号公報

【特許文献3】特開平11-161114号公報

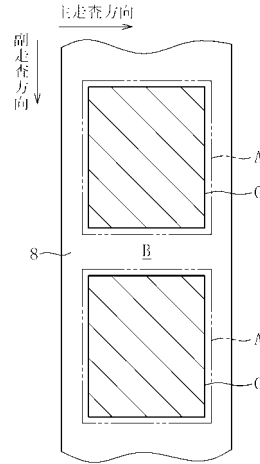
【図1】



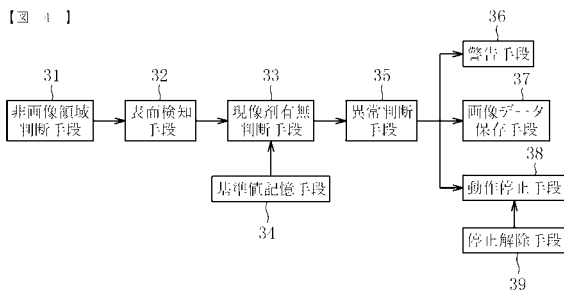
【図2】



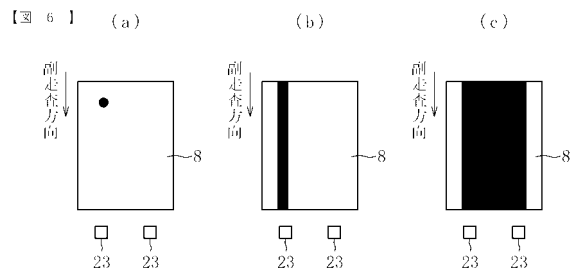
【図3】



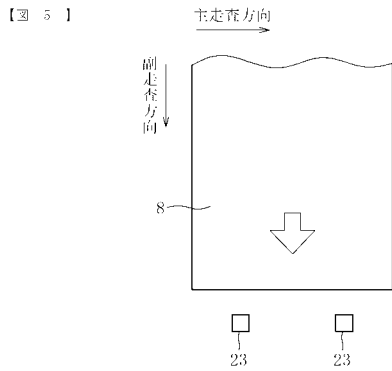
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 白崎 吉徳
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 西村 賢

(56)参考文献 特開2008-275849(JP,A)
特開2004-045903(JP,A)
特開2002-268480(JP,A)
特開2009-067505(JP,A)
特開2002-258569(JP,A)
特開2008-046180(JP,A)
特開2008-102474(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/00、
G03G 15/01、
G03G 21/00