(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2012-242812
(P2012-242812A)
(43)公開日　平成24年12月10日(2012.12.10)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G03G	15/00	(2006.01)	G03G	15/00	303	2C362
H04N	1/405	(2006.01)	H04N	1/40	B	2H270
B41J	2/44	(2006.01)	B41J	3/00	M	5C077

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 12 頁）

(21)出願番号　特願2011-116317 (P2011-116317)
(22)出願日　平成23年5月24日 (2011.5.24)

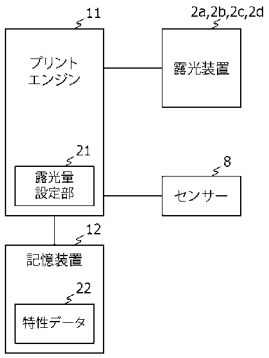
(71)出願人　000006150
京セラドキュメントソリューションズ株式会社
大阪府大阪市中央区玉造１丁目２番２８号
(74)代理人　100114971
弁理士　青木　修
(72)発明者　田中　宏樹
大阪府大阪市中央区玉造１丁目２番２８号
京セラミタ株式会社内

Ｆターム(参考)　2C362 CA05 CA09 CA18 CB73 CB80
2H270 LA18 LD03 LD08 MA07 MA09
MA10 MA11 MB05 MB06 MB14
MB15 MB16 MB18 MB20 MB25
MB28 MB29 MB30 MB32 MB43
MB46 MF14 MH06 ZC03 ZC04

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【要約】
【課題】　画像形成装置において、階調画像および二値画像についての露光条件を短時間で調整する。
【解決手段】　画像形成装置において、露光量設定部２１は、複数のパッチに対応して露光装置２ａ～２ｄによる露光量を変化させ、複数のパッチのトナー濃度測定値に基づいて、階調画像のトナー濃度目標値に対応する第１露光量と、二値画像のトナー濃度目標値に対応する第２露光量とを特定し、第１露光量を階調画像および二値画像のための露光量とし、第２露光量に対応する露光パルス幅を二値画像のための露光パルス幅とする。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
感光体と、
光線を出射して前記感光体上に静電潜像を形成する露光装置と、
複数のパッチに対応して前記露光装置による露光量を変化させ、前記複数のパッチのトナー濃度測定値に基づいて、階調画像のトナー濃度目標値に対応する第１露光量と、二値画像のトナー濃度目標値に対応する第２露光量とを特定し、前記第１露光量を階調画像および二値画像のための露光量とし、前記第２露光量に対応する露光パルス幅を二値画像のための露光パルス幅とする露光量設定部と、
を備えることを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
前記複数のパッチは、露光パルス幅を最大にして、孤立ドットで形成され、
前記露光量設定部は、前記階調画像のための露光パルス幅を最大とし、前記第１露光量と前記第２露光量との差に基づいて、最大露光パルス幅から、前記第２露光量に対応する露光パルス幅を特定すること、
を特徴とする請求項１記載の画像形成装置。
【請求項３】
露光パルス幅と、その露光パルス幅で得られるトナー濃度測定値から換算される露光量との関係を示す特性データを記憶する記憶装置をさらに備え、
前記露光量設定部は、前記特性データを参照して得られる、前記第２露光量に対応する露光パルス幅を前記二値画像のための露光パルス幅として特定すること、
を特徴とする請求項１記載の画像形成装置。
【請求項４】
前記二値画像のトナー濃度目標値は、前記階調画像のトナー濃度目標値より低いことを特徴とする請求項１から３のうちのいずれか１項記載の画像形成装置。
【請求項５】
前記露光量設定部は、前記複数のパッチの少なくとも１つに対して、前記階調画像のトナー濃度目標値以上のトナー濃度となる露光量とし、前記複数のパッチの少なくとも１つに対して、前記二値画像のトナー濃度目標値以下のトナー濃度となる露光量とすることを特徴とする請求項４記載の画像形成装置。
【請求項６】
前記感光体上の静電潜像を現像しトナー像を形成する現像ユニットと、
前記現像ユニットにより形成された前記複数のパッチのトナー像のトナー濃度を前記感光体上でまたは転写体上で測定するセンサーとをさらに備え、
前記露光量設定部は、前記センサーによる前記複数のパッチのトナー濃度量測定値に基づいて前記第１露光量と前記第２露光量とを特定すること、
を特徴とする請求項１記載の画像形成装置。
【請求項７】
前記複数のパッチの静電潜像は、前記感光体上に連続して形成されることを特徴とする請求項１から請求項６のうちのいずれか１項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、画像形成装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
複写機、複合機などの画像形成装置は、複写時に、文字原稿、写真原稿、文字と写真の混在する原稿などの原稿種類に応じて、印刷時のハーフトーン処理を切り換える。
【０００３】
例えば誤差拡散法によるＦＭスクリーンでは、同一サイズのドットの密度を変えて濃淡

を表現するため、ハーフトーン後の画像は、各画素の値が二値のいずれか（ドットありまたはドットなし）となる二値画像となる。一方、スクリーン法によるＡＭスクリーンでは、ドットの密度を変えずにドットサイズを変えて濃淡を表現するため、ハーフトーン後の画像は階調画像となる。つまり、ドットサイズに応じて、画素の値は階調を有する。

【０００４】

電子写真方式の画像形成装置は、露光装置で光線を感光体上に照射し、感光体上に静電潜像を形成し、その静電潜像をトナー現像する。例えば、露光装置による露光量を制御して、二値画像と階調画像とで異なる露光量が設定される。

【０００５】

ある画像形成装置は、二値画像のトナー濃度が目標値になるように二値画像のための露光量（光線強度）を調整し、階調画像のトナー濃度が目標値になるように光線のパルス幅を調整している（例えば特許文献１参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００１－１８００３６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

上述の二値画像については、高解像度やザラツキ感の低減のために、ドットサイズを小さくすることが好ましい。一方、上述の階調画像については、１画素内での滑らかな階調の実現が要求されるため、ドットサイズが小さすぎると、滑らかな階調が実現されなくなる可能性がある。

【０００８】

上述の画像形成装置は、二値画像のための露光量（光線強度）を調整した後で光線のパルス幅を調整するため、二値画像のドットサイズが小さすぎると階調画像の階調が損なわれる可能性があり、二値画像のドットサイズが大きすぎると階調画像の階調は損なわれないものの、二値画像の解像度などが損なわれる可能性がある。

【０００９】

階調画像の階調と二値画像の解像度などを両方とも良好にするには、階調画像および二値画像のそれぞれについて、テストパターンを現像し、露光量（光線強度）と、二値画像のドットサイズに対応する露光パルス幅とを別々に決定する必要がある。このため、露光量（光線強度）、露光パルス幅といった露光条件を調整するために、２回のテストパターンの現像動作が必要となり、露光条件の調整に要する時間が長くなるとともに、露光条件の調整に要するトナー消費量が多くなる。

【００１０】

なお、ドットサイズを調節する代わりに光線強度を調節して階調を実現すること（ＰＡＭ：Pulse Amplitude Modulation）も考えられるが、光線強度の調節には光源や感光体について高速な応答特性が要求されるため、１画素内での階調の実現には、（ＰＷＭ：Pulse Width Modulation）でドットサイズを調節するほうが好ましい。

【００１１】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされており、階調画像および二値画像についての露光条件を短時間で調整することができる画像形成装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

上記の課題を解決するために、本発明では以下のようにした。

【００１３】

本発明に係る画像形成装置は、感光体と、光線を出射して感光体上に静電潜像を形成する露光装置と、複数のパッチに対応して露光装置による露光量を変化させ、複数のパッチのトナー濃度測定値に基づいて、階調画像のトナー濃度目標値に対応する第１露光量と、

二値画像のトナー濃度目標値に対応する第２露光量とを特定し、第１露光量を階調画像および二値画像のための露光量とし、第２露光量に対応する露光パルス幅を二値画像のための露光パルス幅とする露光量設定部とを備える。

【００１４】

これにより、複数のパッチを含むテストパターンを１回の動作で現像し、階調画像および二値画像についての露光条件を決定するため、階調画像および二値画像についての露光条件を短時間で調整することができる。

【００１５】

また、本発明に係る画像形成装置は、上記の画像形成装置に加え、次のようにしてもよい。この場合、複数のパッチは、露光パルス幅を最大にして、孤立ドットで形成される。そして、露光量設定部は、階調画像のための露光パルス幅を最大とし、上述の第１露光量と第２露光量との差に基づいて、最大露光パルス幅から、二値画像のための露光量に対応する露光パルス幅を特定する。

【００１６】

これにより、階調画像の階調が良好になるとともに、二値画像の解像度などが良好になる。

【００１７】

また、本発明に係る画像形成装置は、上記の画像形成装置のいずれかに加え、次のようにしてもよい。この場合、画像形成装置は、露光パルス幅と、その露光パルス幅で得られるトナー濃度測定値から換算される露光量との関係を示す特性データを記憶する記憶装置をさらに備える。そして、露光量設定部は、特性データを参照して得られる、上述の第２露光量に対応する露光パルス幅を二値画像のための露光パルス幅として特定する。

【００１８】

また、本発明に係る画像形成装置は、上記の画像形成装置のいずれかに加え、次のようにしてもよい。この場合、上述の二値画像のトナー濃度目標値は、階調画像のトナー濃度目標値より低い。

【００１９】

また、本発明に係る画像形成装置は、上記の画像形成装置のいずれかに加え、次のようにしてもよい。この場合、露光量設定部は、複数のパッチの少なくとも１つに対して、階調画像のトナー濃度目標値以上のトナー濃度となる露光量とし、複数のパッチの少なくとも１つに対して、二値画像のトナー濃度目標値以下のトナー濃度となる露光量とする。

【００２０】

これにより、複数のパッチのトナー濃度の測定値について内挿により、階調画像および二値画像の露光量を正確に求めることができる。

【００２１】

また、本発明に係る画像形成装置は、上記の画像形成装置のいずれかに加え、次のようにしてもよい。この場合、画像形成装置は、感光体上の静電潜像を現像しトナー像を形成する現像ユニットと、現像ユニットにより形成された複数のパッチのトナー像のトナー濃度を感光体上でまたは転写体上で測定するセンサーとをさらに備える。そして、露光量設定部は、センサーによる複数のパッチのトナー濃度量測定値に基づいて、上述の第１露光量と第２露光量とを特定する。

【００２２】

また、本発明に係る画像形成装置は、上記の画像形成装置のいずれかに加え、次のようにしてもよい。この場合、上述の複数のパッチの静電潜像は、感光体上に連続して形成される。

【発明の効果】

【００２３】

本発明によれば、画像形成装置において、階調画像および二値画像についての露光条件を短時間で調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２４】
【図１】図１は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の機械的な内部構成の一部を示す側面図である。
【図２】図２は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の電気的な構成の一部を示すブロック図である。
【図３】図３は、図１におけるセンサーでの濃度測定を説明する図である。
【図４】図４は、高濃度補正用マーク、露光量補正用マーク、および階調補正用マークの一例である。
【図５】図５は、図４における露光量補正用マークを構成するパッチのドットパターンの一例を示す図である。
【図６】図６は、図２における特性データによる露光パルス幅と、その露光パルス幅で得られるトナー濃度測定値から換算される露光量との関係の一例を示す図である。
【図７】図７は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の、露光量調整時の動作を説明するフローチャートである。
【図８】図８は、図７のステップＳ４，Ｓ５において、トナー濃度測定値から、二値画像のための露光量と階調画像のための露光量を特定する処理について説明する図である。
【発明を実施するための形態】
【００２５】
以下、図に基づいて本発明の実施の形態を説明する。
【００２６】
図１は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の機械的な内部構成の一部を示す側面図である。画像形成装置は、プリンター、ファクシミリ装置、複写機、複合機などといった、電子写真方式の印刷機能を有する装置である。
【００２７】
この実施の形態の画像形成装置は、タンデム方式のカラー現像装置を有する。このカラー現像装置は、感光体ドラム１ａ～１ｄ、露光装置２および現像ユニット３ａ～３ｄを有する。感光体ドラム１ａ～１ｄは、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの４色の感光体である。露光装置２ａ～２ｄは、感光体ドラム１ａ～１ｄへレーザー光を照射して静電潜像を形成する装置である。露光装置２～２ｄは、レーザー光の光源であるレーザーダイオード、そのレーザー光を感光体ドラム１ａ～１ｄへ導く光学素子（レンズ、ミラー、ポリゴンミラーなど）を有する。
【００２８】
さらに、感光体ドラム１ａ～１ｄの周囲には、スコロトロン等の帯電器、クリーニング装置、除電器などが配置されている。クリーニング装置は、１次転写後に、感光体ドラム１ａ～１ｄ上の残留トナーを除去し、除電器は、１次転写後に、感光体ドラム１ａ～１ｄを除電する。
【００２９】
現像ユニット３ａ～３ｄには、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの４色のトナーが充填されており、現像ユニット３ａ～３ｄは、そのトナーを感光体ドラム１ａ～１ｄ上の静電潜像に付着させてトナー画像を形成する。トナーは、キャリアとともに現像剤を構成し、さらに、酸化チタンなどの外添剤が付加されている。
【００３０】
感光体ドラム１ａ、露光装置２ａおよび現像ユニット３ａにより、マゼンタの現像が行われ、感光体ドラム１ｂ、露光装置２ｂおよび現像ユニット３ｂにより、シアンの現像が行われ、感光体ドラム１ｃ、露光装置２ｃおよび現像ユニット３ｃにより、イエローの現像が行われ、感光体ドラム１ｄ、露光装置２ｄおよび現像ユニット３ｄにより、ブラックの現像が行われる。
【００３１】
中間転写ベルト４は、感光体ドラム１ａ～１ｄに接触し、感光体ドラム１ａ～１ｄ上のトナー画像を１次転写される環状の転写体である。中間転写ベルト４は、駆動ローラー５

に張架され、駆動ローラー５からの駆動力によって、感光体ドラム１ｄとの接触位置から感光体ドラム１ａとの接触位置への方向へ周回していく。

【００３２】

転写ローラー６は、搬送されてくる用紙を中間転写ベルト４に接触させ、中間転写ベルト４上のトナー画像を用紙に２次転写する。なお、トナー画像を転写された用紙は、定着器９へ搬送され、トナー画像が用紙へ定着される。

【００３３】

ローラー７は、クリーニングブラシを有し、クリーニングブラシを中間転写ベルト４に接触させ、用紙へのトナー画像の転写後に中間転写ベルト４に残ったトナーを除去する。

【００３４】

センサー８は、中間転写ベルト４に光線を照射し、その反射光を検出する。トナー濃度調整および露光量調整の際、センサー８は、中間転写ベルト４上に形成されたテストパターンが通過する所定の領域に光線を照射し光線の反射光を検出し、その光量に応じた電気信号を出力する。

【００３５】

図２は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の電気的な構成の一部を示すブロック図である。図２において、プリントエンジン１１は、上述のローラーなどを駆動する図示せぬ駆動源、現像バイアスおよび１次転写バイアスを印加するバイアス印加回路、並びに露光装置２ａ～２ｄを制御して、トナー画像の現像、転写および定着、並びに給紙、印刷および排紙を実行させる処理回路である。現像バイアスは、感光体ドラム１ａ～１ｄと現像ユニット３ａ～３ｄとの間にそれぞれ印加され、１次転写バイアスは、感光体ドラム１ａ～１ｄと中間転写ベルト４との間にそれぞれ印加される。

【００３６】

また、プリントエンジン１１は、センサー８の出力からトナーパターンのトナー濃度を計算する。

【００３７】

図３は、図１におけるセンサー８での濃度測定を説明する図である。

【００３８】

図３に示すように、センサー８は、光線を出射する光源５１と、光源側のビームスプリッター５２と、光源側の受光素子５３と、受光側のビームスプリッター５４と、第１受光素子５５と、第２受光素子５６とを備える。

【００３９】

光源５１は、例えば発光ダイオードである。ビームスプリッター５２は、光源５１からの光線のうち、Ｐ偏光成分を透過し、Ｓ偏光成分を反射する。光源側の受光素子５３は、例えばフォトダイオードであり、ビームスプリッター５２からのＳ偏光成分を検出し、その光量に応じた電気信号を出力する。この電気信号は、光源５１の出力光量の安定制御に使用される。

【００４０】

光源側のビームスプリッター５２を透過したＰ偏光成分の光は、中間転写ベルト４の表面（トナーパターン４１または下地）に入射し、反射する。このときの反射光は、正反射成分と拡散反射成分とを有し、正反射成分は、Ｐ偏光となる。

【００４１】

ビームスプリッター５４は、反射光のうちのＰ偏光成分（すなわち、正反射成分）を透過し、Ｓ偏光成分を反射する。第１受光素子５５は、例えばフォトダイオードであり、ビームスプリッター５４を透過したＰ偏光成分の光を検出し、その光量に応じた電圧の電気信号を出力する。第２受光素子５６は、例えばフォトダイオードであり、第１受光素子５５と同様の光検出特性を有し、ビームスプリッター５４で反射したＳ偏光成分の光を検出し、その光量に応じた電圧の電気信号を出力する。

【００４２】

この実施の形態では、プリントエンジン１１は、第１受光素子５５の出力と第２受光素

子５６の出力とに基づいてトナー濃度の測定値を特定し、その測定値に基づいてトナー濃度の補正を行う。なお、受光素子５５，５６とプリントエンジン１１との間には、必要に応じて増幅器などが設けられる。

【００４３】

トナー濃度は、例えば、次式に基づいて計算される。

【００４４】

トナー濃度［パーセント］＝｛１－（Ｐ－Ｓ）／（Ｐｏ－Ｓｏ）｝×１００

【００４５】

ここで、Ｐは、Ｐ偏光成分のセンサー出力値（電圧）であり、Ｓは、Ｓ偏光成分のセンサー出力値（電圧）であり、Ｐｏは、トナー画像のない箇所（つまり、中間転写ベルト４の地肌）でのＰ偏光成分のセンサー出力値（電圧）であり、Ｓｏは、トナー画像のない箇所（つまり、中間転写ベルト４の地肌）でのＳ偏光成分のセンサー出力値（電圧）である。

【００４６】

さらに、プリントエンジン１１は、露光装置２ａ～２ｄ内の光源による露光量（光線強度）および１画素あたりの露光パルス幅を調整・設定する露光量設定部２１を有する。露光量設定部２１は、露光量の設定時に、（ａ）複数のパッチに対応して露光装置２ａ～２ｄによる露光量を変化させ、（ｂ）複数のパッチのトナー濃度測定値に基づいて、階調画像のトナー濃度目標値に対応する第１露光量と、二値画像のトナー濃度目標値に対応する第２露光量とを特定し、（ｃ）第１露光量を階調画像および二値画像のための露光量とし、第２露光量に対応する露光パルス幅を二値画像のための露光パルス幅とする。つまり、階調画像の露光量と二値画像の露光量は同一とされ、階調画像の露光パルス幅と二値画像の露光パルス幅は異なる。

【００４７】

二値画像および階調画像のトナー濃度目標値は、予め設定されているものであり、二値画像のトナー濃度目標値は、階調画像のトナー濃度目標値より低い。

【００４８】

また、この実施の形態では、露光量設定部２１は、階調画像のための露光パルス幅を最大とし、階調画像のトナー濃度目標値に対応する第１露光量と、二値画像のトナー濃度目標値に対応する第２露光量との差に基づいて、最大露光パルス幅から、二値画像のための露光量に対応する露光パルス幅を特定する。

【００４９】

さらに、この実施の形態では、露光量設定部２１は、複数のパッチの少なくとも１つに対して、階調画像のトナー濃度目標値以上のトナー濃度となる露光量とし、複数のパッチの少なくとも１つに対して、二値画像のトナー濃度目標値以下のトナー濃度となる露光量とする。

【００５０】

図４は、高濃度補正用マーク、露光量補正用マーク、および階調補正用マークの一例である。図４に示すように、高濃度補正用マーク６１、露光量補正用マーク６２、および階調補正用マーク６３は、中間転写ベルト４上に連続して形成される。

【００５１】

高濃度補正用マーク６１は、４色のそれぞれの高濃度領域のパッチを含むテストパターンである。

【００５２】

露光量補正用マーク６２は、４色のそれぞれについての上述の複数のパッチを含むテストパターンである。複数のパッチ６２Ｍ１～６２Ｍ３は、マゼンタについて異なる３段階の露光量で形成された静電潜像をトナー現像し転写して得られるトナー画像であって、連続して形成される。複数のパッチ６２Ｃ１～６２Ｃ３は、シアンについて異なる３段階の露光量で形成された静電潜像をトナー現像し転写して得られるトナー画像であって、連続して形成される。複数のパッチ６２Ｙ１～６２Ｙ３は、イエローについて異なる３段階の

露光量で形成された静電潜像をトナー現像し転写して得られるトナー画像であって、連続して形成される。複数のパッチ６２Ｋ１～６２Ｋ３は、ブラックについて異なる３段階の露光量で形成された静電潜像をトナー現像し転写して得られるトナー画像であって、連続して形成される。

【００５３】

つまり、複数のパッチ６２Ｍ１～６２Ｍ３の静電潜像は、感光体ドラム２ａ上に連続して形成され、複数のパッチ６２Ｃ１～６２Ｃ３の静電潜像は、感光体ドラム２ｂ上に連続して形成され、複数のパッチ６２Ｙ１～６２Ｙ３の静電潜像は、感光体ドラム２ｃ上に連続して形成され、複数のパッチ６２Ｋ１～６２Ｋ３の静電潜像は、感光体ドラム２ｄ上に連続して形成される。

【００５４】

図５は、図４における露光量補正用マーク６２を構成するパッチ６２Ｍ１～６２Ｍ３，６２Ｃ１～６２Ｃ３，６２Ｙ１～６２Ｙ３，６２Ｋ１～６２Ｋ３のドットパターンの一例を示す図である。露光量補正用マーク６２を構成するパッチ６２Ｍ１～６２Ｍ３，６２Ｃ１～６２Ｃ３，６２Ｙ１～６２Ｙ３，６２Ｋ１～６２Ｋ３は、図５に示すようなマークを配列して得られる。図５に示すマークは、露光パルス幅を最大にして孤立ドットで形成されるドットパターンを有する。

【００５５】

また、図４における階調補正用マーク６３は、４色のそれぞれについての階調に対応する濃度の異なるパッチを含むテストパターンである。２つの階調補正用マーク６３のうちの一方は、二値画像のためのものであり、他方は、階調画像のためのものである。

【００５６】

また、図２における記憶装置１２は、特性データ２２を記憶する不揮発性メモリーなどの記憶装置である。特性データ２２は、露光装置２ａ～２ｄによる１画素あたりの露光パルス幅と、その露光パルス幅で得られるトナー濃度測定値から換算される露光量との関係を示すデータである。この実施の形態では、露光量設定部２１は、この特性データ２２を参照して得られる、上述の第２露光量に対応する露光パルス幅を二値画像のための露光パルス幅として特定する。

【００５７】

図６は、特性データ２２による露光パルス幅と、その露光パルス幅で得られるトナー濃度測定値から換算される露光量との関係の一例を示す図である。例えば、露光パルス幅を変化させた際の上述のパッチのトナー濃度が測定値され、さらに、露光量（光線強度）を変化させた際の上述のパッチのトナー濃度が測定値され、図６に示すような、露光パルス幅と露光量との対応関係を示す特性が得られる。露光パルス幅は、例えば、０から１５までの１６段階の設定値で設定され、設定値が１５であるときが、露光パルス幅が１００パーセントとされる。

【００５８】

次に、上記画像形成装置の動作について説明する。

【００５９】

図７は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の、露光量調整時の動作を説明するフローチャートである。

【００６０】

露光量設定部２１は、露光装置２ａ～２ｄを制御して、パッチ６２Ｍ１～６２Ｍ３，６２Ｃ１～６２Ｃ３，６２Ｙ１～６２Ｙ３，６２Ｋ１～６２Ｋ３の静電潜像を感光体ドラム１ａ～１ｄに形成する。そして、現像ユニット３ａ～３ｄにより、その静電潜像がトナー現像され、感光体ドラム１ａ～１ｄから中間転写ベルト４へ転写され、図４に示すような露光量補正用マーク６２が中間転写ベルト４上に形成される（ステップＳ１）。

【００６１】

そして、露光量設定部２１は、その露光量補正用マーク６２を構成する各パッチ６２Ｍ１～６２Ｍ３，６２Ｃ１～６２Ｃ３，６２Ｙ１～６２Ｙ３，６２Ｋ１～６２Ｋ３について

のセンサー８の出力値を検出し（ステップＳ２）、各色について、各露光量でのトナー濃度を計算する（ステップＳ３）。例えば、マゼンタについては、異なる露光量に対応するパッチ６２Ｍ１～６２Ｍ３のそれぞれについて、トナー濃度が計算される。

【００６２】

そして、露光量設定部２１は、各露光量に対するトナー濃度測定値に基づいて、階調画像のためのトナー濃度目標値に対応する露光量ＬＰ１（上述の第１露光量）および二値画像のためのトナー濃度目標値に対応する露光量ＬＰ２（上述の第２露光量）を特定する（ステップＳ４，Ｓ５）。

【００６３】

図８は、図７のステップＳ４，Ｓ５において、トナー濃度測定値から、二値画像のための露光量と階調画像のための露光量を特定する処理について説明する図である。

【００６４】

図４に示すように互いに異なる３つの露光量で３つのパッチ６２ｉ１～６２ｉ３（ｉ＝Ｍ，Ｃ，Ｙ，Ｋ）が各色について形成される。したがって、図８に示すように、各色について、露光量の設定値とトナー濃度測定値との対が３つ得られ、露光量－トナー濃度平面において、３つの点１０１，１０２，１０３が得られる。３つの点１０１，１０２，１０３に基づく線形補間により内挿して、階調画像のためのトナー濃度目標値に対応する露光量ＬＰ１および二値画像のためのトナー濃度目標値に対応する露光量ＬＰ２が特定される。

【００６５】

そして、露光量設定部２１は、露光量ＬＰ１，ＬＰ２の差ΔＬＰ（＝ＬＰ１－ＬＰ２）を計算し（ステップＳ６）、図６に示すように、特性データ２２を参照して、階調画像のための露光パルス幅を１００パーセントとし、露光量ＬＰ１，ＬＰ２の差ΔＬＰから、二値画像のための露光量に対応する露光パルス幅Ｗ２を特定する（ステップＳ７）。

【００６６】

以上のように、上記実施の形態によれば、露光量設定部２１は、複数のパッチ６２Ｍ１～６２Ｍ３，６２Ｃ１～６２Ｃ３，６２Ｙ１～６２Ｙ３，６２Ｋ１～６２Ｋ３に対応して露光装置２ａ～２ｄによる露光量を変化させ、複数のパッチ６２Ｍ１～６２Ｍ３，６２Ｃ１～６２Ｃ３，６２Ｙ１～６２Ｙ３，６２Ｋ１～６２Ｋ３のトナー濃度測定値に基づいて、階調画像のトナー濃度目標値に対応する露光量ＬＰ１と、二値画像のトナー濃度目標値に対応する露光量ＬＰ２とを特定し、露光量ＬＰ１を階調画像および二値画像のための露光量とし、露光量ＬＰ２に対応する露光パルス幅を二値画像のための露光パルス幅とする。

【００６７】

これにより、複数のパッチ６２Ｍ１～６２Ｍ３，６２Ｃ１～６２Ｃ３，６２Ｙ１～６２Ｙ３，６２Ｋ１～６２Ｋ３を含む露光量補正用マーク６２を１回の動作で現像し、階調画像および二値画像についての露光条件を決定するため、階調画像および二値画像についての露光条件が短時間で調整されるとともに、露光量調整で消費するトナー量が低減される。

【００６８】

なお、上述の実施の形態は、本発明の好適な例であるが、本発明は、これら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において、種々の変形、変更が可能である。

【００６９】

例えば、上記実施の形態では、間接転写方式の画像形成装置に本発明を適用しているが、直接転写方式の画像形成装置に本発明を適用することも可能である。その場合、感光体ドラムや搬送ベルトに形成された露光量補正用マークのトナー濃度がセンサーおよびプリントエンジンにより測定される。

【００７０】

また、上記実施の形態において、定期的に、露光パルス幅を変化させた際のトナー濃度

および露光量を変化させた際のトナー濃度を測定して特性データ２２を更新するようにしてもよい。

【００７１】

また、上記実施の形態において、センサー８でトナー濃度としてトナー量を測定しトナー量を使用して露光量調整を行うようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【００７２】

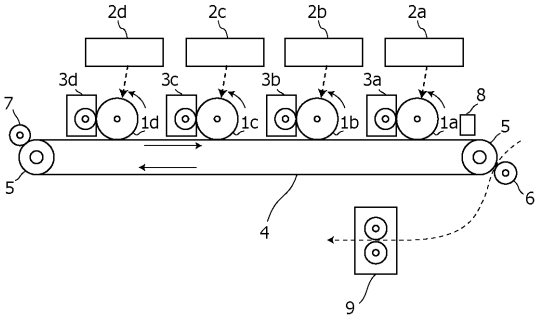
本発明は、例えば、電子写真方式の画像形成装置に適用可能である。

【符号の説明】

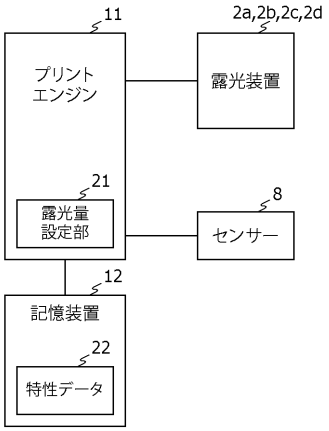
【００７３】

１ａ～１ｄ　感光体ドラム（感光体の例）
２ａ～２ｄ　露光装置
３ａ～３ｄ　現像ユニット
４　中間転写ベルト（転写体の一例）
８　センサー
１２　記憶装置
２１　露光量設定部
２２　特性データ
６２Ｍ１～６２Ｍ３，６２Ｃ１～６２Ｃ３，６２Ｙ１～６２Ｙ３，６２Ｋ１～６２Ｋ３　パッチ（複数のパッチの例）

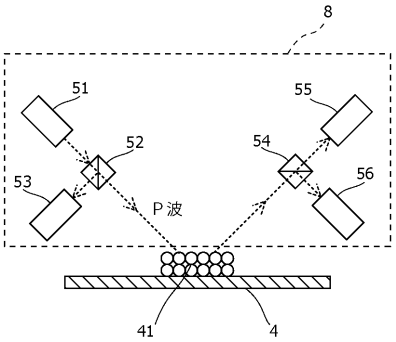
【図１】



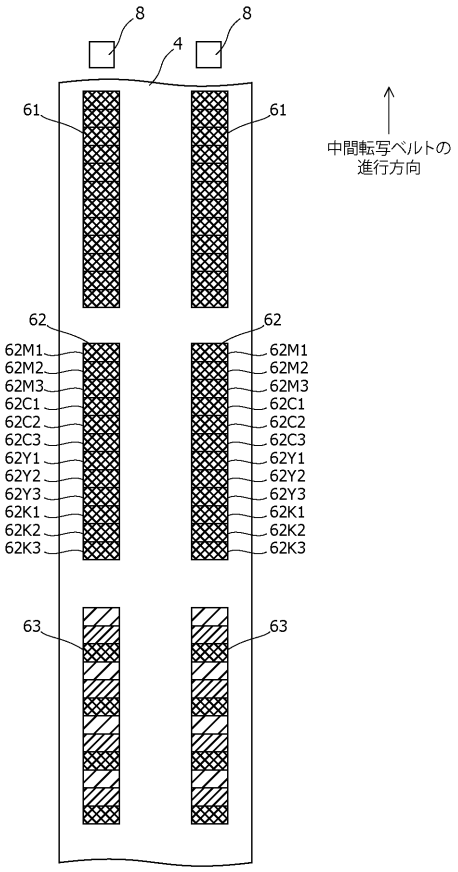
【図２】



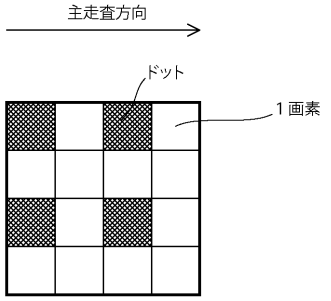
【図３】



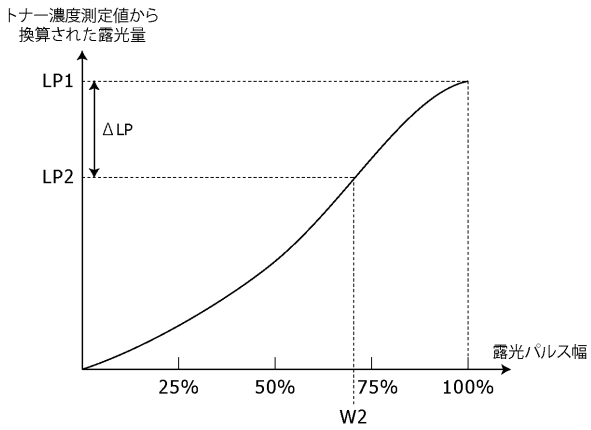
【図４】


8
8
4
61
61
中間転写ベルトの
進行方向
62
62
62M1
62M2
62M3
62C1
62C2
62C3
62Y1
62Y2
62Y3
62K1
62K2
62K3
63
63

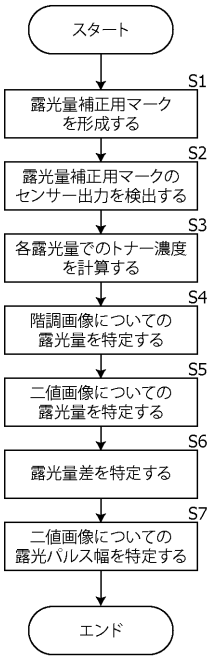
【図５】


主走査方向
ドット
1画素

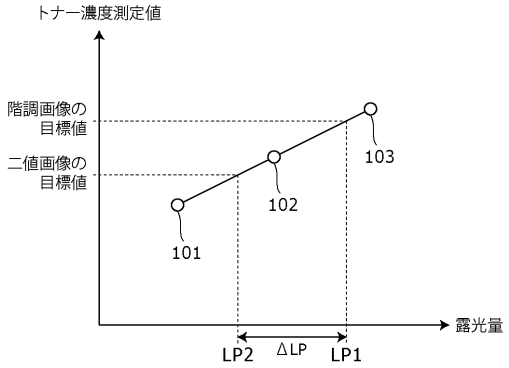
【図６】


トナー濃度測定値から
換算された露光量
LP1
ΔLP
LP2
露光パルス幅
25%
50%
75%
100%
W2

【図７】


スタート
S1
露光量補正用マーク
を形成する
S2
露光量補正用マークの
センサー出力を検出する
S3
各露光量でのトナー濃度
を計算する
S4
階調画像についての
露光量を特定する
S5
二値画像についての
露光量を特定する
S6
露光量差を特定する
S7
二値画像についての
露光パルス幅を特定する
エンド

【図８】


トナー濃度測定値
階調画像の
目標値
二値画像の
目標値
101
102
103
露光量
LP2
ΔLP
LP1

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5C077 LL12 LL19 MP06 NN17 PP43 PP74 RR10 SS02 TT02 TT06