

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6594085号
(P6594085)

(45) 発行日 令和1年10月23日(2019.10.23)

(24) 登録日 令和1年10月4日(2019.10.4)

(51) Int.Cl.	F 1
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303
G03G 15/01 (2006.01)	G03G 15/01 Z

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2015-153699 (P2015-153699)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成27年8月3日(2015.8.3)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-32831 (P2017-32831A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年2月9日(2017.2.9)	(74) 代理人	100099324
審査請求日	平成30年7月23日(2018.7.23)		弁理士 鈴木 正剛
		(72) 発明者	板垣 智久
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
		審査官	佐藤 孝幸

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】

像担持体と、

前記像担持体上に画像を形成する画像形成手段と、

第1センサ、第2センサ、および前記第1センサと前記第2センサとに共通に用いられる一枚のシャッタを備え、前記像担持体上に形成された測定用画像を測定する測定手段と、

前記シャッタを開閉するための駆動源と、

前記画像形成手段によって前記測定用画像を前記像担持体上に形成し、前記駆動源によって前記シャッタの開動作を実行し、前記測定手段によって前記測定用画像を測定し、前記測定手段による測定結果に基づいて画像形成条件を調整する制御手段と、を有し、

前記制御手段は、前記開動作が実行されたにもかかわらず前記シャッタが開放されていない異常が生じたか否かを、前記第1センサの測定結果と前記第2センサの測定結果とに基づいて判定し、

前記測定用画像は、第1測定用画像と、前記第1測定用画像と異なる第2測定用画像とを含み、前記制御手段は、前記開動作が実行されたにもかかわらず前記シャッタが開放されていない異常が生じたか否かを、前記第1センサによる前記第1測定用画像の測定結果と前記第2センサによる前記第2測定用画像の測定結果とに基づいて判定することを特徴とする、

画像形成装置。

【請求項 2】

前記像担持体は、前記測定用画像を所定の方向に搬送し、

前記第 1 センサの測定領域は、前記所定の方向と直交する方向において前記第 2 センサの測定領域と異なることを特徴とする、

請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記開動作が実行されたにもかかわらず前記シャッタが開放されていない異常が生じた場合に、前記測定手段による前記測定結果に基づく前記画像形成条件の調整を行わないことを特徴とする、

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 4】

前記制御手段は、前記測定手段が前記測定用画像を測定し終えた後、前記駆動源を制御して前記シャッタを閉じることを特徴とする、

請求項 1 乃至 3 のいずれか一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、画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

20

電子写真方式の画像形成装置は、温度や湿度などの環境条件や、現像剤のトナーの帯電量などによって出力画像の濃度や、シートに対する画像の相対的な位置が変化してしまう。そのため、画像形成装置は、測定用画像を形成し、センサによる測定用画像の測定結果に基づいて出力画像の濃度を補正したり、シートに対する画像の相対的な位置を調整するために画像形成条件を調整している。

【0003】

また、画像形成装置は、飛散するトナーがセンサの検知面に付着しないように、センサにシャッタを有し、開閉機構を介してこのシャッタの開閉動作を制御する、というものである（特許文献 1）。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2001 - 100597 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、トナーや汚れがシャッタの開閉機構に付着することによってシャッタを正常に開閉できなくなった場合に、測定用画像の濃度を検知するタイミングにおいてセンサがシャッタの裏面からの反射光を受光してしまう可能性がある。これにより、測定用画像に対するセンサ出力値を誤検知した場合には、画像形成装置の画像形成条件を高精度に制御できなくなってしまう。

40

【0006】

そこで、本発明の目的は、シャッタが開いていない状態におけるセンサの測定結果によって画像形成条件が調整されることを抑制することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の画像形成装置は、像担持体と、前記像担持体上に画像を形成する画像形成手段と、第 1 センサ、第 2 センサ、および前記第 1 センサと前記第 2 センサとに共通に用いられる一枚のシャッタを備え、前記像担持体上に形成された測定用画像を測定する測定手段と、前記シャッタを開閉するための駆動源と、前記画像形成手段によって前記測定用画像

50

を前記像担持体上に形成し、前記駆動源によって前記シャッタの開動作を実行し、前記測定手段によって前記測定用画像を測定し、前記測定手段による測定結果に基づいて画像形成条件を調整する制御手段と、を有し、前記制御手段は、前記開動作が実行されたにもかかわらず前記シャッタが開放されていない異常が生じたか否かを、前記第 1 センサの測定結果と前記第 2 センサの測定結果とに基づいて判定し、前記測定用画像は、第 1 測定用画像と、前記第 1 測定用画像と異なる第 2 測定用画像とを含み、前記制御手段は、前記開動作が実行されたにもかかわらず前記シャッタが開放されていない異常が生じたか否かを、前記第 1 センサによる前記第 1 測定用画像の測定結果と前記第 2 センサによる前記第 2 測定用画像の測定結果とに基づいて判定することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明によれば、シャッタが開いていない状態におけるセンサの測定結果によって画像形成条件が調整されることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】第 1 実施形態に係る画像形成装置の構成の一例を示す概略縦断面図。

【図 2】操作パネルが有する表示画面の部分拡大図。

【図 3】画像形成装置の機能構成の一例を説明するためのブロック図。

【図 4】(a)、(b)は、画像形成装置における安定化制御を説明するための図。

【図 5】紙間に形成された測定用画像の濃度を検知する様子を模式的に表した図。

20

【図 6】(a)、(b)は、シャッタ、濃度検知センサを有するユニットを中間転写体側から見たときの様子を表す模式図。

【図 7】階調特性を説明するためのグラフ。

【図 8】画像形成装置が紙間において形成する測定用画像の形成タイミングを説明するための図。

【図 9】測定用画像に対するシャッタの開閉状態、濃度検知センサの検知・非検知の関係を説明するための図。

【図 10】画像形成装置の階調補正の処理手順の一例を示すフローチャート。

【図 11】第 2 実施形態に係る画像形成装置が紙間において形成する測定用画像の形成タイミングを説明するための図。

30

【図 12】測定用画像に対するシャッタの開閉状態、濃度検知センサの検知・非検知の関係を説明するための図。

【図 13】第 3 実施形態に係る測定用画像に対するシャッタの開閉状態、濃度検知センサの検知・非検知の関係を説明するための図。

【図 14】第 4 実施形態に係る濃度検知センサによるシャッタの半開き状態検知を説明するためのグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照しながら実施形態を説明する。なお、本実施形態では画像形成装置の一例である電子写真方式のレーザビームプリンタに本発明を適用した場合を例に挙げて説明する。また、その他の画像形成装置、例えばインクジェットプリンタ、昇華型プリンタなどについても本発明を適用することができる。

40

【0011】

[第 1 実施形態]

図 1 は、本実施形態に係る画像形成装置の構成の一例を示す概略縦断面図である。

画像形成装置 100 は、筐体 101、操作パネル 180 を有する。筐体 101 には、画像形成のための画像形成部を構成する各種機構が配備される。

画像形成部では、像担持体である感光ドラム 105 上へのレーザ光の走査により静電潜像を形成してその静電潜像を顕像化する。その顕像を中間転写体 106 に多重転写し、多重転写されたカラー画像をシートなどの記録媒体（以下、転写材と称す）110 へ更に転

50

写するための転写処理機構が配備される。また、転写材 110 に転写されたトナー像を定着させるための定着処理機構、転写材 110 の給紙処理機構、転写材 110 の搬送処理機構などが配備される。

【0012】

また、画像形成装置 100 は、Y (イエロー)、M (マゼンタ)、C (シアン)、K (ブラック) の各色に対応するそれぞれのレーザスキャナ部 107 を有する。

レーザスキャナ部 107 は、後述するコントローラ 300 から例えば画像解像度が 2400 [dpi] の画像信号 (画像データ) を受け付けた場合、これに応じて半導体レーザ射出装置 (不図示) が射出するレーザ光のオン、オフを駆動するレーザドライバを有する。半導体レーザ射出装置から射出されたレーザ光は、不図示の回転多面鏡を介して走査方向に振り分けられる。主走査方向に振り分けられたレーザ光は、反射ミラー 109 を介して感光ドラム 105 に導かれて当該感光ドラム 105 表面を露光する。

10

【0013】

一方、一次帯電器 111 により帯電され、レーザ光による走査露光によって感光ドラム 105 上に形成された静電潜像は、後述する現像器 112 により供給されるトナーによりトナー像に顕像化される。そして、感光ドラム 105 上の顕像されたトナー像は、トナー像とは逆特性の電圧を印加された中間転写体 106 上に転写 (1 次転写) される。このように、感光ドラム 105 は、画像形成手段により形成された画像を担持して搬送する。

なお、カラー画像形成時には、Y (イエロー) ステーション 120、M (マゼンタ) ステーション 121、C (シアン) ステーション 122、K (ブラック) ステーション 123 からそれぞれの色を中間転写体 106 上に順次形成する。このようにして、フルカラー可視像を中間転写体 106 上に形成する。

20

【0014】

中間転写体 106 上に形成された可視像は、転写材の収納庫 113 から給送された転写材 110 上に転写される。具体的には、転写ローラ 114 により転写材 110 を中間転写体 106 に圧接し、当該転写ローラ 114 にトナーと逆特性のバイアスを印加する。このようにして、給紙処理機構により副走査方向に同期して給紙される転写材 110 に可視像が転写される (2 次転写)。なお、感光ドラム 105、現像器 112 は画像形成装置 100 から着脱可能に構成される。

【0015】

また、中間転写体 106 の周辺には、画像形成を行なう際の印刷開始位置を決定するための開始位置検知センサ 115、転写材 110 の給紙タイミングを図るための給紙タイミングセンサ 116 などが配備される。また、濃度制御の際に濃度補正用のパッチ画像 (測定用画像) の濃度を測定する濃度検知センサ 117 などが配備される。なお、後述する安定化制御は、濃度検知センサ 117 の検知結果 (測定データ) に基づき実行される。また、濃度検知センサ 117 の詳細については後述する。

30

【0016】

定着処理機構は、転写材 110 に転写されたトナー像を熱圧によって定着させるための第一定着器 150 及び第二定着器 160 を有する。

第一定着器 150 は、転写材 110 に熱を加えるための定着ローラ 151、転写材 110 を定着ローラ 151 に圧接させるための加圧ベルト 152、定着完了を検知する定着後センサ 163 を含んで構成される。これらの各ローラは中空ローラであり、内部にそれぞれヒータを有し、回転駆動されると同時に転写材 110 を搬送するように構成される。

40

第二定着器 160 は、第一定着器 150 よりも転写材 110 の搬送経路下流側に位置しており、第一定着器 150 により定着された転写材 110 上のトナー像に対してグロスを付加したり、定着性を確保したりする。第二定着器 160 もまた、第一定着器 150 と同様に定着ローラ 161、加圧ローラ 162、定着後センサ 163 を有する構成である。

【0017】

なお、転写材 110 の種別によっては、第二定着器 160 を経由させる必要が無いものがある。この場合、エネルギー消費量を低減する目的で、搬送経路切り替えフラップ 15

50

3により転写材110を搬送経路130へと誘導させて第二定着器160を経由せずに転写材110を排出する。

【0018】

搬送経路切り替えフラップ132により搬送経路135へと誘導された転写材110は、反転センサ137によって転写材110の位置検知がなされた後、反転部136においてスイッチバック動作が行われ、当該転写材110の先行端が入れ替えられる。

カラーセンサ200は、転写材110上に形成された測定用画像を検知するカラーセンサである。操作パネル180を介して色検知動作の指示があった場合、カラーセンサ200の検知結果に基づき濃度調整、階調調整、多次色調整などの画像調整が実行される。

なお、各機構による画像形成プロセス（例えば、給紙処理など）に関する制御は後述する画像形成制御部102を介して行われる。

【0019】

〔操作パネル〕

図2は、操作パネル180が有する表示画面の部分拡大図である。表示画面に表示されるソフトスイッチ500は、画像形成装置100本体の電源をON/OFFするためのボタンである。コピースタートキー501は、複写開始指示するためのボタンである。リセットキー502は、画像形成装置100の画像形成モードを標準モードに戻すためのボタンである。ここでは、標準モードは「フルカラー：片面」の画像形成の設定であるとする。テンキー503は、画像形成する枚数等の数値を入力するテンキーである。クリアキー504は、入力した数値をクリアするためのボタンである。ストップキー505は、連続コピー中にコピーを停止させるためのボタンである。

【0020】

また、タッチパネル506は、各種モードの設定、プリンタの状態を表示するとともに、タッチ操作の入力を受け付ける。割り込みキー507は、連続コピー中あるいは画像形成装置100をファックス、プリンタとして使用中に割り込みを行い別の動作を実行するためのボタンである。暗証キー508は、個人別や部門別にコピー枚数を管理するためのボタンである。ガイダンスキー509は、ガイダンス機能を使用するときを押下されるボタンである。

【0021】

機能キー510は、画像形成装置100の機能を変更するときに使用するボタンである。ユーザモードキー511は、センサの感度調整や濃度・色味のキャリブレーションモードを行ったり、用紙の登録を行ったり、省エネモードに入るまでの設定時間の変更などのユーザが管理・設定を行うモードに切り替えるためのボタンである。測色モードキー414は、画像形成装置100を測色モードに切り替えるためのボタンである。

【0022】

また、フルカラーモードキー512は、フルカラー画像を形成する際に選択するボタンである。モノクロモードキー513は、モノクロ画像（あるいは、単色画像）を形成する際に選択するボタンである。なお、擬似中間調処理パターン（以下、擬似中間処理と称す）の選択、実行指示等は、例えば操作パネル180を介して指示されるものとして説明を進める。

【0023】

〔画像処理部〕

図3は、画像形成装置100の機能構成の一例を説明するためのブロック図である。図3に示す画像形成装置100は、ネットワーク（例えば、10Base-T、IEEE 802.3準拠）などの通信線を介してホストコンピュータ301と接続される。

【0024】

コントローラ300は、画像形成装置100の動作を制御する。また、コントローラ300は、ホストI/F部302、入出力バッファ303、ROM304、画像情報生成部305を含んで構成される。また、最大濃度条件決定部（Vcont：現像コントラスト）306、階調補正テーブル生成部（LUT：ガンマルックアップテーブル）307、

10

20

30

40

50

多次元テーブル生成部（ＩＣＣプロファイル）３０８を有する。

また、ＲＡＭ３０９、ＣＰＵ３１３、ＲＩＰ（Raster Image Processor）部３１４、色処理部３１５、階調補正部３１６、擬似中間調処理部３１７、画像形成Ｉ／Ｆ部３１８、後述するシャッタ４０７の開閉を判断する開閉判断部３１９を有する。なお、各機能構成はシステムバスを介して各種情報の授受が可能となるように接続される。

【００２５】

ホストＩ／Ｆ部３０２は、ホストコンピュータ３０１との情報の授受を仲介する。入出力バッファ３０３は、ホストＩ／Ｆ部３０２からの制御コードや各通信手段からデータの送受信を行う。ＣＰＵ３１３は、コントローラ３００全体の動作を制御する。ＲＯＭ３０４は、ＣＰＵ３１３により実行される制御プログラム、各種制御データが格納される。Ｒ 10

【００２６】

ＲＩＰ部３１４は、画像オブジェクトをビットマップ画像に展開する。色処理部３１５は、後述する多次色の色変換処理を行う。階調補正部３１６は、単色の階調補正を実行する。擬似中間調処理部３１７は、ディザマトリクス、誤差拡散法などと称される擬似中間調処理を実行する。画像形成Ｉ／Ｆ部３１８は、変換された画像を画像形成部に転送する。このようにして画像が形成される。

また、画像形成装置１００では、例えば２種類の擬似中間調処理パターンを実行可能に構成されており、複数の擬似中間調処理それぞれで濃度補正用の測定用画像を形成する。画像形成装置１００は、また、複数色の測定用画像をそれぞれ形成可能に構成される。この測定用画像の濃度を検知した結果に基づいて、最大濃度条件と階調補正テーブルなどを最適化する画像調整が行われる。 20

【００２７】

最大濃度条件決定部３０６は、最大濃度の調整を行うために最大濃度補正条件を決定する。階調補正テーブル生成部３０７は、決定された最大濃度補正条件に基づいて階調補正係数を決定する。多次色テーブル生成部３０８は、多次色の変動を補正するため、多次元 30

なお、最大濃度条件決定部３０６、階調補正テーブル生成部３０７、多次色テーブル生成部３０８それぞれの各調整結果は、ＲＡＭ３０９のテーブル格納部３１０に一次格納される。

【００２８】

パネルＩ／Ｆ部３１１は、コントローラ３００と操作パネル１８０との情報の授受を仲介する。メモリＩ／Ｆ部３１２は、コントローラ３００と、印刷データや様々な印刷装置の情報等の保存に利用される外部メモリ部１８１との情報の授受を仲介する。

なお、画像情報生成部３０５、最大濃度条件決定部３０６、階調補正テーブル生成部３０７、多次色の補正結果を反映させた多次色テーブル生成部３０８、開閉判断部３１９は、機能モジュールとしてＲＯＭ３０４に格納される。

【００２９】

また、画像形成時に使用されるＩＣＣプロファイル、ＬＵＴ、Ｖｃｏｎｔ情報は適宜管理及び更新される。なお、本発明の特徴である、紙間（先行するシートと後続するシートとの間の間隔）における露光条件の変更は、上記最大濃度条件決定部３０６において決定される。そして、決定結果が画像形成制御部１０２へ通知され、後述する第一擬似中間調処理における測定用画像の印刷前には変更（反映）される。

【００３０】

開閉判断部３１９は、濃度検知センサ１１７の検知結果（測定データ）に基づきシャッタ４０７が開状態、あるいは閉状態であるか否かを判断する。判断結果は、ＣＰＵ３１３に通知される。ＣＰＵ３１３は、受け付けた判断結果に応じて補正を行うか否かを判断し、判断結果を階調補正テーブル生成部３０７に通知する。なお、ＣＰＵ３１３は、シャッ 50

タ４０７が閉じられている状態である場合、階調補正テーブルの内容を更新しないように制御する。このように、コントローラ３００は、画像形成条件を変更する画像調整手段として機能する。

【００３１】

[濃度検知センサの概要]

図４は、画像形成装置１００における安定化制御を説明するための図である。なお、図４（ａ）はシャッタ開状態を表しており、（ｂ）はシャッタ閉状態を表している。なお、シャッタ開状態、及び、閉状態の詳細については図６を用いて後述する。

【００３２】

濃度検知センサ１１７は、発光部４００、受光部４０１を含んで構成される。発光部４００から照射された光Ｉｏは中間転写体の表面で反射し、反射光Ｉｒは受光部４０１で計測される。受光部４０１で計測された反射光は、ＬＥＤ光量制御部４０３でモニタされ、モニタ結果は画像形成制御部１０２に送られる。画像形成制御部１０２は、光源光Ｉｏと反射光Ｉｒの測定値に基づき濃度演算を行う。例えば、測定値である出力値０～５〔Ｖ〕を０～１０２３レベルのデジタル信号値に規格化した状態で濃度演算を行う。このように、濃度検知センサ１１７は、測定用画像を含む光路上の検知対象物の濃度を検知することができる。

10

【００３３】

図４（ａ）に示すように、濃度検知センサ１１７が中間転写体１０６上の測定用画像を測定可能な状態がシャッタ開状態である。また、図４（ｂ）に示すように、濃度検知センサ１１７がシャッタ４０７の表面を測定可能な状態がシャッタ閉状態である。なお、シャッタ４０７は、濃度検知センサ１１７と中間転写体１０６との間に介在しており、濃度検知センサ１１７と測定用画像との間の光路上に配設される。

20

【００３４】

図５は、紙間に形成された測定用画像を濃度検知センサ１１７が検知する様子を模式的に表した図である。

図５に示すように、シアン、マゼンタ、イエローの各色に対応する３つ測定用画像が、中間転写体１０６上に形成された通常画像page 1、page 2の紙間に形成される。

また、濃度検知センサ１１７は複数色それぞれの色毎にその濃度を測定可能に構成される。濃度検知センサ１１７は、図５に示すように、シアンの測定用画像を検知する濃度検知センサ１１７Ｆ、マゼンタの測定用画像を検知する濃度検知センサ１１７Ｃ、イエローの測定用画像を検知する濃度検知センサ１１７Ｒを含んで構成されるものとする。例えば、シャッタ閉状態では、濃度検知センサ１１７Ｆ、１１７Ｃの両方の検知面が覆われることになる。

30

これら各センサは、搬送方向に直交する方向、且つ、それぞれが異なる位置に配設される。また、各色の濃度検知センサの光量調整は、画像形成前の電源ＯＮされたときにシャッタ４０７の裏面に光を照射したときの出力値が目標値となるように発光光の強度を調整する。

目標値とは、後述する表１乃至３に記載された「シャッタ裏」の出力値に相当する。また、濃度検知センサ１１７Ｆ、１１７Ｃ、１１７Ｒそれぞれの目標値は、実験により予め決定される。なお、シャッタ４０７の取り付け誤差等により各濃度検知センサの目標値が異なる場合がある。

40

モータ４０８は、シャッタ４０７を開閉動作させるための駆動源であり、シャッタ４０７の開閉機構として機能する。また、Ｂｋ（ブラック）については別途補正タイミングを設けて補正を行うものとする。

【００３５】

[シャッタの構成]

図６は、図４に示すシャッタ４０７、濃度検知センサ１１７を有するユニットを中間転写体側から見たときの様子を表す模式図である。図６（ａ）は、シャッタ４０７が第１の位置に移動されたシャッタ閉状態の場合を表しており、（ｂ）はシャッタ４０７が第２の

50

位置に移動されたシャッタ開状態の場合を表している。

シャッタ407は、例えば1枚の金属板からなり、その表面上には3ヶ所の開口部が設けられている。また、シャッタ407は、濃度検知センサ117に対して相対的にスライド可能に配設されており、モータ408の駆動力により第1の位置と第2の位置とに一体に移動可能である。また、シャッタ407は、1組の測定用画像が測定位置を通過する前に第2の位置から第1の位置へ移動させる。

シャッタ閉状態では、図6(a)に示すように、濃度検知センサ117は図中に示す点線付近を検知することになる。また、シャッタ開状態では、図6(b)に示すように、濃度検知センサ117の検知面とシャッタの開口部との位置が一致して当該検知面が開放された状態になり、中間転写体上に複数形成された測定用画像の検知が可能になる。なお、トナー飛散などによる濃度検知センサ117の検知面の汚れを防ぐために、測定用画像の非検知時にはシャッタ407は閉状態にしておく。

【0036】

[安定化制御の概要]

濃度検知センサ117は、記録画像において正しい色調を得るための安定化制御に使用される。即ち、中間転写体上に試験的に形成(印刷)された測定用画像を濃度検知センサ117を介して検知する。なお、安定化制御には例えば「Dmax制御」と「ハーフトーン制御」などがある。

【0037】

Dmax制御では、露光量を可変にして現像剤画像を試験的に作成し、その現像剤画像の濃度を計測して各色の目標濃度に対応した露光量を算出する。また、ハーフトーン制御では、Dmax制御で算出した露光量にて形成され、スクリーンなどのハーフトーニングを行った数段階の現像剤画像を試験的に作成する。その現像剤画像を測定し、入力信号に対して出力結果がターゲット濃度特性になるように入出力の関係を補正したテーブル(LUT)を作成する。このLUTを階調補正部316に保存して次の画像形成に備える。

なお、画像形成装置100では、連続出力中の紙間において複数の擬似中間調処理を施された測定用画像を印刷してこれを検知する。そして、検知結果に基づき最大濃度条件を変更するために露光量とLUTの値を変更する。この点について以下詳細に説明する。

【0038】

図7は、階調特性を説明するためのグラフである。

図7中の実線400は、階調特性を表している。また、実線TGTは、理想的な階調特性の一例を表している。図7中の破線は、画像データに含まれる入力信号の値に対応した濃度となるように、この入力信号の値を変換するための変換条件(階調補正条件)を表している。LUTとは、入力信号に対して出力結果がターゲット濃度特性になるように入出力の関係を補正するテーブルのことであり、このLUTを階調補正部316に保存し、次の画像形成に備える。

【0039】

図8は、画像形成装置が紙間において形成する測定用画像の形成タイミングを説明するための図である。

図8では、四角形に囲まれた数字(1~15)はそれぞれ通常画像page1~page15を表している。また、図8に示すように、連続出力中の通常画像page4とpage5の紙間において第一擬似中間調処理(170[lpi])の測定用画像、第二擬似中間調処理(230[lpi])の測定用画像が形成される。

【0040】

図9は、測定用画像に対するシャッタ407の開閉状態、濃度検知センサ117の検知・非検知の関係を説明するための図である。

濃度検知センサ117は、例えば中間転写体上に形成された測定用画像を検知する前の通常画像page4において検知を行う。この場合、シャッタ閉状態であるため、図9に示すように、シャッタ407の表面を検知することになる。なお、濃度検知センサ117

10

20

30

40

50

により検知されるシャッタ４０７の面をシャッタ裏と表し、濃度検知センサ１１７によるシャッタ裏の検知結果をｒｅｆ（基準測定データ）とする。

また、通常画像ｐａｇｅ４とｐａｇｅ５の紙間においてシャッタ４０７は開状態になり、複数の濃度レベルの測定用画像を検知する。検知終了後にシャッタ４０７は再び閉状態になる。次に、シャッタ４０７の開閉異常の有無を判断する方法について説明する。

【００４１】

〔シャッタ開閉異常の判断〕

図９において説明した検知タイミングにおいて検知される内容の一例を下記表１に示す。なお、表１では、濃度検知センサ１１７によるシャッタ裏の検知結果をｒｅｆと表し、ＣＭＹは、シアン（Ｃｙａｎ）、マゼンタ（Ｍａｇｅｎｔａ）、イエロー（Ｙｅｌｌｏｗ）の各色を表し、その後の数字は擬似中間調処理を表している。また、表１中のＤ１～３は、それぞれ測定用画像の低濃度領域、中濃度領域、高濃度領域に対する検知を表している。

【００４２】

【表１】

	センサ117F	センサ117C	センサ117R
補正色	Cyan	Magenta	Yellow
シャッタ裏	C-ref	M-ref	Y-ref
170lpi 低濃度	C1-D1	M1-D1	Y1-D1
170lpi 中濃度	C1-D2	M1-D2	Y1-D2
170lpi 高濃度	C1-D3	M1-D3	Y1-D3
230lpi 低濃度	C2-D1	M2-D1	Y2-D1
230lpi 中濃度	C2-D2	M2-D2	Y2-D2
230lpi 高濃度	C2-D3	M2-D3	Y2-D3

【００４３】

図９に示すタイミングでシャッタ４０７が規定通りの開閉動作で正常に稼働している場合、下記表２に示すような検知特性が得られる。

【００４４】

【表２】

	センサ117F	センサ117C	センサ117R
補正色	Cyan	Magenta	Yellow
シャッタ裏	540	520	505
170lpi 低濃度	101	90	96
170lpi 中濃度	389	420	442
170lpi 高濃度	700	705	698
230lpi 低濃度	105	93	97
230lpi 中濃度	400	433	462
230lpi 高濃度	702	708	701

【００４５】

一方、シャッタ４０７に異常が生じて正常に稼働していない場合、例えば開状態にならない場合には濃度検知センサの検知結果は下記表３に示すような検知特性になる。この場

合、濃度検知センサの検知結果の値は、シャッタ裏の検知結果の値とほぼ同じ値になる。

【 0 0 4 6 】

【表 3】

	センサ117F	センサ117C	センサ117R
補正色	Cyan	Magenta	Yellow
シャッタ裏	540	520	505
170lpi 低濃度	541	521	503
170lpi 中濃度	540	520	504
170lpi 高濃度	542	520	505
230lpi 低濃度	541	522	506
230lpi 中濃度	539	521	505
230lpi 高濃度	540	519	504

10

【 0 0 4 7 】

このような検知特性に基づいて、CPU 313は、開閉判断部 319を介して以下に示す演算 1、2を実施してシャッタ 407が開状態であるか、あるいは閉状態かを判断する。

20

CPU 313は、各測定用画像の検知結果とRefを比較してその差分を演算し、その差分が所定の基準値以下（例えば、 ± 2 レベル以下）となるものが存在するか否かを判断する（演算 1）。CPU 313は、 ± 2 レベル以下のものが存在する場合、他色の検知結果においても ± 2 レベル以下であるか否かを判断し、他色の検知結果も全て ± 2 レベル以下であればシャッタが閉であると判断する（演算 2）。

【 0 0 4 8 】

このように、複数の濃度検知センサの検知結果全てにおいてシャッタ裏の検知結果の値とほぼ同じ値である場合にはシャッタが閉状態であると判断する。

これは、表 2 に示す通り、シャッタ色は低濃度～高濃度の検知結果の間に挟まれる特性があり、通常状態との切り分けが困難な場合が生じるからである。つまり、1色のみの濃度検知センサの検知結果だけに基づいて判断を行う場合、不必要に濃度調整を中止するケースが多発してしまうことになる。そのため、本実施形態に係る画像形成装置 100では、副走査方向においてほぼ同じタイミングで形成された測定用画像を検知した検知結果を用いてシャッタ 407の開閉状態を判断するように構成している。そして、CPU 313は、演算結果に基づきシャッタ 407が閉じられている状態と判断した場合、階調補正テーブルを更新しないように制御して画像形成条件の変更を中止する。

30

【 0 0 4 9 】

[階調補正の処理手順]

図 10 は、画像形成装置 100の階調補正の処理手順の一例を示すフローチャートである。なお、図 10 に示す各処理は、主としてCPU 313により実施される。

40

CPU 313は、ユーザからのプリント指示の受け付けを契機に画像形成を開始する（S001）。CPU 313は、シャッタ 407が閉状態であることを確認する（S002）。これにより、トナー飛散による濃度検知センサ 117の検知面の汚染を防ぐことができる。

【 0 0 5 0 】

CPU 313は、予め設定された濃度検知開始のタイミングになったか否かを判断する（S003）。濃度検知開始のタイミングになったと判断した場合（S003：Yes）、CPU 313は、測定用画像の形成開始前にシャッタ閉状態における濃度検知を実施する（S004）。そして、CPU 313は、シャッタ閉状態における検知結果Refを一

50

時的に外部メモリ部 181 に記憶する (S005)。また、そうでない場合 (S003: No)、ステップ S002 の処理へ戻る。

【0051】

CPU313 は、紙間において測定用画像を複数形成し (S006)、シャッタ 407 を開状態にする (S007)。CPU313 は、各濃度検知センサ (117F、117C、117R) に対して検知開始を指示し、各色毎の検知結果を取得する (S008)。

CPU313 は、ステップ S004 の処理における検知結果 Ref と、ステップ S008 の処理における検知結果とを比較して、比較結果に基づいて差分を演算する (S009)。

【0052】

CPU313 は、検知結果の差分が ± 2 以下になる色を含んでいるか否かを判断する (S010)。比較結果の差分が ± 2 以下のものを含まない場合 (S010: No)、階調補正処理を実行する (S013)。また、そうでない場合 (S010: Yes)、CPU313 は、他の色の比較結果においても差分が ± 2 以下となるか否かを判断する (S011)。他の色において比較結果に基づく差分が ± 2 以下のものを含まない場合 (S011: No)、階調補正処理を実行する (S013)。

【0053】

また、そうでない場合 (S011: Yes)、CPU313 は、各濃度検知センサによる測定用画像の検知時においてシャッタ 407 は閉状態であったと判断し、階調補正処理を中止する (S012)。

CPU313 は、シャッタ 407 を閉状態に遷移させる (S014)。その後、CPU313 は、一連の画像形成が終了したか否かを判断する (S015)。画像形成が終了していない場合、ステップ S002 の処理へ戻る。

【0054】

このように、本実施形態に係る画像形成装置 100 は、シャッタ 407 の開閉異常を階調補正に使用する濃度検知センサ 117 を用いて検知することができる。つまり、専用のシャッタ開閉センサが無くとも、装置の階調特性 (LUT) を高精度に制御することができる。これにより、階調補正時の不良 (トーンジャンプ) 発生を抑制し、低コストかつ高安定な画像形成装置を提供することができる。

なお、ここでは比較結果に基づく差分の基準値を ± 2 とした場合の例について説明した。この基準値はセンサの最大出力電圧 5 [V] を 1023 レベルのデジタル信号値に変換し、最大濃度付近が 700 になるように調整され、そのうちの 0.3 [%] を意識した数字である。

【0055】

また、規定最大濃度におけるセンサ検知値の 0.3 [%] とは、センサや本体のノイズ成分、アナログからデジタル信号値に変換するときのビット数によっても変更するべき値であり、この数字を限定する意図ではない。

なお、シャッタ 407 が閉じているか否かを判断する上では、階調補正処理を中止するケースが多くなり安定性が逆に損なわれてしまうことを考慮し、その値を 1 [%] 程度以内にするのが望ましい。

【0056】

また、シャッタ部材そのものを検知する構成を例に挙げて説明した。シャッタ部材はモールドから板金まで様々な材質と表面性を持ったものを採用することができるが、シャッタ裏の一様性が高いものやトナーが付着しにくいものを採用することでシャッタ閉状態における検知結果にばらつき発生を防ぐことができる。

なお、シャッタ閉状態における検知結果にばらつき発生を防ぐために色や表面性、均一性などの所定の基準を満たすように管理された基準板をシャッタ 407 の検知部位に配設し、この基準版を濃度検知センサに読み取らせるように構成することもできる。

【0057】

[第2実施形態]

10

20

30

40

50

本実施形態では、各紙間毎に1つ測定用画像を形成し、3つの測定用画像を統合して階調補正を行うことができる画像形成装置について説明する。なお、第1実施形態において説明した機能構成と同じものは、同一の符号を付すとともにその説明を省略する。

【0058】

図11は、本実施形態に係る画像形成装置が紙間において形成する測定用画像の形成タイミングを説明するための図である。なお、四角形に囲まれた数字(1~15)はそれぞれ通常画像page1~page15を表している。

本実施形態に係る画像形成装置は、図11に示すように、例えば通常画像page1とpage2の紙間に第一擬似中間調処理の低濃度の測定用画像を形成する。また、通常画像page2とpage3の紙間に第一擬似中間調処理の中濃度の測定用画像を形成する。また、通常画像page3とpage4の紙間に第一擬似中間調処理の高濃度の測定用画像を形成し、濃度検知センサ117が3つ測定用画像それぞれの濃度を検知する。

10

同様に、例えば通常画像page6~9の各紙間には第二擬似中間調処理の低濃度、中濃度、高濃度それぞれの測定用画像を形成する。このようにして、一の画像形成終了から次の画像形成開始までの間(紙間)ごとに一の濃度に対応する画像の形成を繰り返し行い測定用画像を形成する。

【0059】

そして、画像形成装置は、通常画像page1~4において形成した3つの測定用画像分の検知結果に基づいて第一擬似中間調処理(170[lpil])の階調補正を実行する。画像形成装置は、また、通常画像page6~9において形成した3つの測定用画像分の検知結果に基づいて第二擬似中間調処理(230[lpil])の階調補正を行う。

20

【0060】

図12は、本実施形態に係る測定用画像に対するシャッタ407の開閉状態、濃度検知センサ117の検知・非検知の関係を説明するための図である。

濃度検知センサ117は、例えば中間転写体上に形成された測定用画像を検知する前の通常画像page1においてシャッタ裏を検知することになる。そして、通常画像page1とpage2の紙間に形成された測定用画像を検知し、その後、通常画像page2において再びシャッタ裏を検知することになる。

そして、本実施形態に係る画像形成装置は、各測定用画像の検知結果とその直前に検知したRefとの差分に基づきシャッタ407の開閉状態を判断する。

30

【0061】

ここで、シャッタ407は、トナー等の飛散物がシャッタ表面、駆動部材など付着して干渉し、一時的に開閉動作に不具合が生じる場合がある。例えばシャッタ開閉動作に異常が生じて各測定用画像全てが検知できない場合、シャッタ開閉動作を行っているうちにその振動等で正常な状態に戻る場合などがある。

本実施形態に係る画像形成装置では、各紙間において形成された測定用画像毎にシャッタ407の開閉状態の判断を行い、シャッタ閉状態であると判断された場合にはこれに該当する擬似中間調処理の階調補正を中止するように制御する。また、次に行う擬似中間調処理においては再度シャッタ407の開閉状態が判断される。

【0062】

40

下記表4では、低濃度、中濃度の測定用画像の検知結果とシャッタ裏の検知結果Refとの差分が ± 2 レベル以下であり、測定用画像を検知するタイミングでシャッタ407が閉状態であったと判断される。一方、高濃度の測定用画像を検知したタイミングではシャッタ407が開状態でありその時点では正常に戻っていたと判断される。このケースの場合、低・中・高濃度の3つのうち2つが差分 ± 2 レベルを超えているため異常(NG)と判断され、このときの擬似中間調処理では階調補正が行わないように制御される。

【0063】

【表 4】

	センサ117F	センサ117C	センサ117R
補正色	Cyan	Magenta	Yellow
170lpi 低濃度直前 シャッタ裏	540	520	505
170lpi 低濃度	541	521	503
低濃度判定	NG	NG	NG
170lpi 中濃度直前 シャッタ裏	540	520	504
170lpi 中濃度	542	520	505
中濃度判定	NG	NG	NG
170lpi 高濃度直前 シャッタ裏	541	521	505
170lpi 高濃度	700	702	698
高濃度判定	OK	OK	OK
総合判定	NG(低濃度と中濃度検出時、シャッタ裏は閉まっていた)		

10

20

【 0 0 6 4 】

このように、本実施形態に係る画像形成装置では、同一擬似中間調処理内においてシャッタ閉状態であるとの判断が1つでも存在する場合には階調補正処理が行われないように制御される。

例えば、低・中・高濃度のうち特定の濃度のみを重視する階調補正を行うならば、当該特定の濃度に対応する測定用画像の検知結果に基づき階調補正を行うことも考えられる。しかしながらこの場合、特定の濃度の測定用画像の検知結果と、他の濃度の測定用画像の検知結果とが大きくばらつくため、補正段差等が発生する可能性が残る。そのため、本実施形態に係る画像形成装置のように階調補正処理を行うことで補正段差等の発生を抑制することができる。

30

【 0 0 6 5 】

なお、上記したシャッタ閉状態であるとの判断が継続する場合、装置になんらかの異常が発生している場合もある。例えば、装置のタッチパネル506の表示画面に“濃度検知センサシャッター異常、サービスマンを読んでもください”などのメッセージを表示し、ユーザにサービス依頼を促すように構成することもできる。また、自動的にネットワークを介してサービス拠点にメッセージを通知するように構成することもできる。

【 0 0 6 6 】

[第3実施形態]

第1及び第2実施形態においては、副走査方向に向けて濃度の異なる測定用画像を形成する場合について説明した。この場合、主走査方向においては同じ濃度の各色に対応する測定用画像が形成され、中濃度の測定用画像の検知結果とシャッタ裏の検知結果Refとが近似する場合、シャッタ407の開閉動作の判断を誤ってしまうことがある。本実施形態では、主走査方向に向けて濃度の異なる測定用画像を形成する画像形成装置について説明する。なお、第1及び第2実施形態において説明した機能構成と同じものは、同一の符号を付すとともにその説明を省略する。

40

【 0 0 6 7 】

図13は、本実施形態に係る測定用画像に対するシャッタ407の開閉状態、濃度検知センサ117の検知・非検知の関係を説明するための図である。図13に示すように、主走査方向に向けて濃度の異なる測定用画像が形成される。

例えば、下記表5に示すように、同一の紙間において各色毎に異なる濃度の測定用画像

50

を形成する。また、副走査方向においては隣接する測定用画像が相互に異なる濃度となるように当該測定用画像を形成する。

この場合、濃度の異なる測定用画像が1回の検知対象となるため、シャッタ裏の検知結果 R e f と低・中・高濃度いずれかの測定用画像の検知結果とは大きな差分が生じることになる。

【 0 0 6 8 】

【表 5】

	センサ117F	センサ117C	センサ117R
補正色	Cyan	Magenta	Yellow
第一紙間	低濃度	高濃度	中濃度
第二紙間	中濃度	低濃度	高濃度
第三紙間	高濃度	中濃度	低濃度

10

【 0 0 6 9 】

このように、本実施形態に係る画像形成装置では、主走査方向に向けて同一の紙間において各色毎に異なる濃度の測定用画像を形成する。これにより、シャッタ 4 0 7 が開状態であるにもかかわらず閉状態であると誤って判断してしまうことをより確実に防ぐことができる。

20

【 0 0 7 0 】

〔第 4 実施形態〕

例えば、シャッタ 4 0 7 にトナーなどの飛散物が付着して各パーツの摺動性に問題が生じることがある。このような場合、シャッタ 4 0 7 が半分だけ開いたような状態（半開き状態）となることもある。本実施形態では、シャッタ 4 0 7 のいわゆる半開き状態が生じた場合に対処することができる画像形成装置について説明する。なお、本実施形態においては、第 3 実施形態の場合と同じく主走査方向に向けて濃度の異なる測定用画像を形成するものとする。また、第 1、第 2、第 3 実施形態において説明した機能構成と同じものは、同一の符号を付すとともにその説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

図 1 4 は、濃度検知センサによるシャッタ 4 0 7 の半開き状態検知を説明するためのグラフである。図 1 4 では、各色の濃度検知センサ毎の検知結果を表しており、縦軸を濃度検知センサの検知結果、横軸を測定用画像濃度域（小・中・高濃度）としている。また、図 1 3 に示す通常画像 p a g e 1、p a g e 2 の間のみシャッタ 4 0 7 が半開きであった場合を例に挙げて説明を進める。

30

【 0 0 7 2 】

図 1 4 に示す各グラフ中の黒丸部は、シャッタ 4 0 7 が半開きだったことを示す点である。また、実線で表した白丸部は、シャッタ 4 0 7 が正常に開いたことを示す点である。また、点線で表した白丸は、前回のシャッタ開閉が正常であったことを示す点である。また、各グラフ中の点線は、シャッタ裏の検知結果を示している。

40

なお、検知対象の測定用画像の濃度が変わったとしても、シャッタ裏の濃度は変更されない。そのため、シャッタ 4 0 7 が閉状態であればシャッタ裏の濃度値になり、シャッタ 4 0 7 が半開き状態であった場合、直近の検知結果と今回の検知結果との比較結果が今回の検知結果がよりシャッタ裏の濃度値に近いものとなる。

【 0 0 7 3 】

本実施形態に係る画像形成装置では、シャッタ裏の検知結果に近づくベクトルと前回の正常時の検知結果とを比較することによりシャッタ 4 0 7 が半開き状態であるか否かを判断する。この判断の処理手順の一例を以下に示す S T E P 1 ~ S T E P 6 として示す。

【 0 0 7 4 】

S T E P 1 : シャッタ裏の濃度を検知する (R e f)。

50

STEP 2 : シャッタ開状態であると判断された直近の検知結果を取得する ($n - 1$)

。

STEP 3 : 今回の検知結果を取得する (n) 。

STEP 4 : 正常、且つ、直近の検知結果と今回の検知結果とを比較してその差分の比率が所定の比率以上 (例えば、10 % 以上) であるか否かを判断する ($((n) - (n - 1)) / (n) * 100\%$) 。

STEP 5 : STEP 4 において差分の比率が10 % 以上となる場合、さらに n は $n - 1$ よりも Ref に近似する値であるか否かを判断する。

STEP 6 : n は $n - 1$ よりも Ref に近い値である場合、他色の検知結果についても STEP 1 ~ 5 の確認を行う。その結果、各色 (C、M、Y) すべてにおいて n は $n - 1$ よりも Ref に近似する値である場合、シャッタ 407 は半開き状態であり、測定用画像を正常に検知していないと判断し、階調補正を中止する。

10

【 0075 】

このように、本実施形態に係る画像形成装置では、シャッタ 407 が半開き状態であるか否かを判断することができる。これにより、より確実に階調補正時のトーンジャンプの発生等を抑制することができる。

【 0076 】

また、第1乃至第4実施形態において、濃度検知センサ 117 にシャッタ 407 が設けられ、濃度検知センサ 117 による測定用画像の測定結果に基づいて画像の濃度を調整する構成を説明した。しかしながら、濃度検知センサ 117 による測定用画像の測定結果に基づいて、イエローの画像、マゼンタの画像、シアン of の画像、ブラックの画像の相対的な位置のズレが補正される構成であってもよい。この構成とした場合、ステーション 120、121、122、及び123は、色成分毎の画像の相対的な位置を測定するための測定用画像を中間転写体 106 上に形成する。そして、濃度検知センサ 117 による測定用画像の測定結果に基づいて、ステーション 120、121、122、及び123の各々における画像形成位置が調整される。この画像形成装置は、色成分毎の画像の相対的な位置を測定するための測定用画像に対応するセンサ出力値と、基準板に対応するセンサ出力値との差が所定の基準値以下の場合には、測定結果に基づいて画像形成位置の調整が実行されなければならない。この構成によれば、シャッタ 407 が開いていない状態におけるセンサ出力値によって、色成分毎の画像の相対的な位置が誤って変更されてしまうことを抑制できる。

20

30

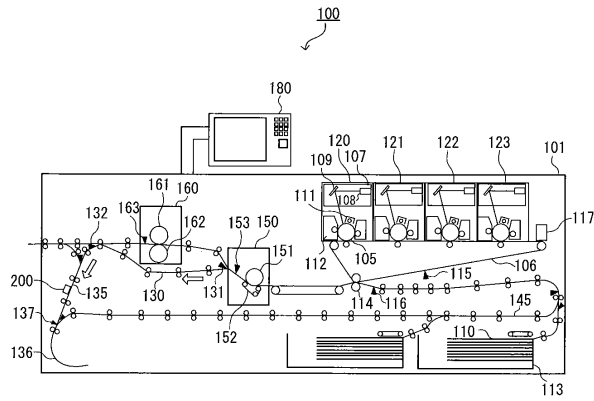
【 符号の説明 】

【 0077 】

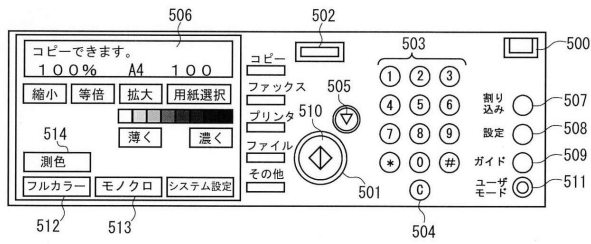
100・・・画像形成装置、101・・・筐体、105・・・感光ドラム、106・・・中間転写体、107・・・レーザスキャナ部、109・・・反射ミラー、110・・・記録媒体 (転写材)、111・・・一次帯電器、112・・・現像器、113・・・収納庫、114・・・転写ローラ、115・・・開始位置検出センサ、116・・・給紙タイミングセンサ、117・・・濃度検知センサ、120 ~ 123・・・ステーション、130、135・・・搬送経路、132、153・・・搬送経路切り替えフラップ、136・・・反転部、150、160・・・定着器、151・・・定着ローラ、152・・・加圧ベルト、161・・・定着ローラ、162・・・加圧ローラ、163・・・定着後センサ、180・・・操作パネル、200・・・カラーセンサ。

40

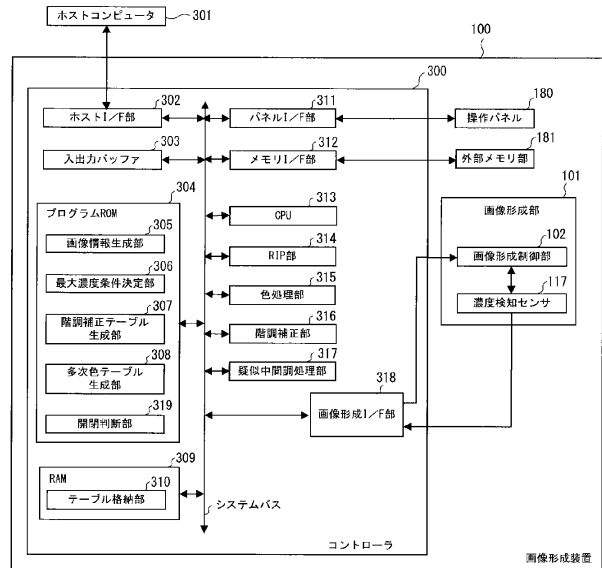
【 図 1 】



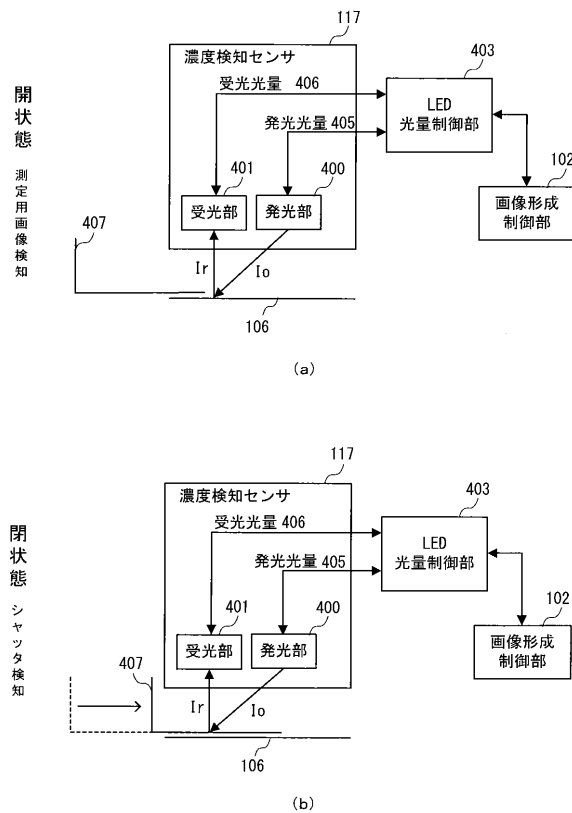
【圖 2】



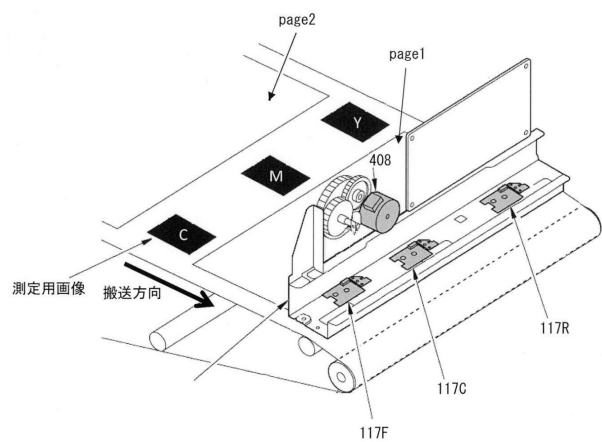
【 図 3 】



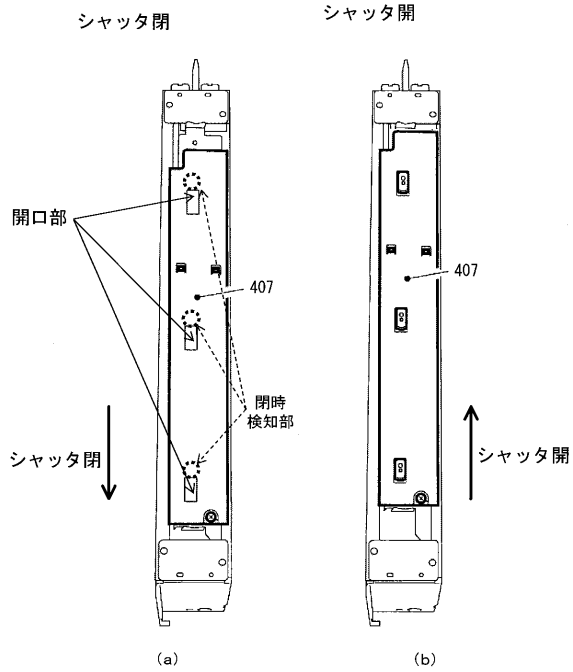
【 図 4 】



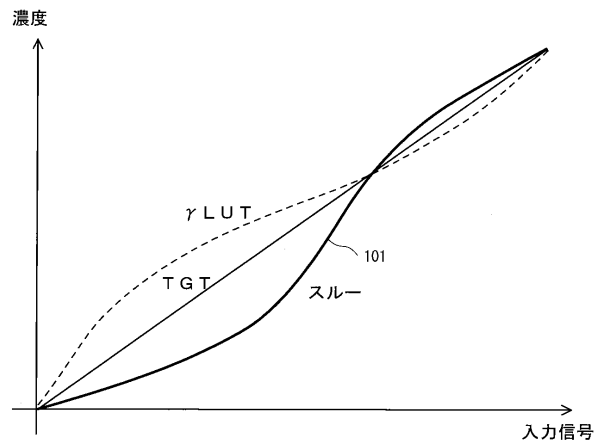
【 図 5 】



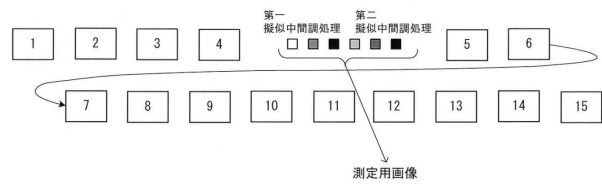
【 図 6 】



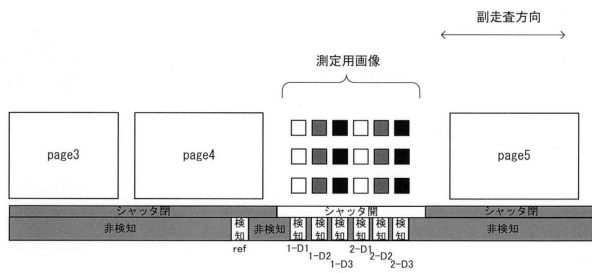
【 図 7 】



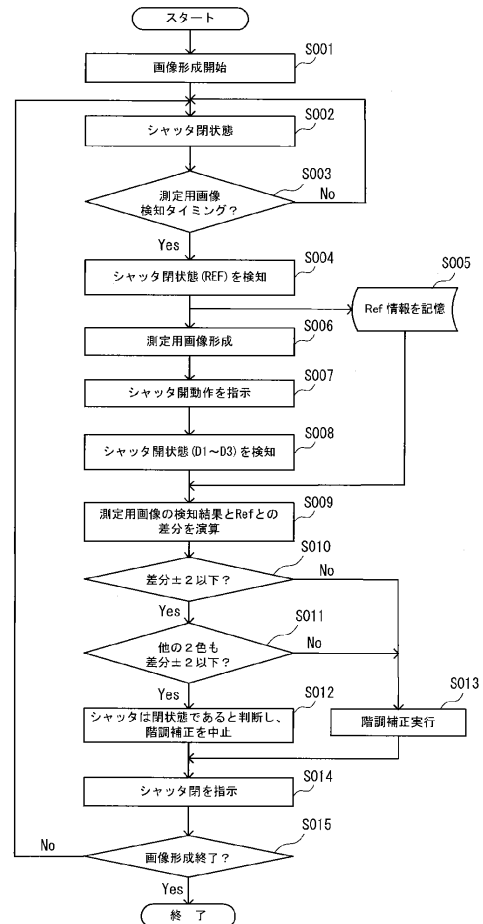
【 図 8 】



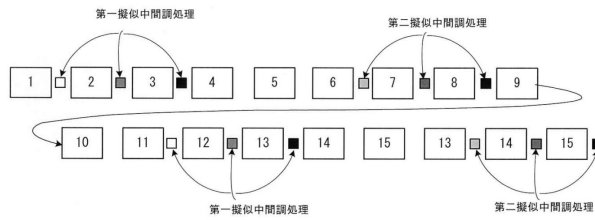
【 図 9 】



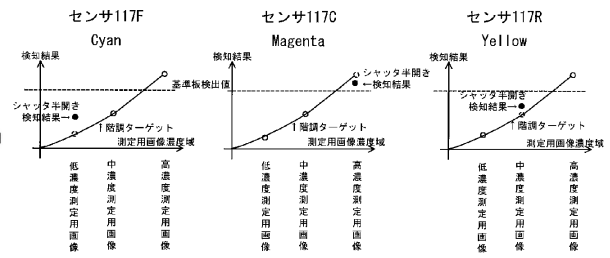
【 図 1 0 】



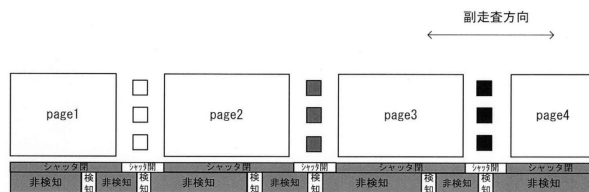
【 ㄨ 1 1 】



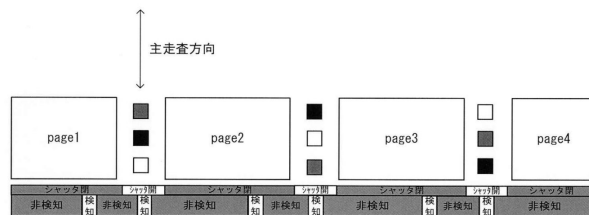
【 図 1 4 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-204831(JP,A)
特開2005-215486(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0305468(US,A1)
韓国公開特許第10-2007-0077950(KR,A)

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