(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6796273号
(P6796273)
(45)発行日　令和2年12月9日(2020.12.9)　(24)登録日　令和2年11月18日(2020.11.18)

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

請求項の数 3　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2015-220239(P2015-220239)
(22)出願日　平成27年11月10日(2015.11.10)
(65)公開番号　特開2017-90654(P2017-90654A)
(43)公開日　平成29年5月25日(2017.5.25)
審査請求日　平成30年11月1日(2018.11.1)

(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
(74)代理人　100098626
弁理士　黒田　壽
(72)発明者　熊谷　優
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　加藤　真治
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　森　敦司
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】
像担持体にトナー像を作像する作像手段と、前記作像手段によって作像されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知手段と、前記像担持体上のトナー像を記録部材に転写する転写手段と、前記作像手段によって複数の階調で作像したトナー像におけるそれぞれの中間調濃度を検知した結果に基づいて、それぞれの階調で目標中間調濃度値が得られるように前記作像手段の第一作像条件を補正する中間調濃度調整処理を実施する制御手段とを備える画像形成装置において、
前記作像手段として、潜像担持体、及びトナー及びキャリアを含む現像剤を用いて前記潜像担持体の表面に担持される潜像を現像する現像手段を有するものを用い、
前記中間調濃度調整処理を複数の記録部材に対してトナー像を連続的に出力する連続画像形成動作中における所定のタイミングで実施するように、前記制御手段を構成し、
前記中間調濃度調整処理では、前記複数の階調におけるそれぞれの中間調濃度を検知するための複数の階調部を具備する階調検知用パターントナー像を、記録部材に転写するためのトナー像を形成しない前記像担持体上の幅方向端部の非画像領域に形成し、且つ前記階調検知用パターントナー像における各階調部の中間調濃度を検知した結果に基づいて前記第一作像条件を補正し、
前記作像手段によって高画像濃度で作像したトナー像の画像濃度を検知した結果に基づいて、目標高濃度値が得られるように前記作像手段の第二作像条件を補正する高画像濃度調整処理を前記連続画像形成動作中に実施するように、前記制御手段を構成し、

前記高画像濃度調整処理にて前記第二作像条件として現像剤トナー濃度制御目標値を補正し、且つ前記高画像濃度調整処理における前記現像剤トナー濃度制御目標値の補正量が所定の閾値を下回るかあるいは閾値以内になった場合に前記中間調濃度調整処理を実施し、前記補正量が前記所定の閾値以上かあるいは閾値を上回った場合には前記中間調濃度調整処理を実施しないように、前記制御手段を構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項２】

請求項１の画像形成装置において、

前記高画像濃度調整処理にて、高画像濃度を検知するための高濃度検知用トナー像を作像し、前記高濃度検知用トナー像の画像濃度を検知した結果に基づいて前記第二作像条件を補正するように、前記制御手段を構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項３】

請求項１の画像形成装置において、

前記高画像濃度調整処理にて、ユーザーの命令に基づいて作像するトナー像における高画像濃度のトナー画像部分について検知に適しているか否かを判定し、適している場合に、前記作像手段によって作像した前記トナー画像部分の画像濃度を検知した結果に基づいて前記第二作像条件を補正するように、前記制御手段を構成したことを特徴とする画像形成装置。

【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】

従来より、複数の中間調の階調で作像したトナー像におけるそれぞれの階調部の中間調濃度を検知した結果に基づいて、それぞれの階調で目標中間調濃度値が得られるように第一作像条件を補正する中間調濃度調整処理を実施する画像形成装置が知られている。

【０００３】

例えば、特許文献１に記載の画像形成装置は、ユーザーの命令に基づくプリント動作を行っていないときに、中間調濃度調整処理としての階調パッチ検制御を実施する。この階調パッチ検制御では、互いに階調の異なる９つの階調部を具備するトナー像としての階調パターンを感光体の表面に作像し、それら階調部のそれぞれの中間調濃度を反射型光学センサーによって検知する。そして、それらの検知結果に基づいて、第一作像条件としてのディザパターンを補正して、それぞれの階調で目標中間調濃度値が得られるようにする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、この画像形成装置においては、連続プリント動作が長時間に渡って行われる場合に、目標中間調濃度値が得られなくなると、連続プリント動作が完了するまで中間調濃度の再現性に劣る低品質のプリントを多量に出力してしまうという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上述した課題を解決するために、本発明は、像担持体にトナー像を作像する作像手段と、前記作像手段によって作像されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知手段と、前記像担持体上のトナー像を記録部材に転写する転写手段と、前記作像手段によって複数の階調で作像したトナー像におけるそれぞれの中間調濃度を検知した結果に基づいて、それぞれの階調で目標中間調濃度値が得られるように前記作像手段の第一作像条件を補正する中間調濃度調整処理を実施する制御手段とを備える画像形成装置において、前記作像手段として、潜像担持体、及びトナー及びキャリアを含む現像剤を用いて前記潜像担持体の表面に担持される潜像を現像する現像手段を有するものを用い、前記中間調濃度調整処理を複数の記録部材に対してトナー像を連続的に出力する連続画像形成動作中における所定

のタイミングで実施するように、前記制御手段を構成し、前記中間調濃度調整処理では、前記複数の階調におけるそれぞれの中間調濃度を検知するための複数の階調部を具備する階調検知用パターントナー像を、記録部材に転写するためのトナー像を形成しない前記像担持体上の幅方向端部の非画像領域に形成し、且つ前記階調検知用パターントナー像における各階調部の中間調濃度を検知した結果に基づいて前記第一作像条件を補正し、前記作像手段によって高画像濃度で作像したトナー像の画像濃度を検知した結果に基づいて、目標高濃度値が得られるように前記作像手段の第二作像条件を補正する高画像濃度調整処理を前記連続画像形成動作中に実施するように、前記制御手段を構成し、前記高画像濃度調整処理にて前記第二作像条件として現像剤トナー濃度制御目標値を補正し、且つ前記高画像濃度調整処理における前記現像剤トナー濃度制御目標値の補正量が所定の閾値を下回るかあるいは閾値以内になった場合に前記中間調濃度調整処理を実施し、前記補正量が前記所定の閾値以上かあるいは閾値を上回った場合には前記中間調濃度調整処理を実施しないように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、中間調濃度の再現性に劣る低品質のプリントの出力数を減らすことができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】実施形態に係る複写機を示す概略構成図。

【図２】同複写機におけるプリンタ部の筐体内の要部を拡大して示す拡大構成図。

【図３】同プリンタ部における互いに隣り合う２つの作像ユニットを示す拡大構成図。

【図４】同作像ユニットの現像装置を示す分解斜視図。

【図５】同プリンタ部における中間転写ベルトと光学センサーユニットとを示す平面図。

【図６】同光学センサーユニットにおける黒センサーを示す拡大構成図。

【図７】同光学センサーユニットにおける第２カラーセンサーを示す拡大構成図。

【図８】同複写機における各部の電気的な接続を示すブロック図。

【図９】出力画像濃度と入力画像濃度との関係としての画像濃度入出力特性、及びその経時変化を示すグラフ。

【図１０】画像濃度入出力についての目標特性と経時変化後特性とベタ濃度調整後特性との関係の第１例を示すグラフ。

【図１１】画像濃度入出力についての目標特性と経時変化後特性とベタ濃度調整後特性との関係の第２例を示すグラフ。

【図１２】中間調濃度調整処理で形成される各色のハーフパターンを中間転写ベルト等とともに示す平面図。

【図１３】画像濃度入出力についての目標特性と経時変化後特性と中間調調整後特性との第１例を示すグラフ。

【図１４】画像濃度入出力についての目標特性と経時変化後特性と中間調調整後特性との第２例を示すグラフ。

【図１５】同複写機のメイン制御部によって実施される調整制御の処理フローを示すフローチャート。

【図１６】変形形態に係る複写機のメイン制御部によって実施される調整制御の処理フローを示すフローチャート。

【図１７】画像濃度入出力についての目標特性と経時変化後特性と中間調補正中ベタ補正による特性とを示すグラフ。

【図１８】変形実施例に係る複写機のメイン制御部によって実施される調整制御の処理フローを示すフローチャート。

【図１９】実施例に係る複写機のメイン制御部によって実施される調整制御の処理フローを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【０００８】
以下、本発明を適用したカラー画像形成装置の一実施形態として、電子写真方式のカラー複写機（以下、単に複写機という）について説明する。
まず、実施形態に係る複写機の基本的な構成について説明する。図１は、実施形態に係る複写機を示す概略構成図である。この複写機は、画像形成を行うプリンタ部１００と、プリンタ部１００に対して記録シートたる記録紙Ｐを供給する給紙装置２００と、プリンタ部１００の上に搭載されたスキャナ３００と、このスキャナ３００の上に搭載された原稿自動搬送装置（ＡＤＦ）４００とを備えている。
【０００９】
実施形態に係る複写機において、原稿のコピーをとる場合、まず、原稿自動搬送装置４００の原稿台３０に綴じられていない原稿の束をセットする。綴じられている原稿の場合には、それを原稿自働搬送装置４００にセットする代わりに、スキャナ３００のコンタクトガラス３１上にセットする。この際、原稿自動搬送装置４００を開いてコンタクトガラス３１を露出させ、その上に原稿を置いた後、原稿自動搬送装置４００を閉じてそれで原稿を押さえる。その後、ユーザーがスタートスイッチを押すと、原稿自動搬送装置４００に原稿をセットしたときには、原稿がコンタクトガラス３１上に自動で搬送される。コピー動作がスタートすると、スキャナ３００が第１走行体３３を駆動し、第１走行体３３上の光源から発した光をコンタクトガラス３１上の原稿面で反射させ、その反射光を第２走行体３４のミラーで反射し、結像レンズ３５を通じて読み取りセンサー３６に案内する。このようにして原稿の画像情報を読み取る。得られた画像情報は、プリンタ部１００に送られる。プリンタ部１００は、スキャナ３００による原稿読み取りで得られた画像情報に基づいて、画像をプリントする。原稿読み取りで得られた画像情報の他、パーソナルコンピュータ等から送られてきた画像情報に基づいて画像を形成することも可能である。
【００１０】
給紙装置２００は、記録紙Ｐを収納する複数の給紙カセット４４、これらの給紙カセット４４に収納された記録紙を一枚ずつ送り出す給紙ローラ４２及び分離ローラ４５、送り出された記録紙を給紙路４６に沿って搬送する搬送ローラ４７などを有している。また、記録紙Ｐを手差し給紙する手差しトレイ６も有している。給紙路４６は、プリンタ部１００の搬送路４８に接続している。ユーザーによってスタートスイッチが押されたり、画像情報が送られたりすると、ユーザーが選択した記録紙Ｐに応じた給紙装置２００の給紙ローラ４２が回転し、給紙カセット４４の１つ又は手差しトレイ６から記録シートたる記録紙Ｐが送り出される。送り出された記録紙Ｐは、分離ローラ４５で１枚に分離して給紙路４６に入り込み、搬送ローラ４７によりプリンタ部１００内の搬送路４８まで搬送される。
【００１１】
図２は、プリンタ部１００の筐体内の要部を拡大して示す拡大構成図である。プリンタ部１００の筐体から排出された画像形成済みの記録紙Ｐをスタックするための排紙トレイ７などを具備するプリンタ部１００には、中間転写体としての無端状の中間転写ベルト１０を具備する転写ユニットが設けられている。
【００１２】
中間転写ベルト１０は、ループ内側に配設された第１支持ローラ１４、第２支持ローラ１５、第３支持ローラ１６などにより、側方からの眺めが逆三角形状の形状になる姿勢で張架されている。逆三角形状に張架された中間転写ベルト１０における逆三角形の底辺に相当する箇所は、概ね水平方向に延在している。以下、この箇所を水平張架箇所という。中間転写ベルト１０は、３つの支持ローラ（１４，１５，１６）における少なくとも何れか１つの回転駆動により、図中時計回り方向に無端移動せしめられる。
【００１３】
中間転写ベルト１０の上方には、イエロー（Ｙ），シアン（Ｃ），マゼンタ（Ｍ），ブラック（Ｋ）のトナー像をそれぞれ個別に形成するための４つの作像ユニット１８Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋが中間転写ベルト１０の水平張架箇所に沿って並ぶように配設されている。作像

手段たる作像ユニット１８Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋの更に上方には、図１に示されるように、潜像書込ユニット２１が配設されている。

【００１４】

潜像書込ユニット２１は、スキャナ３００による原稿読取で得られた画像情報、あるいは、外部のパーソナルコンピュータ等から送られてくる画像情報を、自らの書込制御部で受け取る。そして、その画像情報に基づいて、Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋ用の半導体レーザをそれぞれ駆動してＹ，Ｃ，Ｍ，Ｋ用の書込光を生成する。そして、それら書込光により、作像ユニット１８Ｙ，１８Ｃ，１８Ｍ，１８Ｋの感光体２０Ｙ，２０Ｃ，２０Ｍ，２０Ｋを光走査して、感光体２０Ｙ，２０Ｃ，２０Ｍ，２０Ｋに静電潜像を書き込む。なお、書込光の光源は、レーザー半導体に限られるものではなく、ＬＥＤなどを採用してもよい。

【００１５】

図３は、４つの作像ユニット１８Ｙ，１８Ｃ，１８Ｍ，１８Ｋのうち、互いに隣り合う２つの作像ユニットを示す拡大構成図である。同図においては、Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋの符号を省略している。作像ユニット１８には、ドラム状の感光体２０の周囲に、帯電装置６０、現像装置６１、感光体クリーニング装置６３、除電装置６４などが配設されている。

【００１６】

帯電装置６０は、図中反時計回り方向に回転駆動される感光体２０の表面をトナーの帯電極性と同極性に一様に帯電させるものである。図示の例では、感光体２０に対して非接触で近接させた帯電ローラに対して帯電バイアスを印加して、感光体２０と帯電ローラとの間に放電を生じせしめることで、感光体２０を一様帯電させる方式のものを示している。このような帯電ローラ方式のものに代えて、非接触のスコロトロンチャージャーなどを採用した非接触帯電方式のものを採用してもよい。

【００１７】

現像手段たる現像装置６１は、磁性キャリアと非磁性トナーとを含有する現像剤を用いて感光体２０の静電潜像を現像するものである。この現像装置６１は、攪拌部６６と現像部６７とに大別される。攪拌部６６は、互いに平行配設された２本の搬送スクリュウ６８を具備している。これら２本の搬送スクリュウ６８は、それぞれ個別に仕切られた仕切り空間に設けられているが、それら仕切り空間の間に介在している仕切壁は、スクリュウ長手方向の両端部に切り欠きを有している。この切り欠きにより、２本の搬送スクリュウ６８をそれぞれ個別に収容している２つの仕切り空間は、スクリュウ長手方向の両端部でそれぞれ連通している。

【００１８】

上述した２つの仕切り空間のうち、後述する現像部６７に隣接している方の仕切り空間は、現像部６７内の現像スリーブ６５に現像剤を供給するための供給室である。また、他方の仕切り空間は、スクリュウ長手方向の一端側で供給室から受け取った現像剤を、他端側まで搬送して供給室に返送する返送室である。供給室内の搬送スクリュウ６８と、返送室内の搬送スクリュウ６８とは、互いに回転駆動に伴って正反対の方向に現像剤を搬送するようになっており、スクリュウ長手方向の端部付近まで搬送した現像剤を前述の切り欠きに通して他方の室内に送り込む。これにより、図４において矢印で示されるように、現像剤は、供給室と返送室との間で循環搬送される。

【００１９】

図３に示されるように、攪拌部６６における供給室の底には、現像剤のトナー濃度を検知するトナー濃度センサー７１が取り付けられている。

【００２０】

現像部６７は、回転駆動可能な非磁性パイプからなる現像スリーブ６５を収容している。そして、この現像スリーブ６５の中には、周方向に並ぶ複数の磁極を有するマグネットローラが、現像スリーブ６５に連れ回らないように固定されている。

【００２１】

攪拌部６６の供給室内では、搬送スクリュウ６８の回転駆動に伴って、現像剤が図４に矢印Ａで示した方向に搬送されながら、トナー濃度センサー７１によってトナー濃度を検

知される。そして、その一部が、マグネットローラの発する磁力によって現像スリーブ６５に汲み上げられる。汲み上げられた現像剤は、現像スリーブ６５の回転に伴って、図３に示す感光体２０に対向する現像領域に搬送されるが、その前に、ドクターブレード７３によってスリーブ上での層厚が規制される。この規制の後に現像領域に到達した現像剤は、トナーの帯電極性と同極性の現像バイアスが印加される現像スリーブ６５と、感光体２０の静電潜像との間の電位差である現像ポテンシャルの作用により、トナー粒子を磁性キャリアから離脱させて静電潜像に転移させる。これにより、感光体２０上の静電潜像が現像される。

【００２２】

現像スリーブ６５の回転に伴って現像領域を通過した現像剤は、マグネットローラにおける反発磁極の位置まで搬送されると、現像スリーブ６５表面から離脱して攪拌部６６の供給室内に戻される。供給室内では、現像に寄与した現像剤が戻されるのに伴って現像剤のトナー濃度が低下すると、それがトナー濃度センサー７１によって検知されて、適量のトナーが補給される。トナー補給制御は１枚通紙毎に実行される。

【００２３】

トナー補給制御は次のようにして実施される。即ち、後述するメイン制御部５００は、トナー濃度の制御目標値として、透磁率センサーからなるトナー濃度センサー７１から出力される出力電圧Ｖｔ［Ｖ］の出力目標値ＶｔｒｅｆをＹ，Ｃ，Ｍ，Ｋの各色毎に記憶している。そして、プリント１枚出力毎に、出力電圧Ｖｔ［Ｖ］と出力目標値Ｖｔｒｅｆとを比較し、前者が後者よりも大きい（トナー濃度が目標値よりも低く）場合には、両者の差分に応じた駆動量だけ、対応する色のトナー補給装置を駆動する。このようなトナー補給制御をＹ，Ｃ，Ｍ，Ｋの各色毎に個別に実施する。

【００２４】

中間転写ベルト１０のループ内側には、感光体２０との間に中間転写ベルト１０を挟み込む１次転写ローラ６２が配設されている。この１次転写ローラ６２が中間転写ベルト１０のおもて面を感光体２０に向けて押圧することで、ベルトおもて面と感光体２０とが当接する１次転写ニップが形成されている。

【００２５】

１次転写ローラ６２には、トナーの帯電極性とは逆極性の１次転写バイアスが印加される。これにより、１次転写ニップ内では、感光体２０の表面上のトナー像が中間転写ベルト１０のおもて面に１次転写される。感光体２０上のトナー像を中間転写ベルト１０のおもて面に１次転写せしめる１次転写手段として、１次転写ローラ６２の代わりに、転写ブラシや、非接触のコロナチャージャ等を採用しても良い。

【００２６】

１次転写ニップを通過した後の感光体２０の表面には、中間転写ベルト１０に１次転写されなかった転写残トナーが付着している。この転写残トナーは、感光体クリーニング装置６３によって感光体２０の表面から除去される。感光体クリーニング装置６３は、ポリウレタンゴム製のクリーニングブレード７５を片持ち支持しており、その自由端を感光体２０の表面に突きあてて、その表面上の転写残トナーを掻き取る。また、感光体２０に接触しながら回転する導電性のファーブラシ７６によっても、感光体２０の表面上の転写残トナーを除去している。クリーニングブレード７５やファーブラシ７６によって感光体２０上から除去されたトナーは、感光体クリーニング装置６３の内部に収容される。

【００２７】

感光体クリーニング装置６３によって転写残トナーが除去された感光体２０の表面は、除電装置６４による光照射で除電される。これにより、感光体２０の表面電位が初期化される。その後、帯電装置６０によってトナーの帯電極性と同じ極性に一様帯電せしめられた後、その表面電位が電位センサー３２０によって検知される。

【００２８】

感光体２０は回転に伴って帯電装置６０によって一様に帯電せしめられた後、潜像書込ユニット２１による光走査を受けて静電潜像を担持する。その光走査は、スキャナ３００

により読み取った画像情報、あるいはパーソナルコンピュータ等から送られてくる画像情報に基づいて行われる。感光体２０上の静電潜像は現像装置６１によって現像されてトナー像になる。このトナー像は、１次転写ローラ６２によって中間転写ベルト１０上に１次転写される。１次転写後に感光体２０の表面に残留した転写残トナーは、感光体クリーニング装置６３により除去され、その後、感光体２０の表面は除電装置６４により除電されて、次の画像形成に供される。

【００２９】

図２に示されるように、中間転写ベルト１０のループ外側には２次転写ローラ２４が配設されており、これはベルトループ内側の第３支持ローラ１６との間に中間転写ベルト１０を挟み込んでいる。第３支持ローラ１６が中間転写ベルト１０を２次転写ローラ２４に向けて押圧することで、ベルトのおもて面と２次転写ローラ２４とが当接する２次転写ニップが形成されている。

【００３０】

ユーザーによってスタートスイッチが押されると、駆動モータが駆動し、支持ローラ１４、１５、１６の内の１つが回転駆動して中間転写ベルト１０が図中時計回り方向に無端移動せしめられる。これと同時に、作像ユニット１８Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋの感光体２０Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋも回転駆動する。その後、スキャナ３００の読み取りセンサー３６で読み取った画像情報に基づいて、潜像書込ユニット２１から、作像ユニット１８Ｙ，１８Ｃ，１８Ｍ，１８Ｋの感光体２０Ｙ，２０Ｃ，２０Ｍ，２０Ｋに書込光がそれぞれ照射される。これによって感光体２０Ｙ，２０Ｃ，２０Ｍ，２０Ｋ上に形成されたＹ，Ｃ，Ｍ，Ｋ用の静電潜像は、現像装置６１Ｙ，６１Ｃ，６１Ｍ，６１Ｋによって顕像化されてＹ，Ｃ，Ｍ，Ｋトナー像になる。

【００３１】

このようにして形成されたＹ，Ｃ，Ｍ，Ｋトナー像は、Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋ用の１次転写ニップで中間転写ベルト１０上に重ね合わせて１次転写される。これにより、中間転写ベルト１０上には、各色トナー像が重なり合った４色重ね合わせトナー像が形成される。

【００３２】

給紙装置２００から送り出された記録紙Ｐは、プリンタ部１００の搬送路４８内に進入した後、レジストローラ対４９に突き当たったところで止められる。レジストローラ対４９は、搬送路４８内で受け取った記録紙Ｐを、中間転写ベルト１０上の４色重ね合わせトナー像に同期させ得るタイミングで２次転写ニップに送り出す。

【００３３】

２次転写ニップに送りこまれた記録紙Ｐ上には、２次転写ローラ２４に印加される２次転写バイアスの作用により、記録紙Ｐ上に一括２次転写される。そして、４色重ね合わせトナー像は、記録紙Ｐの白色と相まってフルカラートナー像になる。その後、記録紙Ｐは定着装置２５まで搬送され、定着装置２５において加熱や加圧がなされることで、フルカラートナー像の定着処理が施される。

【００３４】

定着装置２５を通過した記録紙Ｐの搬送方向は、切替爪により、用紙反転装置９３に向かう方向と、排紙ローラ対５６に向かう方向とで切り替えられる。用紙反転装置９３に送りこまれた場合には、上下の面が反転された後、再びレジストローラ対４９に送られて、もう一方の面にもフルカラー画像が形成される。また、排紙ローラ対５６に送りこまれた場合には、機外の排紙トレイ７上にスタックされる。

【００３５】

中間転写ベルト１０上の４色重ね合わせトナー像を記録紙Ｐに２次転写する２次転写手段としては、２次転写ローラ２４の他に、転写チャージャを採用しても良い。なお、２次転写ローラ２４には、２次転写ローラ２４に付着したトナーをクリーニングするローラクリーニング部９１が当接している。

【００３６】

中間転写ベルト１０の周方向における全域のうち、第２支持ローラ１５に対する掛け回

し箇所には、ベルトクリーニング装置１７が当接している。このベルトクリーニング装置１７は、２次転写ニップを通過した後の中間転写ベルト１０に付着している

【００３７】

プリンタ部１００には、手差しトレイ６から搬送路４８へ合流する手差し給紙路が設けられ、この手差し給紙路の上流側には、手差しトレイ６にセットされた記録紙Ｐを一枚ずつ給紙するための給紙ローラ及び分離ローラが設けられている。

【００３８】

排紙トレイ７の上部には、ライン分光計９００（以降では分光計と呼ぶ）が配設されている。このライン分光計９００は、排紙トレイ７上に排出された記録紙に形成された画像を測色する。

【００３９】

中間転写ベルト１０のループ外側においては、光学センサーユニット３１０が第１支持ローラ１４に対するベルト掛け回し箇所に対して所定の間隙を介して対向するように配設されている。光学センサーユニット３１０は、図５に示されるように、第一カラーセンサー３１１、第二カラーセンサー３１２、及び黒センサー３１３を有している。

【００４０】

中間転写ベルト１０の幅方向の両端側において、図中一点鎖線で示される位置よりも外側は、記録紙Ｐに二次転写するためのトナー像を形成しない非画像領域になっている。第一カラーセンサー３１１や黒センサー３１３は、中間転写ベルト１０の幅方向一端側の非画像領域に対向するように配設されている。また、第二カラーセンサー３１２は、中間転写ベルト１０の幅方向他端側の非画像領域に対向するように配設されている。

【００４１】

後述する高画像濃度調整処理が開始されると、中間転写ベルト１０の幅方向一端側の非画像領域には、図示のように、Ｋベタパッチトナー像Ｂｐｋと、Ｍベタパッチトナー像Ｂｐｍとが所定の間隔をおいてベルト移動方向に並ぶように形成される。また、中間転写ベルト１０の幅方向他端側の非画像領域には、Ｙベタパッチトナー像Ｂｐｙと、Ｃベタパッチトナー像Ｂｐｃとがベルト移動方向に並ぶように形成される。

【００４２】

実施形態に係る複写機では、いわゆる面積階調法で中間調を表現するようになっている。画像部の単位面積あたりのドット出力率によって画像濃度の濃淡を表現するのである。かかる構成では、画像部の単位面積当たりのドット出力率が１００［％］になる画像のベタ部で、画像濃度が最も濃くなる。よって、輪郭内の全てでドット出力率が１００［％］になる前述した四つのベタパッチトナー像（Ｂｐｋ、Ｂｐｍ、Ｂｐｙ、Ｂｐｃ）は、何れも高濃度検知用トナー像である。なお、以下、高画像濃度たる画像のベタ部の画像濃度をベタ濃度という。

【００４３】

黒センサー３１３は、後述する高画像濃度調整処理において中間転写ベルト１０上に形成されるＫベタパッチトナー像Ｂｐｋの単位面積あたりのトナー付着量（画像濃度）を検知する。図６に示されるように、中間転写ベルト１０に向けて光を発射する光源（ＬＥＤ）３１３ａと、ベルト上で正反射した正反射光を受光する正反射受光素子３１３ｂとを具備している。

【００４４】

第２カラーセンサー３１２は、後述する高画像濃度調整処理において、中間転写ベルト１０上に形成されるＹベタパッチトナー像Ｂｐｙや、Ｃベタパッチトナー像Ｂｐｃのトナー付着量を検知する。図７に示されるように、中間転写ベルト１０に向けて光を発射する光源（ＬＥＤ）３１２ａと、ベルト上で正反射した正反射光を受光する正反射受光素子３１２ｂと、ベルト上で拡散反射した拡散反射光を受光する拡散反射受光素子３１２ｃとを具備している。なお、後述する高画像濃度調整処理においてＭベタパッチトナー像Ｂｐｍのトナー付着量を検知する第一カラーセンサー３１１の内部構成は、第二カラーセンサー３１２と同様である。

【００４５】
図８は、実施形態に係る複写機における各部の電気的な接続を示すブロック図である。複写機は、メイン制御部５００を有しており、このメイン制御部５００が各部を駆動制御する。メイン制御部５００は、各種演算や各部の駆動制御を実行するＣＰＵ５０１にバスライン５０２を介して、コンピュータプログラム等固定データを予め記憶するＲＯＭ５０３と各種データを書き換え自在に記憶するワークエリア等として機能するＲＡＭ５０４とが接続されて構成されている。メイン制御部５００には、プリンタ部１００の各部、給紙装置２００、スキャナ３００、原稿自動搬送装置４００が接続されている。ここで、プリンタ部１００の光学センサーユニット３１０及びライン分光計９００は、検出した情報をメイン制御部５００に送り出す。
【００４６】
メイン制御部５００は、次のような高画像濃度調整処理を実施する。即ち、まず、図５に示されるように、中間転写ベルト１０の幅方向一端側の非画像領域に、Ｋベタパッチトナー像Ｂｐｋ、及びＭベタパッチトナー像Ｂｐｍを形成する。また、中間転写ベルト１０の幅方向他端側の非画像領域に、Ｙベタパッチトナー像Ｂｐｙ、及びＣベタパッチトナー像Ｂｐｃを形成する。そして、それらベタパッチトナー像が画像濃度検知手段としての光学センサーユニット３１０の対応するセンサーの直下を通過する際のセンサーからの出力に基づいて、それぞれのベタパッチトナー像のトナー付着量を求める。
【００４７】
その後、メイン制御部５００は、Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋのそれぞれについて、トナー付着量の算出値と所定の目標値とを比較する。そして、前者が後者よりも小さい場合には、トナー補給制御で用いる第二作像条件としての出力目標値Ｖｔｒｅｆを両者の差分に応じた分だけより小さくする（トナー濃度の制御目標値をより大きくする）。この一方で、前者が後者よりも大きい場合には、出力目標値ＶＦｔｒｅｆを両者の差分に応じた分だけより大きくする（トナー濃度の制御目標値をより小さくする）。
【００４８】
このような高画像濃度調整処理により、Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋトナー像のベタ部に対する単位面積あたりのトナー付着量を安定化させることで、フルカラー画像の色調を安定化させることができる。しかしながら、様々な２次色を、本来よりも少しずれた色で安定化させてしまう。
【００４９】
図９は、出力画像濃度と入力画像濃度との関係としての画像濃度入出力特性、及びその経時変化を示すグラフである。入力画像濃度は、画像情報として入力された画像のデータ上での画像濃度である。また、出力画像濃度は、その画像情報に基づいて実際に作像されたトナー像の画像濃度の検知結果である。
【００５０】
同図に示されるように、画像濃度入出力特性は経時変化する。その要因には、環境（温度や相対湿度）の経時変化、各種部品の劣化に伴う特性変化、トナーのロットの違いによる帯電性の変化などが挙げられる。
【００５１】
図１０は、画像濃度入出力についての目標特性と経時変化後特性とベタ濃度調整後特性との関係の第１例を示すグラフである。ベタ濃度調整後特性は、高画像濃度調整処理を実施した後における画像濃度入出力特性である。この第１例における経時変化後特性では、各階調の中間調濃度が目標よりも低くなっている。そして、このような状態で高画像濃度調整処理が実施された後におけるベタ濃度調整後特性では、最大濃度であるベタ濃度がほぼ目標と同じになっているが、各階調の中間調濃度が目標よりも高くなっている。
【００５２】
図１１は、画像濃度入出力についての目標特性と経時変化後特性とベタ濃度調整後特性との関係の第２例を示すグラフである。この第２例における経時変化後特性では、各階調の中間調濃度が目標よりも高くなっている。そして、このような状態で高画像濃度調整処

理が実施された後におけるベタ濃度調整後特性では、最大濃度であるベタ濃度がほぼ目標と同じになっているが、各階調の中間調濃度が目標よりも低くなっている。

【００５３】

このように、高画像濃度調整処理は、ベタ画像濃度についてはほぼ目標と同じにすることができるが、中間調濃度については目標からずらしてしまうことが多い。

【００５４】

そこで、メイン制御部５００は、高画像濃度調整処理とは別に、中間調濃度調整処理を所定のタイミングで実施するようになっている。中間調濃度調整処理では、図１２に示されるように、中間転写ベルト１０の幅方向一端側の非画像領域に、ＫハーフパターンＨｐｋと、ＭハーフパターンＨｐｋとを形成する。また、中間転写ベルト１０の幅方向他端側の非画像領域に、ＹハーフパターンＨｐｙと、ＣハーフパターンＨｐｃとを形成する。

【００５５】

各色のハーフパターン（Ｈｐｙ，Ｈｐｃ，Ｈｐｍ，Ｈｐｋ）のそれぞれは、互いに階調の異なる階調部として複数のパッチを具備している。それらのパッチにおける単位面積当たりのドット出力率は互いに異なっている。メイン制御部５００は、周知の面積階調法であるディザ法により、各階調部の各画素位置におけるドットの出力有無を決定することで、ドット出力率を異ならせている。その際、周知のディザマトリクスを用いる。

【００５６】

メイン制御部５００は、ＫハーフパターンＨｐｋにおける各パッチのそれぞれのトナー付着量（中間調濃度）を黒センサー３１３によって検知する。また、ＭハーフパターンＨｐｍにおける各パッチのそれぞれのトナー付着量を第一カラーセンサー３１１によって検知する。また、ＹハーフパターンＨｐｙにおける各パッチのそれぞれのトナー付着量や、ＣハーフパターンＨｐｃにおける各パッチのそれぞれのトナー付着量を第二カラーセンサー３１２によって検知する。その後、Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋの各色のそれぞれについて、各パッチのトナー付着量に基づいて、各階調で所望のトナー付着量が得られるように、それぞれの色専用に用いるディザマトリクスを補正する。ディザマトリクスの補正方法については、周知の補正方法を用いることができる。

【００５７】

図１３は、画像濃度入出力についての目標特性と経時変化後特性と中間調調整後特性との第１例を示すグラフである。中間調調整後特性は、中間調濃度調整処理を実施した後における画像濃度入出力特性である。この第１例における経時変化後特性では、各階調の中間調濃度が目標よりも低くなっている。このような状態で中間調濃度調整処理を実施すると、図示のように、ベタ濃度やその付近の階調が目標よりも低くなるが、その他の殆どの階調についてはほぼ目標の中間調濃度を得ることができるようになる。

【００５８】

図１４は、画像濃度入出力についての目標特性と経時変化後特性と中間調調整後特性との第２例を示すグラフである。この第２例における経時変化後特性では、各階調の中間調濃度が目標よりも高くなっている。このような状態で中間調濃度調整処理を実施すると、図示のように、ベタ濃度やその付近の階調が目標よりも高くなるが、その他の殆どの階調についてはほぼ目標の中間調濃度を得ることができるようになる。

【００５９】

画像濃度の調整については、まず、高画像濃度調整処理によって目標のベタ濃度が得られるようにし、その直後に中間調濃度調整処理を実施すると、ベタ濃度や各階調でそれぞれほぼ目標の画像濃度が得られるようになる。しかし、従来装置では、高画像濃度処理を連続プリント動作中に実施する一方で、中間調濃度調整処理を実施していることから、ベタ濃度と各階調とのそれぞれで目標の画像濃度を得ることが困難であった。

【００６０】

また、従来装置では、連続プリント動作が長時間に渡って行われる場合に、中間調で目標特性が得られなくなると、連続プリント動作が完了するまで中間調濃度の再現性に劣る低品質のプリントを多量に出力しまうという課題があった。

【００６１】
実施形態に係る複写機では、複数の記録紙Ｐに対して画像を連続的に出力する連続プリント動作中（連続画像形成動作中）における所定のタイミングで、中間調濃度調整処理を実施するようになっている。
【００６２】
図１５は、メイン制御部５００によって実施される調整制御の処理フローを示すフローチャートである。調整制御を開始したメイン制御部５００は、連続プリントを開始すると（ステップ１でＹ：以下、ステップをＳと記す）、連続プリントを実施しながら、ベタタイミングについてその到来の有無を判定する（Ｓ２）。ベタタイミングは、高画像濃度調整処理を実施すべきタイミングであり、例えば連続プリントx_1枚出力毎のタイミングである。
【００６３】
メイン制御部５００は、ベタタイミングについて到来したと判定した場合（Ｓ２でＹ）には、連続プリントを実施しながら、高画像濃度調整処理を実施してから（Ｓ３）、処理フローを後述するＳ４の工程に進める。これに対し、ベタタイミングについて到来していないと判定した場合（Ｓ２でＮ）には、画像濃度調整処理を実施することなく、処理フローを後述するＳ４の工程に進める。
【００６４】
Ｓ４の工程において、メイン制御部５００は、連続プリントを実施しながら、階調タイミングについてその到来の有無を判定する。階調タイミングは、中間調濃度調整処理を実施すべきタイミングであり、例えば連続プリントx_2枚出力毎のタイミングである。
【００６５】
メイン制御部５００は、階調タイミングについて到来したと判定した場合（Ｓ４でＹ）には、連続プリントを実施しながら、中間調濃度調整処理を実施してから（Ｓ５）、処理フローを上述したＳ１の工程に戻す。これに対し、階調タイミングについて到来していないと判定した場合（Ｓ４でＮ）には、中間調濃度処理を実施することなく、処理フローをＳ１の工程に戻す。
【００６６】
以上の構成において、連続プリント動作中に、画像濃度入出力特性の経時変化に伴って中間調の各階調で目標の中間調濃度が得られなくなると、階調タイミングが到来してメイン制御部５００が中間調濃度調整処理を実施する。これにより、連続プリント動作中であっても、ディザパターンを適切に補正して中間調の各階調で目標の中間調濃度を得られるようにして、その後の連続プリントで中間調濃度の再現性に優れた高品質のプリントを実施する。よって、中間調濃度の再現性に劣る低品質のプリントの出力数を減らすことができる。
【００６７】
なお、中間調濃度調整処理を終えてから、それほど時間が経過しないうちに高画像濃度調整処理を実施すると、所望の中間調濃度が得られなくなってしまうことがあり、この場合、ごく僅かな時間しか所望の中間調濃度を得ることができなかったことになる。そこで、階調タイミングについては、高画像濃度調整処理を終えた後、それほど時間が経過していないタイミングにすることが望ましい。
【００６８】
［実施例］
次に、実施形態に係る複写機に、より特徴的な構成を付加した実施例について説明する。なお、以下に特筆しない限り、実施例に係る複写機の構成は実施形態と同様である。
【００６９】
一般に、出力目標値Ｖｔｒｅｆを補正してから、現像剤のトナー濃度を目標濃度に安定化させるまでにはタイムラグがある。仕様によっては、安定化までに十枚以上のプリントを必要とすることもある。このため、仕様によっては、高画像濃度調整処理を終えた直後に中間調濃度調整処理を実施すると、現像剤のトナー濃度をまた目標濃度に安定化させず

に、現状のトナー濃度と目標濃度とにかなり差がある状態で各色のハーフパターンを形成するおそれがある。この場合、ハーフパターンの各パッチを目標濃度からずれた中間調濃度で形成して、中間調濃度の良好な再現性を得ることができなくなってしまう。

【００７０】

そこで、実施例に係る複写機のメイン制御部５００は、高画像濃度調整処理を実施した直後であって、且つ直前の高画像濃度調整処理における出力目標値Ｖｔｒｅｆの補正量が所定の閾値以下であった場合にだけ、中間調濃度調整処理を実施するようになっている。

【００７１】

図１９は、実施例に係る複写機のメイン制御部５００によって実施される調整制御の処理フローを示すフローチャート。メイン制御部５００は、ベタタイミングが到来の有無の判定において（Ｓ２）、到来していないと判定すると（Ｓ２でＮ）、処理フローをＳ１の工程に戻す。これにより、ベタタイミングが到来していない場合には、高画像濃度調整処理、中間調濃度調整処理の両方を実施しないようになっている。

【００７２】

一方、ベタタイミングが到来すると（Ｓ２でＹ）、高画像濃度調整処理を実施した後（Ｓ３）、直前の高画像濃度調整処理における出力目標値Ｖｔｒｅｆの補正量について所定の閾値以下であったか否かを判定する（Ｓ４）。そして、前記補正量が閾値を超えている場合には（Ｓ４でＮ）、処理フローをＳ１の工程に戻して、中間調濃度調整処理を実施しないようにする。これに対し、前記補正量が閾値以下である場合には（Ｓ４でＹ）、中間調濃度調整処理を実施してから（Ｓ５）、処理フローをＳ１の工程に戻す。

【００７３】

出力目標値Ｖｔｒｅｆの補正量が閾値以下であることは、出力目標値Ｖｔｒｅｆを補正した直後の現像剤における実際のトナー濃度と、補正後にしばらくしてからその値に安定化するようになる目標濃度との差がそれほど大きくないことを意味する。このため、出力目標値Ｖｔｒｅｆを補正した直後に中間調濃度調整処理を実施しても、前記差に起因するハーフパターンの各パッチの中間調濃度における目標濃度からの差もそれほど大きくなくなる。よって、出力目標値Ｖｔｒｅｆを補正した後、現像剤の実際のトナー濃度を目標濃度で安定化させる前に中間調濃度調整処理を開始することによる中間調濃度の再現性の悪化を抑えることができる。

【００７４】

［変形形態］

次に、実施形態に係る複写機における一部の構成を他の構成に置き換えた変形形態に係る複写機について説明する。なお、以下に特筆しない限り、変形形態に係る複写機の構成は、実施形態と同様である。

【００７５】

変形形態に係る複写機では、中間調濃度調整処理において、各色のハーフパターン（Ｈｐｙ，Ｈｐｃ，Ｈｐｍ，Ｈｐｋ）を形成しない。その代わりに、ユーザーの命令に基づいて作像するトナー像について中間調濃度の検知に適しているトナー画像部分の有無を判定する。そして、適したトナー画像部分が有る場合に、作像したそのトナー画像部分の中間調濃度を検知して記憶する。適したトナー画像部分の有無の探索方法については、例えば特許第５７９４４７１号に記載の方法を用いることができる。

【００７６】

メイン制御部５００は、中間調濃度調整処理の実施中には、一頁出力毎に、その頁におけるトナー像について、中間調濃度の検知に適したトナー画像部分を画像情報に基づいて探索する。その結果、いくつかの階調のそれぞれについて中間調濃度の検知に適した複数のトナー画像部分が見つかる場合もあるし、中間調濃度の検知に適したトナー画像部分が一つも見つからない場合もある。メイン制御部５００は、中間調濃度の検知に適したトナー画像部分が見つかった場合、そのトナー画像部分の階調について、既に別のトナー画像部分で中間調濃度を検知済みであるか否かを判定する。そして、検知済みでない場合には、実際に出力したトナー像の前記トナー画像部分の画像濃度を検知する。そのトナー画像

部分がベルト幅方向において常に同じ位置に発生するとは限らないので、ベルト幅方向の位置が固定されたセンサー（３１１，３１２，３１３）によってそのトナー画像部分のトナー付着量を常に検知することができない。そこで、変形形態に係る複写機では、トナー像が実際にプリントされた記録紙Ｐにおける前記トナー画像部分の画像濃度を、ライン分光計９００によって検知する。

【００７７】

図１６は、変形形態に係る複写機のメイン制御部５００によって実施される調整制御の処理フローを示すフローチャートである。このフローにおいて、Ｓ１～Ｓ３の流れについては、図１５と同様である。

【００７８】

メイン制御部５００は、Ｓ２又はＳ３の工程の後に、階調フラグについてセット中であるか否かを判定する（Ｓ４）。この階調フラグがセット中であることは、中間調濃度調整処理の実施中であることを意味している。メイン制御部５００は、階調フラグがセット中でない場合（Ｓ４でＮ）には、次に、階調タイミングについて到来したか否かを判定し、到来していない場合（Ｓ５でＮ）には、処理フローをＳ１の工程に戻す。

【００７９】

一方、階調タイミングが到来している場合（Ｓ４でＹ）には、次に、階調フラグをセットした後（Ｓ６）、中間調濃度調整処理を開始する（Ｓ７）。そして、中間調濃度調整処理の中止条件について成立したか否かを判定し、成立している場合（Ｓ８でＹ）には、階調フラグの解除によって中間調濃度調整処理を中止してから（Ｓ１１）、処理フローをＳ１の工程に戻す。これに対し、中止条件が成立していない場合（Ｓ８でＮ）には、中間調濃度を検知すべき全ての階調について中間調濃度を検知済みであるか否かを判定し、検知済みでない場合（Ｓ９でＮ）、処理フローをＳ１の工程に戻す。

【００８０】

その後、中間調濃度を検知すべき全ての階調について中間調濃度を検知すると（Ｓ９でＹ）、全階調の中間調濃度の検知結果に基づいてディザパターンを補正した後（Ｓ１０）、階調フラグの解除によって中間調濃度調整処理を終了する（Ｓ１１）。なお、図１６の処理フローのうち、Ｓ６からＳ１１までのフローについては、Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋの各色でそれぞれ独立して行われる。このため、全ての色で中間調濃度処理を同時進行させるとは限らない。

【００８１】

Ｓ８の工程における中止条件の成立は、具体的には、連続プリント動作が終了することである。この中止条件の他に、いくつかの中止条件を加えてもよい。例えば、主電源のスイッチが切られた場合を中止条件の成立の一つとして加えてもよい。また、中間調濃度調整処理を開始してからの所定のパラメータ（例えば現像バイアスなど）の変化量が所定の閾値を超えるか、あるいは閾値以上になった場合を中止条件の成立の一つとして加えてもよい。また、中間調濃度調整処理を開始してからの経過時間が所定の閾値を超えるか、あるいは閾値以上になった場合を中止条件の成立の一つとして加えてもよい。また、全ての階調のうち、何れか一つの階調についてトナー画像部分の中間調濃度を検知してから、直近の所定期間における出力の平均画像面積率が所定の閾値を超えるか、あるいは閾値以上になった場合を中止条件の成立の一つとして加えてもよい。

【００８２】

また、高画像濃度調整処理において、中間調濃度調整処理と同様に、ベタパッチトナー像を形成せずに、次のようにしてもよい。即ち、ユーザーの命令に基づいて作像するトナー像についてベタ濃度の検知に適しているトナー画像部分の有無を判定する。そして、適したトナー画像部分が有る場合に、作像したそのトナー画像部分のベタ濃度を検知して記憶してもよい。

【００８３】

以上の構成の変形形態に係る複写機においては、ハーフパターンの形成によってトナーを消費することなく、中間調濃度処理を実施することができる。

【００８４】
［変形実施例］
次に、変形形態に係る複写機に、より特徴的な構成を付加した変形実施例について説明する。なお、以下に特筆しない限り、変形実施例に係る複写機の構成は、変形形態と同様である。
【００８５】
上述した変形形態に係る複写機では、高画像濃度調整処理と、中間調濃度調整処理とを同時進行させるケースが多い。Ｓ５の工程の実施中に、階調フラグがセット中であるケースがそのケースに該当する。専用のハーフパターンを形成する構成とは異なり、ユーザーの命令に基づいて作像したトナー像の中から中間調濃度の検知に適した領域を探索する構成では、一般に、高画像濃度調整処理の実施時間が長くなる。このため、殆どのケースでは、出力目標値Ｖｔｒｅｆを補正した後、実際の現像剤のトナー濃度を目標濃度付近に安定化させてから、ユーザーの命令に基づくトナー像であって、且つ中間調濃度の検知に適した画像部を含むトナー像を形成することになる。よって、出力目標値Ｖｔｒｅｆを補正した後、実際の現像剤のトナー濃度を目標濃度付近に安定化させる前に作像した画像部を中間調濃度の検知に用いることによる中間調濃度の再現性の悪化を引き起こすことは少ない。
【００８６】
ところが、高画像濃度調整処理と中間調濃度調整処理とを同時進行させている際に、Ｙ，Ｃ，Ｍ，Ｋの各色のうち、少なくとも何れか一色において、次のような中間調補正中ベタ補正を実施してしまうことがある。即ち、ユーザーの命令に基づくトナー像の画像部を用いて全階調の中間調濃度を検知した後にベタパッチのベタ濃度を検知し、中間調濃度の検知結果に基づいて出力目標値Ｖｔｒｅｆを補正してからディザパターンを補正する態様が中間調補正中ベタ補正である。
【００８７】
図１７は、画像濃度入出力についての目標特性と経時変化後特性と中間調補正中ベタ補正による特性とを示すグラフである。図示のように、中間調補正中ベタ補正を実施してしまうと、中間調の各階調で目標の中間調が得られなくなってしまう。これは、次に説明する理由による。即ち、中間調補正中ベタ補正が行われる場合、各色のトナー画像部分は、高画像濃度調整処理で補正される前の出力目標値Ｖｔｒｅｆの条件で形成される。即ち、高画像濃度調整処理で補正される前のトナー濃度で形成される。このため、プリントされたトナー画像部分の画像濃度の検知結果に基づいて補正されるディザパターンは、補正前のトナー濃度に見合ったものになる。ところが、その後すぐに、高画像濃度調整処理によってトナー濃度（出力目標値Ｖｔｒｅｆ）が補正されることから、ディザパターンがそのトナー濃度に見合ったものではなくなってしまう。これにより、各階調で目標の中間調濃度が得られなくなってしまうのである。
【００８８】
図１８は、変形実施例に係る複写機のメイン制御部５００によって実施される調整制御の処理フローを示すフローチャートである。この処理フローでは、Ｓ５の工程において、直前の高画像濃度調整処理における出力目標値Ｖｔｒｅｆの補正量について閾値以下であるか否かを判定している点が図１６の処理フローと異なっている。これにより、直前の高画像濃度調整処理における出力目標値Ｖｔｒｅｆの補正量が閾値以下である場合（Ｓ５でＹ）だけ、中間調濃度調整処理が開始される。出力目標値Ｖｔｒｅｆの補正量が閾値以内であれば、中間調補正中ベタ補正を実施しても、それによるトナー濃度の変化量をごく僅かに留めるので、中間調補正中ベタ補正に起因する各階調における中間調濃度の目標値からのずれ量を小さい値に留めることができる。
【００８９】
以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果を奏する。
［態様Ａ］
態様Ａは、像担持体（例えば感光体２０）にトナー像を作像する作像手段（例えば作像

ユニット１８）と、前記作像手段によって作像されたトナー像の画像濃度を検知する画像濃度検知手段（例えば光学センサーユニット３１０やライン分光計９００）と、前記像担持体上のトナー像を記録部材に転写する転写手段（例えば転写ユニット）と、前記作像手段によって複数の階調で作像したトナー像又はトナー画像部分におけるそれぞれの中間調濃度を検知した結果に基づいて、それぞれの階調で目標中間調濃度値が得られるように前記作像手段の第一作像条件（例えばディザパターン）を補正する中間調濃度調整処理を実施する制御手段（例えばメイン制御部５００）とを備える画像形成装置において、前記中間調濃度調整処理を複数の記録部材に対してトナー像を連続的に出力する連続画像形成動作中における所定のタイミングで実施するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。

【００９０】

かかる構成において、連続画像形成動作中に、作像手段の作像特性の経時変化に伴って中間調の各階調で目標の中間調濃度が得られなくなってくると、所定のタイミングが到来して制御手段が中間調濃度調整処理を実施する。これにより、連続画像形成動作中であっても、第一作像条件を適切に補正して中間調の各階調で目標の中間調濃度を得られるようにする。これにより、その後の連続画像形成動作で中間調濃度の再現性に優れた高品質のプリントを実施することが可能になるので、中間調濃度の再現性に劣る低品質のプリントの出力数を減らすことができる。

【００９１】

［態様Ｂ］

態様Ｂは、態様Ａにおいて、前記中間調濃度調整処理にて、ユーザーの命令に基づいて作像するトナー像について中間調濃度の検知に適しているトナー画像部分の有無を判定し、有る場合に、前記作像手段によって作像した前記トナー画像部分の中間調濃度を検知して記憶する処理と、中間調濃度を検知する必要のある全ての階調について検知結果を記憶してから、それらの検知結果に基づいて前記第一作像条件を補正する処理と、前記全ての階調について検知結果を記憶する前に所定の中止条件が成立した場合に、前記中間調濃度処理を中止する処理とを実施するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。

【００９２】

かかる構成では、変形形態で説明したように、階調検知用パターントナー像（例えばハーフパターンＨｐ）の形成によってトナーを消費することなく、中間調濃度処理を実施することができる。更には、中止条件の成立によって中間調濃度処理を中止することで、中間調濃度処理を開始してから作像手段の作像特性が大きく変化して記憶済みの中間調濃度の検知結果が現状の作像特性に見合わないものになった場合に、次のような効果を奏することもできる。即ち、現状の作像特性に見合わない検知結果を用いて第一作像条件を補正することによる中間調濃度の再現性の悪化を回避することができる。

【００９３】

［態様Ｃ］

態様Ｃは、態様Ｂにおいて、前記作像手段によって高画像濃度で作像したトナー像又はトナー画像部分の画像濃度を検知した結果に基づいて、目標高濃度値が得られるように前記作像手段の第二作像条件を補正する高画像濃度調整処理を前記連続画像形成動作中に実施し、前記高画像濃度調整処理における前記第二作像条件の補正量が所定の閾値を下回るかあるいは閾値以内になった場合に前記中間調濃度調整処理を開始するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、変形実施例で説明したように、中間調補正中ベタ補正を実施しても、それに起因する各階調における中間調濃度の目標値からのずれ量を小さい値に留めることができる。

【００９４】

［態様Ｄ］

態様Ｄは、態様Ａにおいて、前記中間調濃度調整処理にて、複数の階調におけるそれぞれの中間調濃度を検知するための複数の階調部を具備する階調検知用パターントナー像を

作像し、前記階調検知用パターントナー像における各階調部の中間調濃度を検知した結果に基づいて前記第一作像条件を補正するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、態様ＢやＣに比べて、中間調濃度調整処理を迅速に終えることができ、且つ中間調濃度調整処理を確実に完了することができる。

【００９５】

［態様Ｅ］

態様Ｅは、態様Ｄにおいて、前記作像手段によって高画像濃度で作像したトナー像又はトナー画像部分の画像濃度を検知した結果に基づいて、目標高濃度値が得られるように前記作像手段の第二作像条件（例えば出力目標値Ｖｔｒｅｆ）を補正する高画像濃度調整処理を前記連続画像形成動作中に実施するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、連続画像形成動作中の高画像濃度調整処理の実施によって高画像濃度の画像部の濃度再現性を向上させることができる。

【００９６】

［態様Ｆ］

態様Ｆは、態様Ｅにおいて、前記作像手段として、潜像担持体、及びトナー及びキャリアを含む現像剤を用いて前記潜像担持体の表面に担持される潜像を現像する現像手段を有するものを用い、前記高画像濃度調整処理にて前記第二作像条件として現像剤トナー濃度制御目標値（例えば出力目標値Ｖｔｒｅｆ）を補正し、且つ前記高画像濃度調整処理における前記現像剤トナー濃度制御目標値の補正量が所定の閾値を下回るかあるいは閾値以内になった場合に前記中間調濃度調整処理を開始するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、実施例で説明したように、現像剤トナー濃度制御目標値を補正した後、実際の現像剤のトナー濃度を目標値で安定化させる前に中間調濃度調整処理を開始することによる中間調濃度の再現性の悪化を抑えることができる。

【００９７】

［態様Ｇ］

態様Ｇは、態様Ｃ、Ｅ又はＦの画像形成装置において、前記高画像濃度調整処理にて、高画像濃度を検知するための（例えばベタパッチＢｐ）を作像し、前記高濃度検知用トナー像の画像濃度を検知した結果に基づいて前記第二作像条件を補正するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、後述する態様Ｇに比べて高画像濃度調整処理を迅速に終え、且つ高画像濃度調整処理を確実に完了することができる。

【００９８】

［態様Ｈ］

態様Ｈは、態様Ｃ、Ｅ又はＦにおいて、前記高画像濃度調整処理にて、ユーザーの命令に基づいて作像するトナー像における高画像濃度のトナー画像部分について検知に適しているか否かを判定し、適している場合に、前記作像手段によって作像した前記トナー画像部分の画像濃度を検知した結果に基づいて前記第二作像条件を補正するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、高濃度検知用トナー像の形成によってトナーを消費することなく、高画像濃度調整処理を実施することができる。

【００９９】

［態様Ｉ］

態様Ｉは、態様Ｂ又はＣにおいて、前記連続画像形成動作が終了した場合に、前記中止条件について成立したと判定するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。かかる構成では、連続画像形成動作の終了後の長期間の待機によって作像手段の作像特性が大きく変化して記憶済みの中間調濃度の検知結果が現状の作像特性に見合わないものになった場合に、次のような効果を奏することができる。即ち、現状の作像特性に見合わない検知結果を用いて第一作像条件を補正することによる中間調濃度の再現性の悪化を回避することができる。

【０１００】

［態様Ｊ］

態様Ｊは、態様Ｉにおいて、電源を切られた場合と、前記中間調濃度調整処理を開始してからの所定の制御パラメータの変化量が所定の閾値を超えるか、あるいは閾値以上になった場合と、前記中間調濃度調整処理を開始してからの経過時間が所定の閾値を超えるか、あるいは閾値以上になった場合と、前記全ての階調のうち、何れか一つの階調について前記検知結果を記憶してから、直近の出力の所定期間における平均画像面積率が所定の閾値を超えるか、あるいは閾値以上になった場合とのうち、少なくとも一つについても、前記中止条件について成立したと判定するように、前記制御手段を構成したことを特徴とするものである。

【符号の説明】

【０１０１】

１８：作像ユニット（作像手段）
２０：感光体（像担持体）
３１０：光学センサーユニット（画像濃度検知手段）
５００：メイン制御部（制御手段）
９００：ライン分光計（画像濃度検知手段）
Ｐ：記録紙（記録部材）
Ｈｐ：ハーフパターン（階調検知用パターントナー像）
Ｂｐ：ベタパッチ（高濃度検知用トナー像）

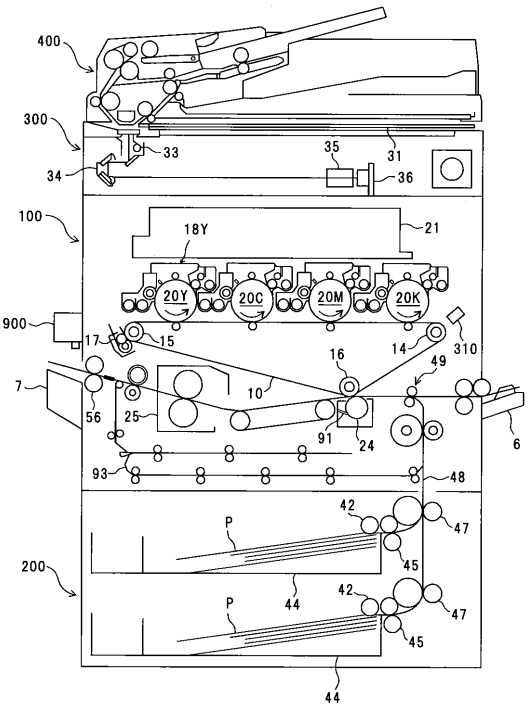
【先行技術文献】

【特許文献】

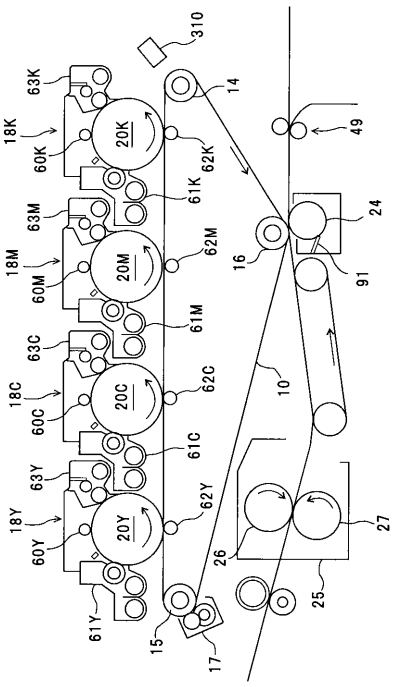
【０１０２】

【特許文献１】特開２００７－２８６５２４号公報

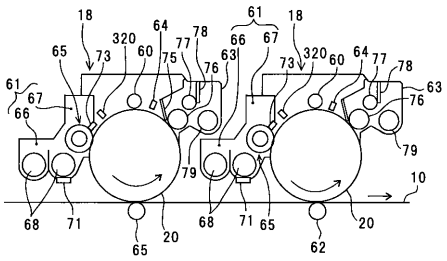
【図１】



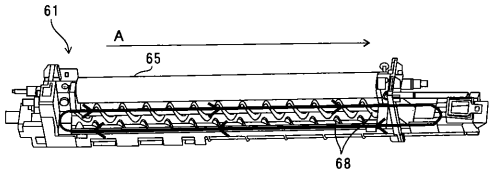
【図２】



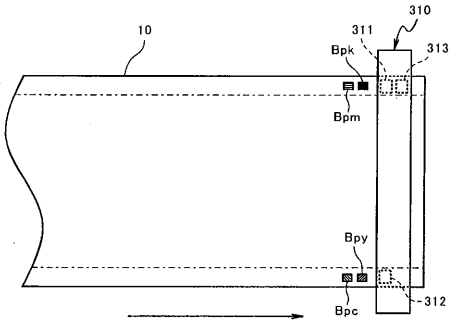
【図３】



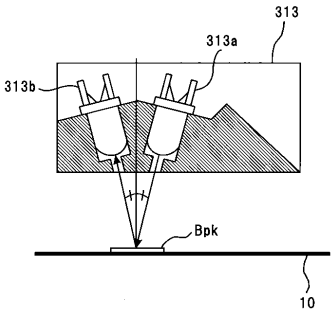
【図４】



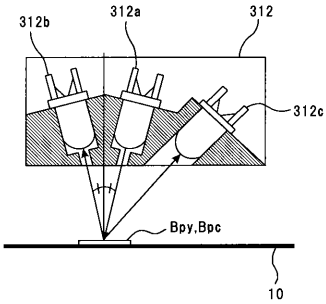
【図５】



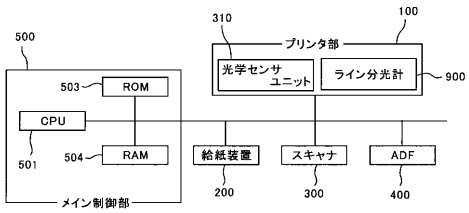
【図６】



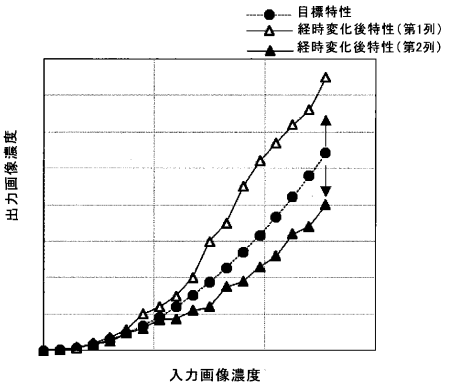
【図７】



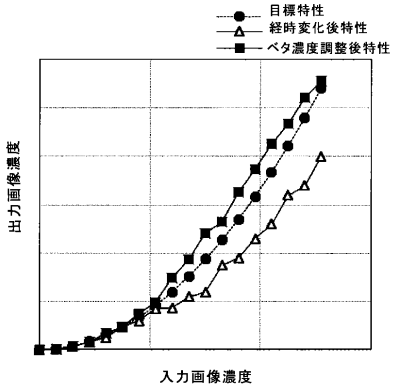
【図８】



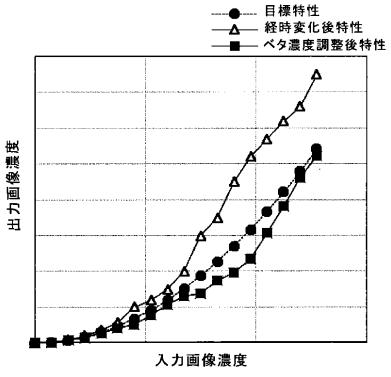
【図９】



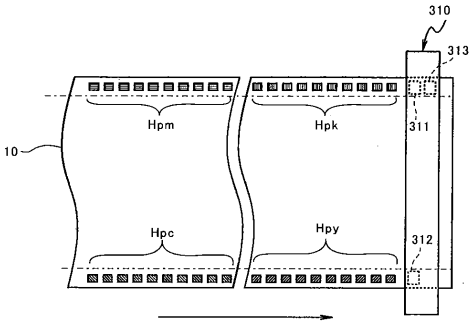
【図１０】



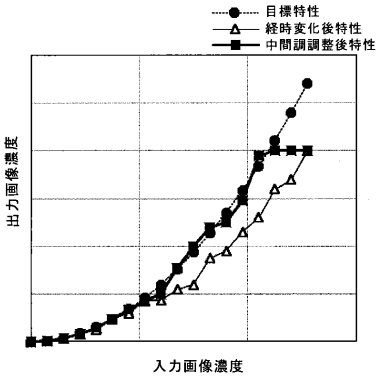
【図１１】



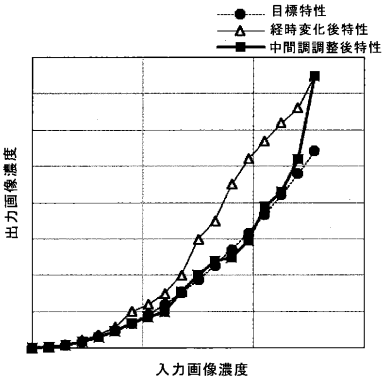
【図１２】



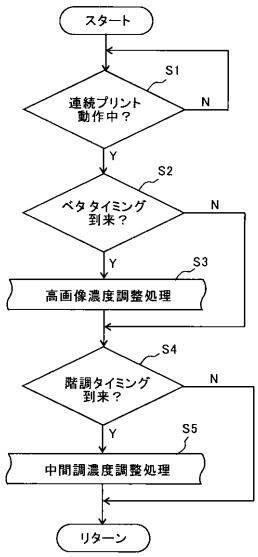
【図１３】



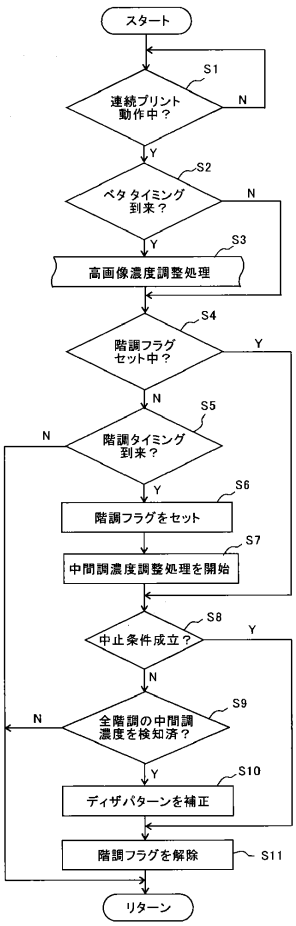
【図１４】



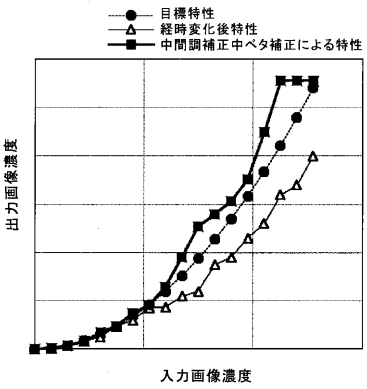
【図１５】



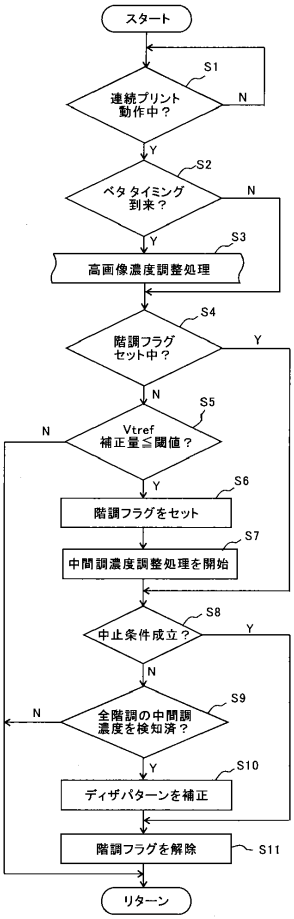
【図１６】



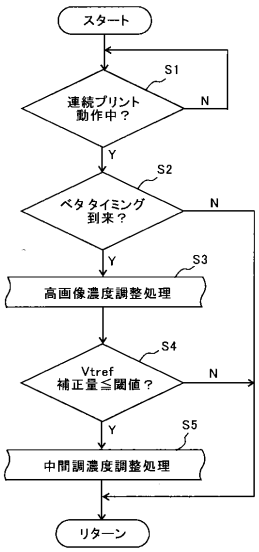
【図１７】


目標特性
経時変化後特性
中間調補正中ベタ補正による特性
出力画像濃度
入力画像濃度

【図１８】


スタート
S1
連続プリント動作中？
N
Y
S2
ベタタイミング到来？
N
Y
S3
高画像濃度調整処理
S4
階調フラグセット中？
Y
N
S5
Vtref補正量≦閾値？
N
Y
S6
階調フラグをセット
S7
中間調濃度調整処理を開始
S8
中止条件成立？
Y
N
S9
全階調の中間調濃度を検知済？
N
Y
S10
ディザパターンを補正
階調フラグを解除
S11
リターン

【図１９】


スタート
S1
連続プリント動作中？
N
Y
S2
ベタタイミング到来？
N
Y
S3
高画像濃度調整処理
S4
Vtref補正量≦閾値？
N
Y
S5
中間調濃度調整処理
リターン

フロントページの続き

審査官　山下　清隆

(56)参考文献　特開２００７－０２０１１１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－２３５３４０（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１０９２１９（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０９１７６７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０３９０７１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１０７６４８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１０９０６０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－０７２０９０（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０５８８２１（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－０９９１１９（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０９６６１４（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－０４９４４８（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１１／０２６２１５７（ＵＳ，Ａ１）
韓国公開特許第１０－２０１２－００５６２０５（ＫＲ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｇ　１５／００
Ｇ０３Ｇ　２１／００
Ｇ０３Ｇ　２１／１４
Ｇ０３Ｇ　１５／０１
Ｇ０３Ｇ　１５／１６