(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3619140号
(P3619140)
(45)発行日　平成17年2月9日(2005.2.9)　(24)登録日　平成16年11月19日(2004.11.19)

| (51)Int.Cl.[7] | F I | | |
|---|---|---|---|
| G03G 15/16 | G03G | 15/16 | |
| G03G 15/00 | G03G | 15/00 | 303 |
| G03G 15/01 | G03G | 15/01 | 114A |
| | G03G | 15/01 | 114B |

請求項の数 16　(全 20 頁)

(21)出願番号　特願2000-311980(P2000-311980)
(22)出願日　平成12年10月12日(2000.10.12)
(65)公開番号　特開2001-194926(P2001-194926A)
(43)公開日　平成13年7月19日(2001.7.19)
審査請求日　平成13年12月11日(2001.12.11)
(31)優先権主張番号　特願平11-306901
(32)優先日　平成11年10月28日(1999.10.28)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100067541
弁理士　岸田　正行
(74)代理人　100108361
弁理士　小花　弘路
(74)代理人　100104628
弁理士　水本　敦也
(72)発明者　冨澤　岳志
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　下村　輝秋

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】
トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体に形成されるトナー像の濃度を制御する制御手段と、前記像担持体に担持されたトナー像が転写される中間転写体と、前記像担持体から前記中間転写体に転写されたトナー像の濃度を検知する検知手段と、前記像担持体から前記中間転写体に複数色のトナー像が順次重ねて転写され、前記中間転写体上の複数色のトナー像は転写材へ転写される第１のモードと、前記像担持体から前記中間転写体に複数色のトナー像が互いに重ならないように転写され、前記中間転写体上の複数色のトナー像は転写材へ転写されない第２のモードとを有し、前記第１のモードと前記第２のモードが選択可能であり、前記第２のモードにおいて前記検知手段は前記像担持体から前記中間転写体に転写されたトナー像の濃度を検知し、前記制御手段は前記検知手段の検知結果に基づいて前記像担持体に形成するトナー像の濃度を制御する画像形成装置であって、前記第２のモードにおける前記像担持体から前記中間転写体へのトナー像の転写効率は、前記第１のモードにおける前記像担持体から前記中間転写体へのトナー像の転写効率よりも大きいことを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
請求項１において、前記像担持体上の像を前記中間転写体に転写するために前記中間転写体に電流を印加する電流印加手段を有し、前記第２のモードにおいて前記電流印加手段により前記中間転写体に印加される電流の絶対値は、前記第１のモードにおいて前記電流印加手段により前記中間転写体に印加される電流の絶対値よりも大きいことを特徴とする画

像形成装置。
【請求項３】
請求項１において、前記第２のモードにおける前記像担持体の周速と前記中間転写体の周速との差は、前記第１のモードにおける前記像担持体の周速と前記中間転写体の周速との差よりも大きいことを特徴とする画像形成装置。
【請求項４】
請求項１乃至３のいずれかにおいて、前記中間転写体に当接位置で当接して前記中間転写体上のトナーを除去するブレードを有し、前記第２のモードにおいて前記像担持体から前記中間転写体に転写された像を前記当接位置へ供給することを特徴とする画像形成装置。
【請求項５】
請求項１乃至３のいずれかにおいて、前記像担持体は複数設けられ、第１の像担持体上の像を第１の転写位置で前記中間転写体に転写するために前記中間転写体に電流を印加する第１の電流印加手段と、前記第１の像担持体よりも前記中間転写体の移動方向下流に設けられる第２の像担持体上の像を第２の転写位置で前記中間転写体に転写するために前記中間転写体に電流を印加する第２の電流印加手段と、を有し、前記第２の電流印加手段から前記中間転写体に印加する電流の絶対値は、前記第１のモードにおいて前記第２の像担持体上の像を前記中間転写体に転写するときよりも前記第２のモードにおいて前記第１の像担持体から前記中間転写体に転写された像が前記第２の転写位置を通過するときの方が小さいことを特徴とする画像形成装置。
【請求項６】
請求項５において、前記第２のモードにおいて前記第１の像担持体から前記中間転写体に転写された像が前記第２の転写位置を通過するとき、前記第２の電流印加手段から前記中間転写体に印加する電流は実質的にゼロであることを特徴とする画像形成装置。
【請求項７】
請求項６において、前記第２のモードにおいて前記中間転写体に転写された各色の像の位置を検知する検知手段と、前記検知手段による検知結果に基づいて前記各像担持体に像を形成開始するタイミングを制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。
【請求項８】
請求項１乃至３のいずれかにおいて、前記像担持体上に形成された潜像を現像剤で現像する現像手段を有し、前記現像手段は、前記像担持体から前記中間転写体に像が転写された後、前記像担持体上に残留する現像剤を回収することを特徴とする画像形成装置。
【請求項９】
トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体に担持されたトナー像が転写される転写材を担持する転写材担持体とを有し、前記像担持体から、前記転写材担持体に担持された前記転写材へ複数色のトナー像が順次重ねて転写される第１のモードと、前記像担持体から、前記転写材担持体へ複数色のトナー像が互いに重ならないように転写される第２のモードと、前記第２のモードにおいて、前記像担持体から前記転写材担持体に転写されたトナー像の濃度を検知する検知手段と、前記検知手段による検知結果に基づいて、前記第１のモードにおいて前記像担持体に形成するトナー像の濃度を制御する制御手段とを有し、前記第１のモードと前記第２のモードが選択可能である画像形成装置であって、前記第２のモードにおける前記像担持体から前記転写材担持体へのトナー像の転写効率は前記第１のモードにおける前記像担持体から転写材へのトナー像の転写効率よりも大きいことを特徴とする画像形成装置。
【請求項１０】
請求項９において、前記像担持体上の前記トナー像を前記転写材担持体に担持された転写材又は前記転写材担持体に転写するために前記転写材担持体に電流を印加する電流印加手段を有し、前記第２のモードにおいて前記電流印加手段により前記転写材担持体に印加される電流の絶対値は、前記第１のモードにおいて前記電流印加手段により前記転写材担持体に印加される電流の絶対値よりも大きいことを特徴とする画像形成装置。

【請求項１１】
請求項９において、前記第２のモードにおける前記像担持体の周速と前記転写材担持体の周速との差は、前記第１のモードにおける前記像担持体の周速と前記転写材担持体の周速との差よりも大きいことを特徴とする画像形成装置。
【請求項１２】
請求項９乃至１１において、前記転写材担持体に当接位置で当接して前記転写材担持体上のトナーを除去するブレードを有し、前記第２のモードにおいて前記像担持体から前記転写材担持体に転写された像を前記当接位置へ供給することを特徴とする画像形成装置。
【請求項１３】
請求項１２において、前記像担持体は複数設けられ、第１の像担持体上の像を第１の転写位置で前記転写材担持体に担持された転写材又は前記転写材担持体に転写するために前記転写材担持体に電流を印加する第１の電流印加手段と、前記第１の像担持体よりも前記転写材担持体の移動方向下流に設けられる第２の像担持体上の像を第２の転写位置で前記転写材担持体に担持された転写材又は前記転写材担持体に転写するために前記転写材担持体に電流を印加する第２の電流印加手段と、を有し、前記第２の電流印加手段から前記転写材担持体に印加する電流の絶対値は、前記第１のモードにおいて前記第２の像担持体上の像を前記転写材担持体に担持された転写材に転写するときよりも前記第２のモードにおいて前記第１の像担持体から前記転写材担持体に転写された像が前記第２の転写位置を通過するときの方が小さいことを特徴とする画像形成装置。
【請求項１４】
請求項１３において、前記第２のモードにおいて前記第１の像担持体から前記転写材担持体に転写された像が前記第２の転写位置を通過するとき、前記第２の電流印加手段から前記転写材担持体に印加する電流は実質的にゼロであることを特徴とする画像形成装置。
【請求項１５】
請求項１４において、前記第２のモードにおいて前記転写材担持体に転写された各色の像の位置を検知する検知手段と、前記検知手段による検知結果に基づいて前記各像担持体に像を形成開始するタイミングを制御する制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。
【請求項１６】
請求項９乃至１１のいずれかにおいて、前記像担持体上に形成された潜像を現像剤で現像する現像手段を有し、前記現像手段は、前記像担持体から前記転写材担持体に担持された転写材又は前記転写材担持体に像が転写された後、前記像担持体上に残留する現像剤を回収することを特徴とする画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電子写真方式を用いた画像形成装置に関し、例えば、複写機、プリンタ、ＦＡＸ等の画像形成装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
図８は、従来の中間転写体を使用した電子写真方式のカラー画像形成装置の概略断面図である。このような画像形成装置において、感光体上に形成されたトナー像を中間転写体に１次転写する工程を複数色のトナーに対して繰り返し、２次転写工程において中間転写体上のトナー画像を紙などの転写材に一括転写することでフルカラー画像を得ることができる。
【０００３】
以下、画像形成プロセスを説明する。
【０００４】
像担持体としての感光体１０１表面を１次帯電器１０７によって均一に帯電し、次いでレーザー露光装置１０５によって原稿画像に対応する画像パターンが露光されて感光体１０

１上に静電潜像が形成される。現像時、現像器１０８、１０９の現像スリーブに現像バイアスが印加され、感光体上の静電潜像をトナー像とする。中間転写体１０２には１次転写ローラ１０６から転写バイアスが印加され、感光体上のトナー像は１次転写ニップ部において感光体１０１と中間転写体１０２との電位差によって中間転写体１０２に転写される．上記一連の工程をイエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｋ）の４色のトナーについて繰り返すことで中間転写体１０２上に４色のトナー像が互いに重なったフルカラー画像が形成される。なお、１次転写後、感光体上に残留するトナーはクリーニングブレード１１０により除去されクリーニング容器に収容される。

【０００５】

次に中間転写体１０２上に上記一連の工程時には離間していた２次転写ベルト１０３は中間転写体１０２に圧接され、転写材Ｐ’としての紙等をこの間に通過させるときに中間転写体１０２から転写材にフルカラートナー像が転写される。その後、転写材を定着器へ搬送し、定着器においてトナー像は混色と同時に転写材に定着され、永久画像としてのフルカラー画像が得られる。

【０００６】

そして、中間転写体１０２上に残留した２次転写残トナーは、クリーニング部材（ブレード）１０４により除去されクリーニング容器に収容される。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記構成に於いて、以下のような問題があった。

【０００８】

感光体の帯電状態やトナーの単位重量当たりの帯電量は、耐久や環境によって変動するため、その変動にともなって、画像濃度も変動してしまう。

【０００９】

これを回避するために、従来より、ある決まった濃度信号に応じた検知用の画像（以下、パッチ画像と称す）を感光体上に形成し、その画像濃度をセンサで検知し、その検知信号に基づいて１次帯電器１０７に印加する帯電バイアスや露光装置１０５による露光強度やトナーの単位重量当たりの帯電量を制御する方法がとられてきた。

【００１０】

上記パッチ画像の濃度は、感光体上で検知したり、感光体から中間転写体に転写して中間転写体上で検知する方法が知られている。特に近年、装置の小型化等にともない、感光体上で濃度を検知するためのスペース（センサを配置するスペース）の確保が難しくなり、中間転写体上で検知する方法を採用する場合が多い。ただし、この場合には、感光体上に形成されたパッチ画像の濃度を直接検知せず、一度中間転写体に転写してから検知するため、そのパッチ画像の転写効率は非常に高いものでなければならない。

【００１１】

複数色のトナー像を感光体から中間転写体に多重転写する際に設定される１次転写ローラ１０６に印加する転写バイアス（転写電圧あるいは転写電流）は、いくつかの条件によって決められている。その中でも、転写効率と再転写率は、濃度や色見等に大きく寄与するため、重要視されている。図２に示されるように、上記転写電流を上げていくと転写効率（１次転写効率）は上昇（Ｂで示す転写残率は減少）するが、Ａで示す再転写率も上昇してしまう。したがって、転写バイアスを設定する際には、転写効率と再転写率の双方を最適化するのが好ましい。

【００１２】

なお、転写効率とは、１次転写後の中間転写ベルト上のトナー濃度と感光体上の転写残トナー濃度との和を１００としたときの中間転写ベルト上のトナー濃度の割合（転写残率は、感光体上の転写残トナー濃度の割合）で表したものである。感光体上に形成されたトナー像のトナー量（濃度）をＸ、感光体上のこのトナー像を中間転写体に転写して、中間転写体に転写されたトナー像のトナー量（濃度）をＹとすると、

（Ｙ／Ｘ）×１００（％）

である。
【００１３】
また、転写残率（中間転写体にトナー像が転写されずに感光体に残留してしまった比率を意味しており、上記転写効率とは相反するものである）は、
［（Ｘ－Ｙ）／Ｘ］×１００（％）
である。
【００１４】
また、再転写率は、中間転写体に転写されたトナー像の濃度と、中間転写体上のトナー像が次に１次転写部を通過するときに感光体に再転写（オフセット）したトナーの濃度との和を１００としたときの感光体上に再転写されたトナーの濃度の割合を表したものである。再転写率は、感光体側に再転写（オフセット）されてしまったトナーの量をＺとすると、
（Ｚ／Ｙ）×１００（％）
である。
【００１５】
上記転写効率、転写残率、再転写率は、それぞれのトナーの濃度をマイラーテープで剥離し、弊社がカラー用標準紙として採用しているＣＬＣ８０ｇ／$m^2$紙に添付し、濃度計（製品名：４０４、Ｘ－ｒｉｔｅ社製）で測定することにより求めた。
【００１６】
しかしながら、感光体上の帯電状態やトナーの単位重量当たりの帯電量を制御、補正するために用いられる感光体上のＤｍａｘパッチ画像（ここでいうＤｍａｘとは、最大濃度を意味し、Ｄｍａｘパッチとは、画像信号としてＤｍａｘである潜像に対して現像されたパッチ画像を意味する）を中間転写体上に転写し、中間転写体上でＤｍａｘパッチ画像の濃度を検知する場合には、上記のように設定した転写バイアス値では以下の点で問題となる。
【００１７】
耐久や環境の変化によりトナーの単位重量当たりの帯電量や感光体の帯電状態が急激に変化するのに伴い、感光体に形成されるトナー像の単位重量当たりの重さ（以下、のり量と称す）が所定量（転写材上に形成する際の最大のり量）を超えた場合に、上記のように設定した転写バイアス値では、感光体上のＤｍａｘパッチ画像を十分に中間転写体に転写することができなくなり、転写不良を生じる。
【００１８】
このような状態で、画像濃度検知センサで中間転写体上のＤｍａｘパッチ画像を検知すると、感光体上に形成されたＤｍａｘパッチ画像の濃度よりも低く検知してしまうため、感光体上に形成するトナー像の濃度を適正に制御、補正することができなかった。つまり上記のように設定した通常の転写バイアス値は、転写効率だけでなく再転写をも考慮して設定されているからである。
【００１９】
さらに、１次転写後に感光体上に残留する残留トナーを、従来のクリーニングブレード１１０等により摺擦除去せずに、現像器に静電回収する方式の画像形成装置においては、上記残留トナーが多いと、感光体の次の数周でゴースト画像として現われる現象が発生し非常に問題となる。
【００２０】
しかしながら、転写バイアス（１次転写ローラ１０６に印加する転写バイアス）に対する転写残率（Ｂ）と再転写率（Ａ）の関係は、図２のようにトレードオフの関係にある。そこで、両者のバランスから、転写バイアス値として上記残留トナーが最も少なくなるように設定をすると、転写効率は最大値（転写残率は最小値にならない）にはならなくなり、同様に再転写率も最小値にならなくなる。
【００２１】
また、感光体上のトナー像を転写材担持体としての転写ベルトに担持された転写材に各色

のトナー像を多重転写する画像形成装置においても上述したのと同様な問題が生じていた。

【００２２】

本発明の目的は、像担持体から中間転写体に複数色のトナー像が互いに重ならないように転写され、中間転写体上の複数色のトナー像は転写材へ転写されない、第２のモードにおいて、像担持体から中間転写体への像の転写効率が低下するのを防止することができる画像形成装置を提供することである。

【００２３】

本発明の他の目的は、像担持体から、転写材担持体へ複数色のトナー像が互いに重ならないように転写される第２のモードにおいて像担持体から転写材担持体への像の転写効率が低下するのを防止することができる画像形成装置を提供することである。

【００２４】

本発明の更なる目的は、以下の詳細な説明を読むことにより明らかになるであろう。

【００２５】

【課題を解決するための手段】

第１の発明は、トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体に形成されるトナー像の濃度を制御する制御手段と、前記像担持体に担持されたトナー像が転写される中間転写体と、前記像担持体から前記中間転写体に転写されたトナー像の濃度を検知する検知手段と、前記像担持体から前記中間転写体に複数色のトナー像が順次重ねて転写され、前記中間転写体上の複数色のトナー像は転写材へ転写される第１のモードと、前記像担持体から前記中間転写体に複数色のトナー像が互いに重ならないように転写され、前記中間転写体上の複数色のトナー像は転写材へ転写されない第２のモードとを有し、前記第１のモードと前記第２のモードが選択可能であり、前記第２のモードにおいて前記検知手段は前記像担持体から前記中間転写体に転写されたトナー像の濃度を検知し、前記制御手段は前記検知手段の検知結果に基づいて前記像担持体に形成するトナー像の濃度を制御する画像形成装置であって、前記第２のモードにおける前記像担持体から前記中間転写体へのトナー像の転写効率は、前記第１のモードにおける前記像担持体から前記中間転写体へのトナー像の転写効率よりも大きいことを特徴とする画像形成装置とするものである。

【００２６】

第２の発明は、トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体に担持されたトナー像が転写される転写材を担持する転写材担持体とを有し、前記像担持体から、前記転写材担持体に担持された前記転写材へ複数色のトナー像が順次重ねて転写される第１のモードと、前記像担持体から、前記転写材担持体へ複数色のトナー像が互いに重ならないように転写される第２のモードと、前記第２のモードにおいて、前記像担持体から前記転写材担持体に転写されたトナー像の濃度を検知する検知手段と、前記検知手段による検知結果に基づいて、前記第１のモードにおいて前記像担持体に形成するトナー像の濃度を制御する制御手段とを有し、前記第１のモードと前記第２のモードが選択可能である画像形成装置であって、前記第２のモードにおける前記像担持体から前記転写材担持体へのトナー像の転写効率は前記第１のモードにおける前記像担持体から転写材へのトナー像の転写効率よりも大きいことを特徴とする画像形成装置とするものである。

【００２７】

【発明の実施の形態】

（実施の形態１）

図１は中間転写体を使用した電子写真方式のカラー画像形成装置（複写機あるいはレーザプリンタなど）の概略断面図である。

【００２８】

この画像形成装置では、像担持体としての感光体上に形成されたトナー像を中間転写体に１次転写する工程を複数色のトナーに対して繰り返し、２次転写工程において中間転写体上のトナー像を転写材としての紙等に一括転写することでフルカラー画像を得ることができる。

【００２９】
以下、画像形成プロセスについて詳細に説明する。
【００３０】
感光体１表面を１次帯電器７によって均一に帯電（本実施の形態では負極性に帯電）し、次いでレーザー露光装置５によって原稿画像に基づいた画像パターンが露光されて静電潜像が形成される。現像器８（ブラック現像器）、９（イエロー現像器、マゼンタ現像器、シアン現像器が選択に現像位置に移動する）の現像スリーブに現像バイアスが印加され（本実施の形態では負極性）、感光体１上の静電潜像をトナーで現像し顕像化する。中間転写体２には１次転写ローラ６から転写バイアスが印加され（本実施の形態では正極性の電圧）、感光体１上のトナー像は１次転写ニップ部において感光体１と中間転写体２との電位差によって中間転写体２に転写される。上記した一連の工程をイエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｋ）の４色のトナーについて繰り返すことで中間転写体２上に４色の像が互いに重なったフルカラー画像が形成される。
【００３１】
本実施の形態では、従来の感光体をクリーニングするクリーニングブレード等のクリーニング装置が設けられていない為、１次転写後に感光体１上に残留する１次転写残トナーを現像スリーブ（負極性のバイアスが印加される）に静電的に吸着させることで、感光体表面をクリーニングする。このような構成にすることによって、従来の廃トナーを無くすことができ、１次転写残トナーを次に現像のために再利用することができる。
【００３２】
また、複数の転写材に連続して画像形成する場合、感光体１及び１次転写残トナーを１次帯電器７により帯電することで、１次転写残トナーを現像スリーブに吸着させるのと同時に、現像スリーブ上の薄層化されたトナーを感光体１上に形成された静電潜像に付着（現像）させる構成となっている。このとき、通常の現像時と同様に現像スリーブには負極性のバイアスが印加される。
【００３３】
次に、中間転写ベルト２上に上記した一連の工程時には離間していた２次転写ベルト３が中間転写体２に圧接され、そして２次転写ベルトを張架する役目を兼ねる２次転写ローラ１５に２次転写バイアスを印加することで（本実施の形態では正極性の電圧）、所定のタイミングで給送される転写材Ｐにトナー像が転写される。転写材は２次転写ベルト３により定着器１２へ搬送され、定着器１２によりトナー像は混色と同時に転写材に定着され、永久画像としてのフルカラー画像が得られる。
【００３４】
２次転写後に中間転写体２上に残留する２次転写残トナーは、クリーニング位置で中間転写体２の移動方向に対してカウンター方向に当接するクリーニング部材４（ブレード）により除去されクリーニング容器に収容される。
【００３５】
次に、耐久や環境の変動により、感光体１上に形成されるトナー像の濃度が変動してしまうのを防止するために、感光体上に検知用のトナー像（以下、パッチ画像）を形成して、これを中間転写体２に転写して、中間転写体上に転写されたパッチ画像の濃度を検知する濃度制御モードについて説明する。
【００３６】
このように検知された濃度に基づいて、後述するように、１次帯電器に印加する帯電バイアス、露光装置５による露光強度、現像スリーブに印加する現像バイアス、現像器にトナーを補給する補給動作（補給するかどうかの判別や、現像器へのトナーの補給量を変化させ、現像器８、９内のトナーとキャリヤの比率を調整して、トナーの単位重量当たりの帯電量を一定にする制御）の少なくとも１つを制御、補正することで、感光体１上に形成されるトナー像の濃度を常に適正になるようにすることができる。
【００３７】
本実施の形態では、感光体の小径化に伴い現像部と１次転写部の間にパッチ画像の濃度を

検知するセンサを配置するスペースを取る余裕がないので、感光体上に形成されたパッチ画像を一旦中間転写体に転写して、これを検知手段としての濃度検知センサ１３により検知する構成となっている。

【００３８】

このような構成であると、感光体上のパッチ画像の濃度と中間転写体上にパッチ画像の濃度に差が生じてしまう可能性があるので、感光体から中間転写体へのパッチ画像の１次転写効率（以下、転写効率）をできるかぎり１００％に近くするのが好ましい。

【００３９】

図２は、温度２３℃、相対湿度６０％における転写残率と再転写率の関係を示したものである。転写効率、転写残率、再転写率についてもう一度詳述する。

転写効率とは、１次転写後の中間転写ベルト上のトナー濃度と感光体上の転写残トナー濃度との和を１００としたときの中間転写ベルト上のトナー濃度の割合（転写残率は、感光体上の転写残トナー濃度の割合）で表したものである。感光体上に形成されたトナー像のトナー量（濃度）をＸ、感光体上のこのトナー像を中間転写体に転写して、中間転写体に転写されたトナー像のトナー量（濃度）をＹとすると、

（Ｙ／Ｘ）×１００（％）

である。

【００４０】

また、転写残率（中間転写体にトナー像が転写されずに感光体に残留してしまった比率を意味しており、上記転写効率とは相反するものである）は、

［（Ｘ－Ｙ）／Ｘ］×１００（％）

である。

【００４１】

また、再転写率は、中間転写体に転写されたトナー像の濃度と、中間転写体上のトナー像が次に１次転写部を通過するときに感光体に再転写（オフセット）したトナーの濃度との和を１００としたときの感光体上に再転写されたトナーの濃度の割合を表したものである。再転写率は、感光体側に再転写（オフセット）されてしまったトナーの量をＺとすると、

（Ｚ／Ｙ）×１００（％）

である。

【００４２】

上記転写効率、転写残率、再転写率は、それぞれのトナーの濃度をマイラーテープで剥離し、弊社がカラー用標準紙として採用しているＣＬＣ８０ｇ／$m^2$ 紙に添付し、濃度計（製品名：４０４、Ｘ－ｒｉｔｅ社製）で測定することにより求めた。また、パッチ画像の大きさは２５ｍｍ×２５ｍｍの正方形の形を為している。

【００４３】

転写材に画像形成するために感光体から中間転写体に各色のトナー像を順次重ねて転写する場合には、各色トナー像を差別無く多重転写しなければならない必要性から、その転写バイアス値は、転写残率と再転写率が共にできるだけ小さくなるような値に設定するのが好ましいことは前述した通りである。

【００４４】

ただし、転写材に画像形成（転写）することなく、単に、感光体から中間転写体にパッチ画像を転写して、センサ１３にて検知した後これをクリーニング装置４にてクリーニングする場合は、感光体上に形成されたパッチ画像を１００％近く転写しなければならないという制約がある。また、パッチ画像は他色の画像と重ねて中間転写体に転写されないので、パッチ画像を感光体から中間転写体に転写するときは転写効率をあげ、通常の画像を感光体から中間転写体に各色のトナー像を順次重ねて転写するときには、転写効率（転写残率）と再転写率の双方のバランスを考慮して上記パッチ画像転写時よりも転写効率が小さくなるように転写バイアス値を設定するのが好ましい（図３）。

【００４５】

図４は、感光体上に形成するトナー像の単位面積あたりのトナー量（トナーの載り量）を増加させた場合（８０％、１００％、５０％）の転写電流と転写残率の関係を示した図である。この図から分かるように、単位面積あたりのトナー量（トナー濃度）が上昇すると（最大のり量と同じであるときを１００％とする）、低い転写残率（高い転写効率）を実現するには、転写材に画像形成するために感光体から中間転写体にトナー像を転写する際の転写電流値（１４μＡ）よりも大きい転写電流値に設定すれば良いことがわかる。

【００４６】

したがって、前述した感光体上に形成したＤｍａｘパッチ画像の濃度を中間転写体に転写してセンサにより中間転写体上で検出するためには、Ｄｍａｘパッチ画像の濃度（トナーのり量）が大きくなった場合も想定した転写電流の設定を行うのが好ましい。

【００４７】

本実施の形態では、転写材上に転写されるトナーの最大のり量（６ｇ／$m^2$）の１５０％（９ｇ／$m^2$）ののり量であるときに、転写残率が２％未満になるように１次転写ローラ６に印加する転写バイアス値を設定した。

【００４８】

即ち、本実施の形態においては、温度２３℃、相対湿度６０％の環境下においては、図２より、転写材に画像を形成するために感光体から中間転写体にトナー像を転写する場合（第１のモード）の１次転写電流値を１４μＡに設定し、感光体から中間転写体にパッチ画像を転写して、センサ１３にて検知した後、転写材に画像形成（転写）することなく、これをクリーニング装置４にてクリーニングする場合（第２のモード）の１次転写電流値を２０μＡに設定した。

【００４９】

パッチ画像の大きさによってほとんど必要な１次転写電流値は変わらないので、実質状１次転写部で与える転写電荷密度が、転写材上に形成する画像と転写材上に形成しない制御用の画像とで異なること意味し、前者の電荷密度より後者の電荷密度の方が大きくなることを意味することはいうまでもない。

【００５０】

本実施の形態では、２次転写ベルト３は転写材上に２次転写する期間以外は、中間転写体２から離間しているので、２次転写ベルト３はパッチ画像により汚れるのを防止することができる。また、２次転写手段としては、中間転写体に対向非接触配置されるコロナ帯電器や、中間転写体に接離可能なローラ帯電器等でもかまわない。

【００５１】

本実施の形態は、上記のように検知されたパッチ画像の濃度に基づいて、１次帯電器に印加する帯電バイアス、露光装置５による露光強度、現像スリーブに印加する現像バイアス、現像器にトナーを補給する補給動作（補給するかどうかの判別や、現像器へのトナーの補給量を変化させ、現像器８、９内のトナーとキャリヤの比率を調整して、トナーの単位重量当たりの帯電量を一定にする制御）の少なくとも１つを制御、補正することで、感光体１上に形成されるトナー像の濃度を常に適正になるようにすることができる。またこれ以外にも、センサによる検知結果を１次転写ローラ６に印加する転写バイアス、２次転写ローラに印加する転写バイアスフィードバックして制御、補正してもよい。

【００５２】

さらに、本実施の形態では、１次転写ローラ６に電圧を印加する１次転写電源として定電流電源を採用した場合について説明してきたが、定電圧電源を採用する場合にも同様に本発明を適用することができる。

【００５３】

即ち、定電圧電源を採用する場合、転写材に画像を形成するために感光体から中間転写体にトナー像を転写する場合（第１のモード）の１次転写電圧値よりも、感光体から中間転写体にパッチ画像を転写して、センサ１３にて検知した後、転写材に画像形成（転写）することなく、これをクリーニング装置４にてクリーニングする場合（第２のモード）の１次転写電圧値の方を大きな値に設定して、結果的に転写電流値の大小関係が上記実施の形

態と同様な関係になっていれば良い。
【００５４】
このように１次転写電流値を設定することで、通常の画像形成のために感光体から中間転写体へのトナー像の転写効率よりも、感光体から中間転写体へのパッチ画像の転写効率を大きくすることができ、感光体上に形成トナー像の濃度補正を良好に行うことができる。
【００５５】
なお、転写効率を求める際は、上記第１のモードと第２のモードとで、同じトナー画像（潜像）を使用して濃度検知を行う。
【００５６】
また、本実施の形態では、図１に示したような感光体にクリーニング部材を具備しない画像形成装置であるので、転写残／再転写率への制約はより厳しいものになるため、本実施の形態の構成をとることによって、その効果をより十分に発揮することができる。
【００５７】
（実施の形態２）
図５に本発明の実施の形態２を説明する画像形成装置の概略図を示す。この画像形成装置における画像形成プロセス、各部材の機能等は実施の形態１で説明したものとほぼ同じである。実施の形態１と大きく異なる点は、本実施の形態の画像形成装置は感光体が４つ設けられていることである。以下、簡単に画像形成プロセスを説明する。
【００５８】
画像形成装置本体内には、矢印Ｘ方向に走行する無端状の中間転写体としての中間転写ベルト８１が配設されている。この中間転写ベルト８１は、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム、ポリフッ化ビニリデン樹脂フィルム等のような誘電体樹脂によって構成されている。給紙カセット６０から取り出された転写材Ｐは、レジストローラ２１３を含む搬送系を経て２次転写部に搬送される。
【００５９】
中間転写ベルト８１の上方には、実施の形態１とほぼ同様の構成の４個の画像形成部Ｐａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄが直列状に配置されている。画像形成部Ｐａを例にその構成を説明する。画像形成部Ｐａは、回転可能に配置された像担持体としてのドラム状の電子写真感光体（以下「感光体」という）１ａを備えている。感光体１ａの周囲には、一次帯電器２２ａ、現像器２３ａ等のプロセス機器が配置されている。他の画像形成部Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄは、画像形成部Ｐａと同様の構成を備えており、同図には、それぞれ感光体１ｂ、１ｃ、１ｄのみを図示している。これら画像形成部１ａ、１ｂ、１ｃ、１ｄの異なる点は、それぞれがマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの各色のトナー像を形成する点である。各画像形成部に配置された現像器にはそれぞれマゼンタトナー、シアントナー、イエロートナーおよびブラックトナーが収納されている。
【００６０】
画像形成部Ｐａにおいて、帯電手段としての帯電ローラ２２ａにより帯電された感光体１ａに対して、ポリゴンミラー等の露光手段としての露光装置５ａから原稿画像のマゼンタ成分色による画像露光がなされて静電潜像が形成され、これに現像手段としての現像器２３ａ（現像スリーブ）からマゼンタトナーが供給されて静電潜像がマゼンタトナー像となる。
【００６１】
このトナー像が感光体１ａの回転に伴って、感光体１ａと中間転写体８１とが当接する１次転写部に到来すると、転写手段としての１次転写ローラ２４１ａに印加される１次転写バイアスによって、前記マゼンタトナー像が中間転写体８１へ１次転写される。マゼンタトナー像を担持した中間転写体８１は、画像形成部Ｐｂの１次転写部に搬送されると、このときまでに、画像形成部Ｐｂにおいて、画像形成部Ｐａにおける画像形成と同様の方法で感光体１ｂ上に形成されたシアントナー像が、前記マゼンタトナー像上へ重ねて１次転写される。
【００６２】

同様に中間転写体８１が画像形成部Ｐｃ、Ｐｄの１次転写部に進行するにつれて、それぞれの１次転写部において、イエロートナー像、ブラックトナー像が前述のトナー像に順次重畳転写された後、このときまでに、給紙カセット６０から取り出された転写材Ｐが２次転写部に達し、２次転写ローラ２９に印加される２次転写バイアスによって上述の４色のトナー像は転写材Ｐ上に一括して２次転写される。

【００６３】

その後、転写材６は定着装置２１１（定着ローラ対）に搬送される。定着部では熱と圧力によってトナー像を転写材上に溶融固着させる工程を行う。さらに、転写材Ｐと定着ローラとの離型性を上げるために、離型性オイル（例えば、シリコーンオイル等）を定着ローラ表面にコートする機構を有しており、転写材上にもこのオイルが付着する。トナー像が定着された転写材は排紙トレイに排紙されるが、自動で両面画像を形成する場合には、転写材反転パス（不図示）を通過し、両面用カセットに収納され、転写材の両面に画像を形成するために再び２次転写部に給紙される。

【００６４】

１次転写後、感光体１ａ上に残留する１次転写残トナーは現像器２３ａに静電的に回収される。また、複数の転写材に連続して画像形成する場合、現像器は、感光体上の１次転写残トナーの回収と同時に感光体上の静電潜像の現像を行うように構成されている。

【００６５】

２次転写後、中間転写ベルト８１上に残留する２次転写残トナーは、中間転写体に接触して除去するクリーニング装置２１６（ブレード）により除去されクリーニング容器に収容される。クリーニング位置において、上記ブレードは中間転写体の移動方向上流側に傾いてカウンター当接される構成となっている。

【００６６】

本実施の形態でも、１次転写残トナーおよび再転写トナーは最小限にするように各１次転写部に設けられる１次転写ローラに印加する転写電流値（電荷密度）を設定することはすでに実施の形態１において説明したとおりである。

【００６７】

次に、耐久や環境の変動により、各感光体上に形成されるトナー像の濃度が変動してしまうのを防止するために、各感光体上に検知用のトナー像（以下、パッチ画像）を形成して、これを中間転写体８１にそれぞれ転写して、中間転写体上に転写された各色のパッチ画像の濃度を検知する濃度制御モードについて説明する。

【００６８】

このように検知された濃度に基づいて、制御手段としてのＣＰＵは、各１次帯電器に印加する帯電バイアス、各露光装置による露光強度、各現像スリーブに印加する現像バイアス、各現像器にトナーを補給する補給動作（補給するかどうかの判別や、現像器へのトナーの補給量を変化させ、現像器内のトナーとキャリヤの比率を調整して、トナーの単位重量当たりの帯電量を一定にする制御）の少なくとも１つを制御、補正することで、各感光体上に形成されるトナー像の濃度を常に適正になるようにすることができる。

【００６９】

本実施の形態では、感光体の小径化に伴い、現像部と１次転写部の間にセンサを配置するスペースを取る余裕がないので、感光体上に形成されたパッチ画像を一旦中間転写体に転写して、これを検知手段としての濃度検知センサ５１により検知する構成となっている。このような構成であると、感光体上のパッチ画像の濃度と中間転写体上にパッチ画像の濃度に差が生じてしまう可能性があるので、感光体から中間転写体へのパッチ画像の１次転写効率（以下、転写効率）をできるかぎり１００％に近くするのが好ましい。

【００７０】

上記実施の形態１と同様に、各色のトナー像を中間転写体に差別無く多重転写しなければならない必要性から、その各１次転写バイアスの設定値は、転写残率と再転写率がともにできるだけ小さくなるようにしなければならない。

【００７１】

図３は、これを考慮した各１次転写バイアス値の設定状況を表すものである。即ち、図３は、中間転写体上に通常の画像が形成される通常画像領域間に各色のパッチ画像を形成する場合を示すものである。

【００７２】

画像形成部Ｐａの１次転写部では、マゼンタ色のパッチ画像を転写するときは、通常のマゼンタ色画像を転写するときよりも１次転写電流値を大きい値に設定するが、これよりも下流の画像形成部Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄの１次転写部では、通常のシアン色、イエロー色、ブラック色画像を転写するときよりも１次転写ローラ（画像形成部Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄ下に配置されている）に印加する電流値を小さい値に設定する。

【００７３】

また同様に、画像形成部Ｐｂの１次転写部では、シアン色のパッチ画像を転写するときは、通常のシアン色画像を転写するときよりも１次転写電流値を大きい値に設定するが、これよりも下流の画像形成部Ｐｃ、Ｐｄの１次転写部では、通常のイエロー色、ブラック色画像を転写するときよりも１次転写ローラ（画像形成部Ｐｃ、Ｐｄ下に配置されている）に印加する電流値を小さい値に設定する。イエロー色のパッチ画像やブラック色のパッチ画像に対しても上記と同様に行われる。

【００７４】

このように、各１次転写ローラに印加する電流値を設定することによって、各色のパッチ画像は、忠実に中間転写ベルトに１次転写され、その後の画像形成部における１次転写部では感光体に再転写されることなく、画像形成部Ｐｄよりも中間転写体移動方向下流に設けられる検知手段５１まで搬送される。

【００７５】

本実施の形態でも、２次転写ローラは２次転写時以外は、中間転写ベルトから離間しているので、各色のパッチ画像により２次転写ローラが汚れるのを防止することができる。また、２次転写手段は、中間転写体に非接触配置されるコロナ帯電器や中間転写体に接触配置されるブレードやベルト帯電器でもよい。

【００７６】

また、本実施の形態においては、パッチ画像の濃度検知結果に基づいて感光体上に形成するトナー像の濃度を制御する例について説明したが、これに限らない。

【００７７】

例えば、各感光体から中間転写体に各色のパッチ画像を図３に示すように形成し、センサ（ＣＣＤ）５１により各色のパッチ画像の相対位置（中間転写体の移動方向及び移動方向に直交する方向）を検知して、この検知結果（あるパッチ画像と他のパッチ画像との相対位置ズレ量や、各パッチ画像の通過間隔時間と所定値との比較結果）に基づいて、各露光装置により各感光体上に露光開始するタイミング（感光体の移動方向（副走査方向）及び／又は移動方向と直交する方向（主走査方向）の露光開始タイミング）を制御する色ずれ制御モードにおいても、本発明を同様に適用することができる。

【００７８】

このような色ずれ制御モードを実行することにより、各感光体から中間転写体にトナー像を精度良く重ね合わせることができ、色ずれした画像が形成されるのを防止することができる。

【００７９】

なお、濃度制御モードや色ずれ制御モードは所定枚数の転写材に画像形成する毎に行うのが好ましい。濃度制御モードについては、環境により濃度が変動してしまう場合があるため、環境（温度、湿度）の検知結果に応じて前記モードを実行するかどうかをＣＰＵにより判断しても良い。

【００８０】

以上説明したように、複数の感光体を有し、中間転写体上で各色のパッチ画像を検知する画像形成装置においても実施の形態１と同様に、正確な濃度制御、色ずれ制御を行うことができる。

【００８１】
また、１つの検知手段５１で各色のパッチ画像を検知することができるのでコストダウンにもつながる。また、中間転写体のクリーニング装置２１６が２次転写部よりも中間転写体の移動方向下流側に設けられる構成（パッチ画像はクリーニング装置２１６にて中間転写体上から除去される）であっても、２次転写ローラへのパッチ画像の付着を防止することができる。
【００８２】
また本実施の形態でも、感光体に従来のクリーニング部材を具備しない構成であるので、現像器内に他色のトナーが混入して混色してしまう恐れがあるが、本実施の形態の構成とすることにより、転写残率（転写効率）／再転写率を小さくすることで、その効果をより十分に発揮することができる。
【００８３】
（実施の形態３）
図６に本発明の実施の形態３を説明する画像形成装置の概略図を示す。図６に示す画像形成装置の構成は実施の形態１、２と以下の点を除いてほぼ同様である。
【００８４】
即ち、本実施の形態においては、各感光体から転写材担持体としての転写ベルト３００に担持搬送される転写材Ｐに各色のトナー像を順次重畳転写して画像形成を行うものであり、この点が実施の形態１、２と大きく異なる点である。以下、画像形成プロセスについて簡単に説明する。
【００８５】
転写ベルト３００の上方には、実施の形態１、２とほぼ同様の構成の４個の画像形成部Ｐａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄが直列状に配置されている。画像形成部Ｐａを例にその構成を説明する。
【００８６】
画像形成部Ｐａは、回転可能に配置された像担持体としてのドラム状の電子写真感光体（以下「感光体」という）１ａを備えている。感光体１ａの周囲には、一次帯電器２２ａ、現像器２３ａ等のプロセス機器が配置されている。他の画像形成部Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄは、画像形成部Ｐａと同様の構成を備えており、同図には、それぞれ感光体１ｂ、１ｃ、１ｄのみに符号を示している。
【００８７】
これら画像形成部１ａ、１ｂ、１ｃ、１ｄの異なる点は、それぞれがマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの各色のトナー像を形成する点である。
【００８８】
各画像形成部に配置された現像器にはそれぞれマゼンタトナー、シアントナー、イエロートナーおよびブラックトナーが収納されている。
【００８９】
画像形成部Ｐａにおいて、帯電手段としての帯電ローラ２２ａにより帯電された感光体１ａに対して、半導体レーザーやポリゴンミラー等の露光手段としての露光装置５ａから原稿画像のマゼンタ成分色による画像露光がなされて静電潜像が形成され、これに現像手段としての現像器２３ａ（現像スリーブ）からマゼンタトナーが供給されて静電潜像がマゼンタトナー像となる。このトナー像が感光体１ａの回転に伴って、感光体１ａと転写ベルト３００とが当接する転写部に到来すると、転写手段としての転写ブレード３０６ａに印加される転写バイアスによって、前記マゼンタトナー像が転写ベルトに担持された転写材Ｐに転写される。マゼンタトナー像を担持した転写ベルト上の転写材は、画像形成部Ｐｂの転写部に搬送されると、このときまでに、画像形成部Ｐｂにおいて、画像形成部Ｐａにおける画像形成と同様の方法で感光体１ｂ上に形成されたシアントナー像が、前記マゼンタトナー像上へ重ねて転写される。
【００９０】
同様に転写ベルト上の転写材が画像形成部Ｐｃ、Ｐｄの転写部に進行するにつれて、それ

ぞれの転写部において、イエロートナー像、ブラックトナー像が前述のトナー像に順次重畳転写される。

【００９１】

その後、転写材６は転写ベルトから分離されて、定着装置２１１（定着ローラ対）に搬送される。定着部では熱と圧力によってトナー像を転写材上に溶融固着させる工程を行う。さらに、転写材Ｐと定着ローラとの離型性を上げるために、離型性オイル（例えば、シリコーンオイル等）を定着ローラ表面にコートする機構を有しており、転写材上にもこのオイルが付着する。トナー像が定着された転写材は排紙トレイに排紙されるが、自動で両面画像を形成する場合には、転写材反転パス（不図示）を通過し、両面用カセットに収納され、転写材の両面に画像を形成するために再び転写部に給紙される。

【００９２】

転写後、感光体１ａ上に残留する転写残トナーは現像器２３ａに静電的に回収される。また、複数の転写材に連続して画像形成する場合、現像器は、感光体上の転写残トナーの回収と同時に感光体上の静電潜像の現像を行うように構成されている。

【００９３】

転写材が分離された後、転写ベルト上に付着した汚れを転写ベルトに接触して除去するクリーニング装置３１６（ブレード）により除去されクリーニング容器に収容される。クリーニング位置において、上記ブレードは転写ベルトの移動方向上流側に傾いてカウンター当接される構成となっている。

【００９４】

本実施の形態でも、上記実施の形態１、２と同様に転写残トナーおよび再転写トナーが最小となるように転写手段としての各転写ブレード３０６に印加する電流値（電荷密度）を設定している。

【００９５】

次に、耐久や環境の変動により、各感光体上に形成されるトナー像の濃度が変動してしまうのを防止するために、各感光体上に検知用のトナー像（以下、パッチ画像）を形成して、これを転写ベルトにそれぞれ直接転写して、転写ベルト上に転写された各色のパッチ画像の濃度を検知する濃度制御モードについて説明する。

【００９６】

このように検知された濃度に基づいて、制御手段としてのＣＰＵは、各１次帯電器に印加する帯電バイアス、各露光装置による露光強度、各現像スリーブに印加する現像バイアス、各現像器にトナーを補給する補給動作（補給するかどうかの判別や、現像器へのトナーの補給量を変化させ、現像器内のトナーとキャリヤの比率を調整して、トナーの単位重量当たりの帯電量を一定にする制御）の少なくとも１つを制御、補正することで、各感光体上に形成されるトナー像の濃度を常に適正になるようにすることができる。

【００９７】

本実施の形態では、感光体の小径化に伴い現像部と転写部の間にセンサを配置するスペースを取る余裕がないので、感光体上に形成されたパッチ画像を一旦転写ベルトに転写して、これを検知手段としての濃度検知センサ６１により検知する構成となっている。このような構成であると、感光体上のパッチ画像の濃度と転写ベルト上にパッチ画像の濃度に差が生じてしまう可能性があるので、感光体から転写ベルトへのパッチ画像の転写効率をできるかぎり１００％に近くするのが好ましい。

【００９８】

通常の転写ベルトに担持された転写材トナー像を順次重畳転写する場合には、上記実施の形態１、２と同様に、各色のトナー像を差別無く多重転写しなければならない必要性から、各転写ブレードに印加する電流値は、転写残率と再転写率がともにできるだけ小さくなるようにするのが好ましい。

【００９９】

即ち、本実施の形態では、画像形成部Ｐａの転写部では、マゼンタ色のパッチ画像を転写するときは、通常のマゼンタ色画像を転写するときよりも転写電流値を大きい値に設定す

るが、これよりも下流の画像形成部Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄの転写部では、通常のシアン色、イエロー色、ブラック色画像を転写するときよりも転写ブレード（画像形成部Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄ下に配置されている）に印加する電流値を小さい値に設定する（図３において、中間転写体の移動方向を転写ベルトの移動方向に、通常画像領域を転写材担持領域に置き換えると、本実施の形態をそのまま適用することができる）。

【０１００】

また同様に、画像形成部Ｐｂの転写部では、シアン色のパッチ画像を転写するときは、通常のシアン色画像を転写するときよりも転写電流値を大きい値に設定するが、これよりも下流の画像形成部Ｐｃ、Ｐｄの転写部では、通常のイエロー色、ブラック色画像を転写するときよりも転写ブレード（画像形成部Ｐｃ、Ｐｄ下に配置されている）に印加する電流値を小さい値に設定する。イエロー色のパッチ画像やブラック色のパッチ画像に対しても上記と同様に行われる。

【０１０１】

このように各転写ブレードに印加する電流値を設定することによって、各色のパッチ画像は、忠実に転写ベルトに転写され、その後の画像形成部における転写部では感光体に再転写されることなく、画像形成部Ｐｄよりも転写ベルト移動方向下流に設けられる検知手段６１まで搬送される。

【０１０２】

また、本実施の形態においては、パッチ画像の濃度検知結果に基づいて感光体上に形成するトナー像の濃度を制御する例について説明したが、これに限らない。

【０１０３】

例えば、各感光体から転写ベルトに各色のパッチ画像を図３に示すように形成し、センサ（ＣＣＤ）６１により各色のパッチ画像の相対位置（転写ベルトの移動方向及び移動方向に直交する方向）を検知して、この検知結果（あるパッチ画像と他のパッチ画像との相対位置ズレ量や、各パッチ画像の通過間隔時間と所定値との比較結果）に基づいて、各露光装置により各感光体上に露光開始するタイミング（感光体の移動方向（副走査方向）及び／又は移動方向と直交する方向（主走査方向）の露光開始タイミング）を制御する色ずれ制御モードにおいても、本発明を同様に適用することができる。

【０１０４】

このような色ずれ制御モードを実行することにより、各感光体から転写ベルトに担持された転写材にトナー像を精度良く重ね合わせることができ、色ずれした画像が形成されるのを防止することができる。なお、濃度制御モードや色ずれ制御モードは所定枚数の転写材に画像形成する毎に行うのが好ましい。濃度制御モードについては、環境により濃度が変動してしまう場合があるため、環境（温度、湿度）の検知結果に応じて前記モードを実行するかどうかをＣＰＵにより判断しても良い。

【０１０５】

以上説明したように、直接転写材に多重転写する画像形成装置において、転写材上に転写せずに転写ベルトに直接転写される各色のパッチ画像の転写効率を最大にして、さらに、各色のパッチ画像が他の転写部で感光体側に再転写される再転写率を最小にすることにより、濃度制御モードや色ずれ制御モードを正確に行うことができる。また、上記第２の実施の形態同様、各色のパッチ画像を１つの検知手段６１により検知するのでコストダウンすることができる。

【０１０６】

また本実施の形態でも、感光体に従来のクリーニング部材を具備しない構成であるので、現像器内に他色のトナーが混入して混色してしまう恐れがあるが、本実施の形態の構成とすることにより、転写残率（転写効率）／再転写率を小さくでき、その効果をより十分に発揮することができる。

【０１０７】

（実施の形態４）

本実施の形態では、実施の形態１から３において中間転写ベルトあるいは転写ベルトのク

リーニング装置としてカウンター当接する板状のブレードを採用しているが、耐久等により中間転写ベルトとクリーニングブレードとの摩擦力が上昇してクリーニングブレードが反転（めくれる）することを防止するために、転写材に転写することなく、クリーニングブレードと中間転写ベルトや転写ベルトとの当接部に帯トナー（マゼンタ色のトナー像）を所定のタイミングで供給する供給モードを有している。このような構成とすることにより、上記当接部（摺動部）においてトナーが潤滑剤としての役目を果たすことでクリーニングブレードの反転を防止することができる。

【０１０８】

このような供給モードの場合にも、感光体にクリーニング機構をもたない画像形成装置の場合には、このトナーが感光体上に転写残／再転写トナーとして残ってしまうことを避けなくてはならない。

【０１０９】

紙間、画像形成の前回転あるいは後回転時において、感光体上にスラスト方向全域であって副走査方向に５ｍｍのベタ画像を形成し、中間転写体（転写材担持体）上に転写して、上記摺動部に供給するものである。

【０１１０】

そこで、図７に示すように、供給モードにおいて感光体から中間転写体にマゼンタ色の帯トナー像を転写する場合（第２のモード）に１次転写ローラに印加する電流値を、転写材に画像形成するために感光体から中間転写体に通常のマゼンタ色のトナー像を転写する場合（第１のモード）よりも大きな値に設定している。

【０１１１】

このように設定することにより、感光体から中間転写体への帯トナー像の転写効率を、感光体から中間転写体への通常のマゼンタ色のトナー像の転写効率よりも大きくすることができる。従って、感光体上に残留するトナーを最小限（転写残率を最小限）にとどめることができる。

【０１１２】

上述したのと同様に、転写ベルトを有する実施の形態３に示すような画像形成装置に対しても適用することができる。

【０１１３】

また、上記実施の形態１～４において、第２のモードにおけるパッチ画像の転写効率を第１のモードにおける通常の画像の転写効率よりも大きくするために、転写バイアスを切り換えていたが、方法はこれに限らず、転写部における、感光体の周速と中間転写体の周速（転写材担持体の周速）との周速差を切り換えることによっても達成することができる。

【０１１４】

即ち、第２のモードにおける上記周速差を第１のモードにおける周速差よりも大きくすれば良い。なお、第１のモードにおける上記周速差はゼロに設定しても良い。また、転写時、感光体上のトナー像を中間転写体、転写材担持体により掻きとる効果が大きいことから（転写残率を小さくできることから）、感光体の周速を中間転写体、転写材担持体の周速よりも速く設定するのが好ましい。そして、再転写率を最小限にするためには上記実施の形態１～４にて説明した方法を取れば良い。

【０１１５】

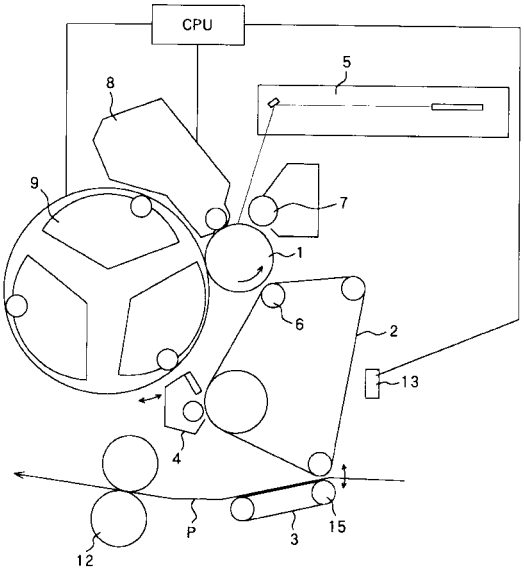
なお、上記実施の形態１～４において、転写効率の比較を行う場合は、感光体上に同じ潜像を形成し、これを現像してパッチトナー像とし（即ち、第１、第２のモードの双方において同じ濃度のトナー像を形成する）、そしてパッチトナー像を中間転写体や転写材担持体に転写して行うものとする。

【０１１６】

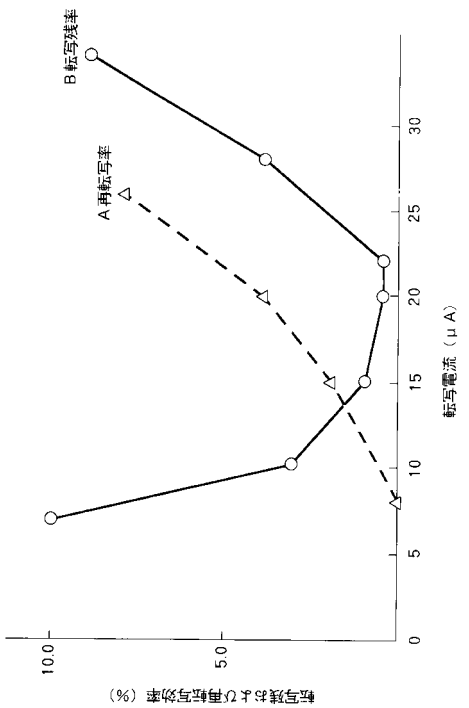
また、実施の形態３において第１のモードが選択された時に転写効率を求める場合、転写ベルト上に担持する転写材は、弊社がカラー用標準紙として採用しているＣＬＣ８０ｇ／$m^2$紙を用いるものとする。さらに、転写効率の比較を行う場合は、第１のモード、第２のモードの双方において、装置内の環境、即ち、温度、湿度が同じであるときに行うもの

とする。
【０１１７】
【発明の効果】
請求項１に係る発明によれば、像担持体から中間転写体に複数色のトナー像が互いに重ならないように転写され、中間転写体上の複数色のトナー像は転写材へ転写されない第２のモードにおいて、像担持体から中間転写体への像の転写効率が低下するのを防止することができる。また、制御用のトナー像の濃度を検知手段で正確に検出でき、像担持体に形成するトナー像の濃度を最適に制御することができる。
【０１１８】
請求項９に係る発明によれば、像担持体から、転写材担持体へ複数色のトナー像が互いに重ならないように転写される第２のモードにおいて、像担持体から転写材担持体への像の転写効率が低下するのを防止することができる。また、制御用のトナー像の濃度を検知手段で正確に検出でき、像担持体に形成するトナー像の濃度を最適に制御することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に係る画像形成装置の概略図である。
【図２】転写電流に対する転写残率と再転写率の関係を表す図である。
【図３】各転写電流値の設定状況を表す概略図である。
【図４】転写電流値に対する転写残率を表す図である。
【図５】本発明に係る画像形成装置の概略図である。
【図６】本発明の第３の実施の形態を説明する画像形成装置の概略図である。
【図７】帯画像（ベタ帯画像）に対する転写電流値の設定状況を表す概略図である。
【図８】従来例の画像形成装置の概略図である。
【符号の説明】
１　感光体（感光ドラム）
２　中間転写体
３　二次転写ベルト
４　クリーニング装置
５　レーザー露光装置
６　転写ローラ
７　一次帯電器
８、９　帯電器
１２　定着部
１３、５１、６１　パッチ画像濃度検知手段

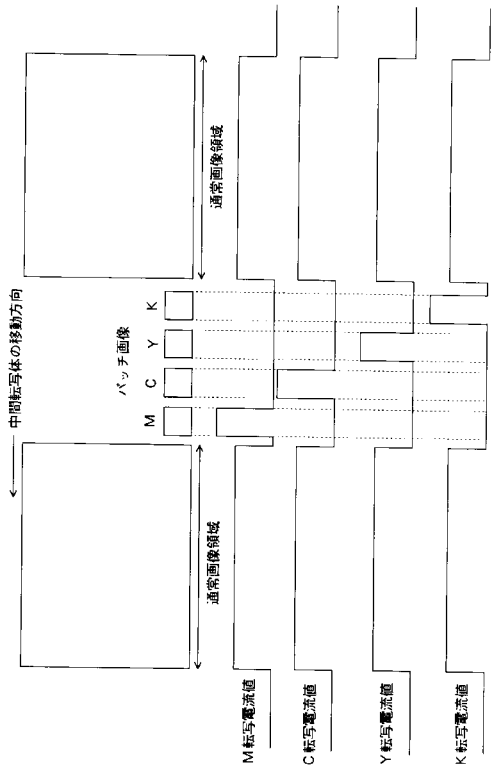
【図１】


CPU
5
8
9
7
1
6
2
13
4
P
3
15
12

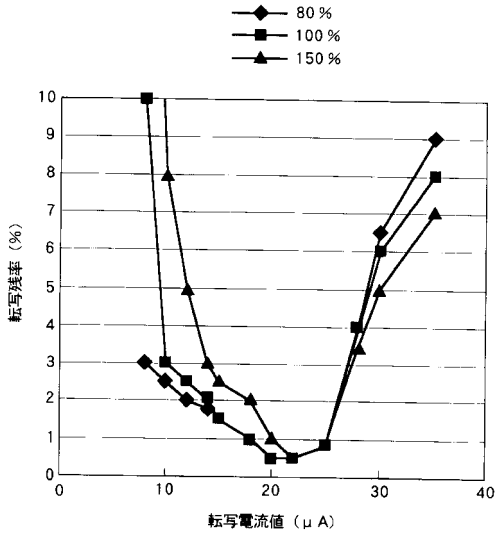
【図２】


B転写残率
A再転写率
転写電流（μA）
0
5
10
15
20
25
30
10.0
5.0
転写残および再転写効率（%）

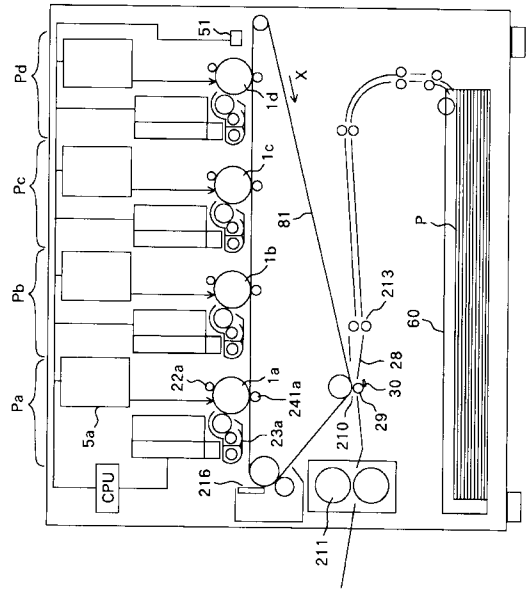
【図３】


通常画像領域
パッチ画像
K
Y
C
M
中間転写体の移動方向
通常画像領域
M転写電流値
C転写電流値
Y転写電流値
K転写電流値

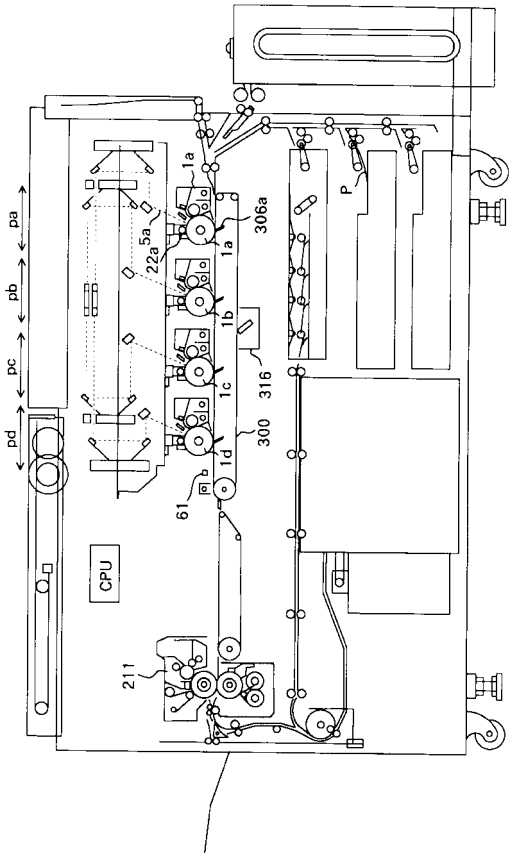
【図４】


80％
100％
150％
転写残率（%）
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
0
10
20
30
40
転写電流値（μA）

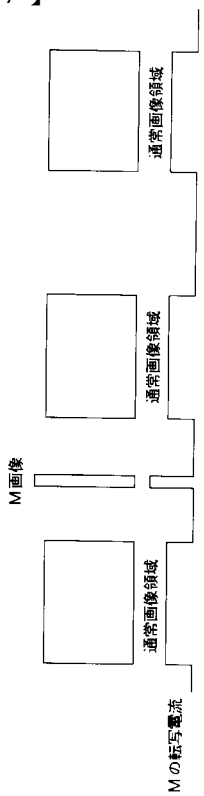
【図５】


Pd
Pc
Pb
Pa
51
X
1d
1c
1b
1a
81
P
213
60
28
30
29
210
211
216
23a
241a
22a
5a
CPU

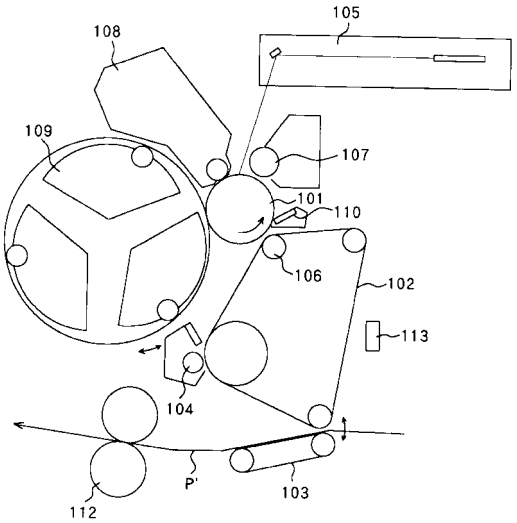
【図６】


pa
pb
pc
pd
1a
5a
22a
306a
1b
1c
1d
316
300
61
P
CPU
211

【図７】


通常画像領域
通常画像領域
通常画像領域
M画像
Mの転写電流

【図８】


105
108
109
107
101
110
106
102
113
104
P'
103
112

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０００－３２１８３２（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－００６０７１（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１３４５６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G03G15/16 - 15/16 103
G03G15/00 303
G03G21/00 370 - 540
G03G21/14
G03G15/01 - 15/01 117