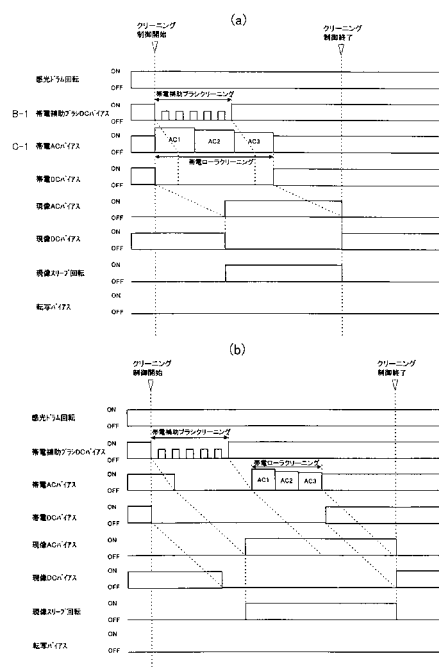




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体と、
該像担持体に接触して該像担持体にバイアスを印加して帯電させる帯電手段と、
前記像担持体上に現像された現像剤像を被転写材上に転写する転写手段と、
該転写手段で転写された後の前記像担持体にバイアスを印加する帯電補助手段と、を備えた画像形成装置において、
非画像形成時に、前記帯電手段をクリーニングする帯電手段クリーニングあるいは前記帯電補助手段をクリーニングする帯電補助手段クリーニングの少なくともいずれかを実施することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

像担持体と、
該像担持体に接触して該像担持体にバイアスを印加して帯電させる帯電手段と、
前記像担持体上に現像された現像剤像を被転写材上に転写する転写手段と、
該転写手段で転写された後の前記像担持体にバイアスを印加する帯電補助手段と、を備えた画像形成装置において、
非画像形成時に、前記帯電補助手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電補助手段クリーニングを実施した後、前記帯電手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電手段クリーニングを実施するクリーニング制御を行う制御手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 3】

像担持体と、該像担持体に接触して該像担持体にバイアスを印加して帯電させる帯電手段と、前記像担持体上に現像された現像剤像を被転写材上に転写する転写手段と、該転写手段で転写された後の前記像担持体にバイアスを印加する帯電補助手段と、を有する複数の画像形成ユニットと、
被転写材を搬送する搬送手段と、
該搬送手段上の現像剤をクリーニングするクリーニング手段と、
を備えた画像形成装置において、
非画像形成時に、前記帯電補助手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電補助手段クリーニングを実施した後、前記帯電手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電手段クリーニングを実施するクリーニング制御を行う制御手段を備え、
各画像形成ユニットにおいて実施された前記クリーニング制御後の前記像担持体上の現像剤は、各画像形成ユニットにより被転写材が搬送されていない前記搬送手段上の同じ位置に転写されることを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項 4】

第 1 の像担持体と、該第 1 の像担持体に接触して該第 1 の像担持体にバイアスを印加して帯電させる帯電手段と、前記第 1 の像担持体上に現像された現像剤像を第 2 の像担持体に一次転写する一次転写手段と、該一次転写手段で転写された後の前記第 1 の像担持体にバイアスを印加する帯電補助手段と、を有する複数の画像形成ユニットと、
前記第 2 の像担持体上に転写された現像剤像を被転写材に転写する二次転写手段と、
該二次転写手段で転写された後の前記第 2 の像担持体上の現像剤をクリーニングするクリーニング手段と、
を備えた画像形成装置において、
非画像形成時に、前記帯電補助手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電補助手段クリーニングを実施した後、前記帯電手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電手段クリーニングを実施するクリーニング制御を行う制御手段を備え、
各画像形成ユニットにおいて実施された前記クリーニング制御後の前記第 1 の像担持体上の現像剤は、各画像形成ユニットにより前記第 2 の像担持体上の同じ位置に転写されることを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 5】

50

前記帯電補助手段クリーニングは、該帯電補助手段にバイアスを印加するのを一旦停止した後、再度バイアスを所定間隔で所定回数印加することであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記帯電手段クリーニングは、該帯電手段に印加するバイアス値を段階的に変更することであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記帯電補助手段は、導電性樹脂繊維で構成される帯電補助ブラシを備えることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記非画像形成時とは、画像形成過程終了から該画像形成装置が停止するまでの後回転時であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

印字枚数を積算する印字枚数積算手段を備え、
該印字枚数積算手段で積算した印字枚数に基づいて前記クリーニング制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

印字画素数を積算する印字画素数積算手段を備え、
該印字画素数積算手段で積算した印字画素数に基づいて前記クリーニング制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記帯電手段で一様に帯電された前記像担持体上に露光によって潜像を形成する露光手段を備え、
該露光手段による露光時間の積算値が所定の値になった場合に、前記クリーニング制御を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記搬送手段は、無端ベルト状の転写ベルトであることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記搬送手段は、円筒形の転写ドラムであることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記第 2 の像担持体は、無端ベルト状の転写ベルトであることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

前記第 2 の像担持体は、円筒形の転写ドラムであることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式や静電記録方式などによって画像形成を行う複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に関し、特に像担持体上に残留した転写残トナーを除去するクリーニング装置のない画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の電子写真方式を利用した複写機、プリンタなどの画像形成装置としては、たとえば、図 8 に示すようなものがある。

【0003】

この画像形成装置は、感光ドラム 101 を矢印 a 方向（時計方向）に回転駆動し、その回転過程において、以下の工程を順次行っていく。

10

20

30

40

50

【0004】

先ず感光ドラム101の表面を、バイアスが印加された帯電ローラ102で均一に帯電した後、露光装置103によって入力画像信号に応じた画像露光Lを行って静電潜像を形成する。

【0005】

静電潜像は、トナーを表面に薄層担持した現像装置104の現像スリーブ104aによりトナー像として現像される。

【0006】

感光ドラム101上に形成されたトナー像は、感光ドラムの回転に伴って転写部Nt'に搬送される。転写部Nt'は、感光ドラム101と転写ローラ105によって構成され、感光ドラム上のトナー像が転写部Nt'に到達するタイミングに合わせて、不図示の給送装置に紙などの転写材Pが搬送され、これと同時に転写高圧電源106からトナーと逆極性の転写バイアスが転写ローラに印加され、転写材Pの背面側にトナーと逆極性の電荷が付与されることで、感光ドラム101上のトナー像が転写材P表面に転写される。

10

【0007】

トナー像が転写された転写材Pは、分離除電器107によって感光ドラム101から静電分離されて定着装置（不図示）に搬送される。この定着装置では、トナー像を転写材P表面に熱定着し、その後機外に転写材Pが排出される。

【0008】

また、上記転写後に感光ドラム101上に残留している転写残トナーは、クリーニング装置108で除去・回収され、感光ドラム101は繰り返し次の画像形成工程に供される。

20

【0009】

ところで、このような画像形成装置において、近年、画像形成装置全体の小型化を図るため、帯電・露光・現像・転写・定着・クリーニング等の作像プロセスの各手段、機器等の小型化が進められてきた。しかしながら、装置を構成する感光ドラムや各工程の手段・機器をそれぞれ小型化するだけでは、画像形成装置全体を小型化するには限界があった。

【0010】

そこで、小型化の新たな方法として、クリーニング機構をなくした、いわゆるクリーナレスシステム（現像同時クリーニングシステム）と呼ばれるシステムが実用化されてきている（例えば、特許文献1参照。）。

30

【0011】

このクリーナレスシステムは、通常、転写工程後の感光ドラム上に残留している転写残トナーを除去するためのクリーニング装置に用いられているブレード、ファークラシ、ローラ等のクリーニング部材や除去した転写残トナーを回収しておくための廃トナー容器を用いないシステムである。このため、装置全体の大きさを大幅に縮小することができる。

【0012】

このようなクリーナレスシステムの概略の構成を、図9に示した。

【0013】

基本的な構成は、前述の図8で示した装置構成と同じであるが、図8中のクリーニング装置108（クリーニングブレード）が取り除かれてある。

40

【0014】

しかし、単にクリーニング装置108を除いただけでは、転写後のドラム上の残トナーが、直接帯電ローラ102に付着し、これによって感光ドラム表面が均一に帯電できなくなり、帯電不良を発生させてしまう。

【0015】

この問題を解消するため、昨今では図9中の感光ドラムの回転方向にみて、帯電ローラ102の上流側に帯電補助部材109を設ける事が有効であるという結果が得られている。通常、この帯電補助部材109は、転写後の転写残トナーやカブリトナーを一時的に保持できるようなブラシ形状のもの（以降、帯電補助ブラシという）が主に使用される。

【0016】

50

また、この帯電補助ブラシ109には、不図示の高圧電源よりトナーと同極性のDCバイアスが印加されている。

【0017】

この帯電補助ブラシを用いたクリーナレスシステムは、次に示すような構成になっている。

【0018】

感光ドラムの回転に伴って、帯電補助ブラシ109に極性の不安定な転写残トナーが到達すると、物理的に補助帯電ブラシに捕集されると同時に、帯電補助ブラシに印加されるDCバイアスにより、通常の現像時に帯電される電荷（約 $-15 \sim -40 \mu\text{C/g}$ ）よりも高いマイナス電荷（ $-40 \sim -80 \mu\text{C/g}$ ）を持つトナー（以後、強ネガトナーという。）に変えられる。 10

【0019】

帯電補助ブラシにより強ネガ化されたトナーは、感光ドラムの回転により少しずつブラシをすり抜けて帯電部へ到達する。

【0020】

帯電部に到達した強ネガトナーは、電氣的な力よりも感光ドラム上への付着力が高いため、帯電ローラには付着せずによりすり抜けていく。この際、帯電部のACバイアスの効果により、それまで帯電されていたマイナスの電荷量が若干失われ、通常の帯電量に近いネガ極性をもつトナーへと変えられる。

【0021】

その後、このトナーが現像器位置に到達すると、現像ACバイアスと現像スリーブ回転の効果により現像器内に一旦回収され、再度画像形成に供される。 20

【0022】

以上のようなクリーナレスシステムは、転写後の転写残トナーを廃トナーとして廃棄するのではなく、一旦現像器内に回収して再度現像剤として使用するため、エコロジーといった観点からも非常に有効な手段である。

【0023】

更に、クリーニング部材として用いられるようなブレード、ファークブラシ、ローラといったものを感光ドラムの表面に当接させないので、感光ドラムの磨耗を低減させることができるため、感光ドラムの長寿命化も図ることができるといった利点も有している。 30

【0024】

【特許文献1】

特開平5-61383号公報

【0025】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のようなクリーナレスシステムの構成の場合には、下記のような問題が生じていた。

【0026】

それは、帯電補助ブラシや帯電部材に転写後の残トナーが付着し、帯電補助ブラシや帯電部材の機能が低下し、感光ドラムを正規の電位に帯電できなくなり、画像全域にわたってトナーでカブった帯電不良画像（カブリ画像）を発生させてしまう問題である。 40

【0027】

この問題は、特にベタ画像のような印字率の高い画像パターンを出力した場合に発生しやすい。

【0028】

その理由は、以下の通りである。

【0029】

印字率の高い画像パターンを出力すると、感光ドラム上の転写残トナーの量が多くなる。従って、帯電補助ブラシに回収されるトナーの量が増大する。回収されたトナー量が増大すると、トナーと帯電補助ブラシとの接触が難くなるため、回収された全てのトナーを強 50

ネガトナーに変えることが困難となる。

【0030】

そのため、強ネガトナーに帯電されなかったトナーは、感光ドラムの回転に伴う物理的な力により帯電補助ブラシからすり抜けてしまう。

【0031】

帯電補助ブラシをすり抜けてしまったトナーは、帯電量・極性が安定していないため、帯電部に到達すると帯電ローラに付着し易い。

【0032】

帯電ローラにトナーが付着すると、トナーは高抵抗であるため、感光ドラム表面の帯電を阻害し、所望の電位に均一に帯電できにくくなる。

10

【0033】

感光ドラム表面の電位を均一に帯電できなくなると、その部分の濃度が濃く現像されてしまうため、ハーフトーン画像では濃度ムラのある画像となり、ひどい場合には全面にカブリ画像を生じさせることになる。

【0034】

特にこのようなカブリ画像は、画像・非画像域を問わずに発生する為、帯電補助ブラシに到達するトナーの量が更に増加する。このため、帯電補助ブラシにおけるトナーの強ネガ化がますますできにくくなり、帯電ローラへのトナー付着が促進され、さらにカブリ濃度の高い帯電不良画像を発生させてしまう。

【0035】

20

本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、クリーナレスの特性を損なうことなく安定して良好な画像を出力することができる画像形成装置を提供することにある。

【0036】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明にあっては、像担持体と、該像担持体に接触して該像担持体にバイアスを印加して帯電させる帯電手段と、前記像担持体上に現像された現像剤像を被転写材上に転写する転写手段と、

該転写手段で転写された後の前記像担持体にバイアスを印加する帯電補助手段と、を備えた画像形成装置において、非画像形成時に、前記帯電手段をクリーニングする帯電手段クリーニングあるいは前記帯電補助手段をクリーニングする帯電補助手段クリーニングの少なくともいずれかを実施することの特徴とする。

30

【0037】

これにより、クリーナレスの特性を損なうことなく、安定して良好な画像を出力することができる。

【0038】

また、像担持体と、該像担持体に接触して該像担持体にバイアスを印加して帯電させる帯電手段と、前記像担持体上に現像された現像剤像を被転写材上に転写する転写手段と、該転写手段で転写された後の前記像担持体にバイアスを印加する帯電補助手段と、を備えた画像形成装置において、非画像形成時に、前記帯電補助手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電補助手段クリーニングを実施した後、前記帯電手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電手段クリーニングを実施するクリーニング制御を行う制御手段を備えたことを特徴とする。

40

【0039】

これにより、帯電補助手段クリーニングにより該帯電補助手段から排出されたトナーが帯電手段に付着しても、その後に帯電手段のクリーニングが実行されるため、常にトナーの付着を抑えることができる。

【0040】

また、像担持体と、該像担持体に接触して該像担持体にバイアスを印加して帯電させる帯電手段と、前記像担持体上に現像された現像剤像を被転写材上に転写する転写手段と、該

50

転写手段で転写された後の前記像担持体にバイアスを印加する帯電補助手段と、を有する複数の画像形成ユニットと、被転写材を搬送する搬送手段と、該搬送手段上の現像剤をクリーニングするクリーニング手段と、を備えた画像形成装置において、非画像形成時に、前記帯電補助手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電補助手段クリーニングを実施した後、前記帯電手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電手段クリーニングを実施するクリーニング制御を行う制御手段を備え、各画像形成ユニットにおいて実施された前記クリーニング制御後の前記像担持体上の現像剤は、各画像形成ユニットにより被転写材が搬送されていない前記搬送手段上の同じ位置に転写されることを特徴とする。

【0041】

また、前記搬送手段は、無端ベルト状の転写ベルトであることは好適である。

10

【0042】

また、前記搬送手段は、円筒形の転写ドラムであることも好適である。

【0043】

また、第1の像担持体と、該第1の像担持体に接触して該第1の像担持体にバイアスを印加して帯電させる帯電手段と、前記第1の像担持体上に現像された現像剤像を第2の像担持体に一次転写する一次転写手段と、該一次転写手段で転写された後の前記第1の像担持体にバイアスを印加する帯電補助手段と、を有する複数の画像形成ユニットと、前記第2の像担持体上に転写された現像剤像を被転写材に転写する二次転写手段と、該二次転写手段で転写された後の前記第2の像担持体上の現像剤をクリーニングするクリーニング手段と、を備えた画像形成装置において、非画像形成時に、前記帯電補助手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電補助手段クリーニングを実施した後、前記帯電手段に付着した現像剤をクリーニングする帯電手段クリーニングを実施するクリーニング制御を行う制御手段を備え、各画像形成ユニットにおいて実施された前記クリーニング制御後の前記第1の像担持体上の現像剤は、各画像形成ユニットにより前記第2の像担持体上の同じ位置に転写されることを特徴とする。

20

【0044】

また、前記第2の像担持体は、無端ベルト状の転写ベルトであることは好適である。

【0045】

また、前記第2の像担持体は、円筒形の転写ドラムであることは好適である。

【0046】

また、前記帯電補助手段クリーニングは、該帯電補助手段にバイアスを印加するのを一旦停止した後、再度バイアスを所定間隔で所定回数印加することであることは好適である。

30

【0047】

また、前記帯電手段クリーニングは、該帯電手段に印加するバイアス値を段階的に変更することであることは好適である。

【0048】

また、前記帯電補助手段は、導電性樹脂繊維で構成される帯電補助ブラシを備えることは好適である。

【0049】

また、前記非画像形成時とは、画像形成過程終了から該画像形成装置が停止するまでの後回転時であることは好適である。

40

【0050】

また、印字枚数を積算する印字枚数積算手段を備え、該印字枚数積算手段で積算した印字枚数に基づいて前記クリーニング制御を行うことは好適である。

【0051】

また、印字画素数を積算する印字画素数積算手段を備え、該印字画素数積算手段で積算した印字画素数に基づいて前記クリーニング制御を行うことは好適である。

【0052】

また、前記帯電手段で一様に帯電された前記像担持体上に露光によって潜像を形成する露光手段を備え、該露光手段による露光時間の積算値が所定の値になった場合に、前記クリ

50

ーニング制御を行うことは好適である。

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

【0053】

(第1の実施の形態)

図1～図3を参照して、第1の実施の形態に係る画像形成装置について説明する。

【0054】

図1において、静電潜像担持体としての円筒型の感光ドラム1は、矢印A方向へ周速100mm/sec.で回転駆動されている。また、接触タイプの帯電ローラ2は、導電性の金属芯金の周りに導電ゴム層、抵抗層が形成してあり、感光ドラム1の回転に伴って従動で回転している。この帯電ローラ2は、帯電バイアス電源2-1から-700VのDCバイアスと1KVp-pのACバイアスが印加され、感光ドラム1表面を均一に-700Vに帯電している。

【0055】

また、画像露光部3は、記録される画像情報に応じてレーザ光やLED光等によって感光ドラム1表面を露光して静電潜像を形成する。

【0056】

そして、接触式の二成分現像器4は、現像キャリアとトナーを成分とする現像剤を、感光ドラム1と対向する位置に搬送する現像スリーブ4-1と、現像スリーブ4-1内に内包された現像マグネット4-2、及び現像スリーブ4-1上に現像剤のコート量を規制するための現像剤規制ブレード4-3とで構成されている。

【0057】

現像剤規制ブレード4-3により表面を現像剤で均一にコートされた現像スリーブ4-1は、感光ドラム1に対してカウンタ方向に回転駆動される。この回転により、表面に形成された現像剤が感光ドラム1に対向する現像ニップ部Ngへ搬送される。この現像スリーブ4-1に-300VのDC電圧と-1KVp-p、周波数2kHzのACバイアスが印加され、感光ドラム1上にトナーが飛翔していき、感光ドラム1上の静電潜像がトナーで顕像化される。

【0058】

現像器4によって顕像化された感光ドラム1上のトナー像は、感光ドラム1の回転にしたがって感光ドラム1と転写ローラ5で構成される転写部Ntへ搬送される。転写ローラ5は、感光ドラム1に接触して矢印C方向に回転駆動されている。転写部Ntに感光ドラム1上のトナー像が到達すると、これにタイミングを合せて、不図示の給送機構によって転写材Pが転写部Ntへ搬送される。これと同時に転写ローラ5にトナーと逆極性の電圧が高圧電源6から印加され、転写材P表面に感光ドラム1上のトナー像が転写される。

【0059】

そして、本実施の形態で用いた転写ローラ5は、半導電性ゴムを発泡させた単層ゴムを芯金表面に巻いて形成した弾性ローラであり、その体積抵抗値は $10^7 \sim 10^{13} \Omega$ にしてある。

【0060】

感光ドラム上のトナー像を転写された転写材Pは、次に感光ドラム1の曲率によって感光ドラム1から分離され、トナー像をのせたまま定着器11へ搬送される。

【0061】

定着器11では熱や圧力の作用によって転写材P表面のトナー像を溶融・固着させた後に機外へ排出される。

【0062】

一方、転写材P上にトナーを転写した後の感光ドラムは、転写できなかった残トナーをの

10

20

30

40

50

せたまま、帯電補助手段としての帯電補助ブラシ 1 2 に到達する。帯電補助ブラシ 1 2 には、抵抗値が $10^5 \Omega$ 以下の導電性繊維をブラシ状にしたものを用いた。この帯電補助ブラシ 1 2 には、図中の高圧電源 1 3 より -800 V の DC バイアスが印加されている。

【0063】

帯電補助ブラシ 1 2 に転写残トナーが到達すると、正負両方の極性のトナーが入り混じっている転写残トナーは、帯電補助ブラシ 1 2 に回収されると同時に、印加される -800 V のバイアスにより、現像時のトナーの帯電電荷よりも高い帯電電荷を持つ強ネガトナーに変えられる。

【0064】

強ネガトナーに変えられたトナーは、帯電補助ブラシ 1 2 をすり抜け、帯電ローラ 2 に到達する。 10

【0065】

帯電部に到達した強ネガトナーは、帯電ローラ 2 に印加される DC バイアスの効果により、帯電ローラ 2 には付着しない。

【0066】

また、同時に帯電ローラ 2 に印加されている AC バイアスの効果により、若干除電されて帯電部を通過する。

【0067】

帯電部を通過したトナーは、現像部 Ng において現像スリーブ 4-1 上に回収され、再度現像器 4 内で調整されて利用される。 20

【0068】

しかしながら、上述したように、印字率の高い画像パターンを出力したときなど、帯電補助ブラシに回収されるトナーの量が多すぎると、回収されたトナーとブラシとが接触し難くなり、トナーを強ネガに電荷させることが困難となる。従って、強ネガに帯電できなかった極性の安定していないトナーが帯電補助ブラシをすり抜け、帯電ローラに付着し、帯電不良を招来してしまう。

【0069】

そこで、帯電補助ブラシに回収されるトナーの量が許容値を超え、帯電ローラに付着してしまう前に、帯電補助ブラシ及び帯電ローラに付着したトナーをクリーニングするようにした。 30

【0070】

以下に、帯電補助ブラシ及び帯電ローラのクリーニングについて、図 2 (a) に示した高圧シーケンスチャートをもとに説明する。

【0071】

図 2 (a) の中で帯電補助ブラシのクリーニングは、タイミングチャート上の B-1 で示した部分で実施した。

【0072】

ここでは、帯電補助ブラシへのバイアスを一旦 OFF した後、 -300 V の DC バイアスを、 50 ms 間隔で 5 回 ON/OFF している。このように、印加バイアスを ON/OFF させると、バイアス ON 時のショックによって、ブラシ中に蓄積されたトナーが感光ドラム表面に付着する。 40

【0073】

なお、印加バイアス値及び ON/OFF 間隔タイミングは、ブラシのクリーニング性と高圧電源の応答性によって決定した。

【0074】

次に、帯電ローラのクリーニング方法について説明する。

【0075】

帯電ローラのクリーニングは、ローラ 1 周全面にわたってクリーニングする必要があることから、帯電補助ブラシの場合と同様に、DC バイアスをパルス状に ON/OFF する手法では、完全にクリーニングすることが難しかった。また、感光ドラムの電位を除電する 50

必要性もあったことから（現像部でのキャリア付着やカブリを防止するため）、ACバイアスを印加しておく必要があった。

【0076】

これらの理由から、ACバイアスを印加しながらクリーニングできる手法を検討した結果、ACバイアス（Vpp）の値を切り替えることでクリーニングできることが判明した。

【0077】

図2（a）中のC-1で示した高圧シーケンスチャートでは、AC1 = 1.4KVpp、AC2 = 1.3KVpp、AC3 = 1.2KVppの3種類のACバイアスが印加されている。また、それぞれのバイアスが印加されている時間は、ローラ1周回転する時間に設定してある。

【0078】

ここで、実際に図2（a）に示したシーケンスを行ってみると、帯電補助ブラシから吐き出されたトナーが、帯電ローラに付着してしまった。

【0079】

この原因を調査してみると、帯電補助ブラシのクリーニング制御（B-1）と、帯電ローラのクリーニング制御（C-1）とが同じタイミングで実行されているため、感光ドラム上で両者の制御領域が重なり、帯電補助ブラシからクリーニングされたトナーが、帯電のバイアスによって帯電ローラに吸着されている事が判明した。

【0080】

そこで、帯電ローラに実際に印加するバイアスの種類により、トナー付着がどのように変化するかを検討した結果を示したものが下の表1である。

【0081】

【表1】

帯電ローラに印加したバイアス	ACバイアSON	-DCバイアSON	ACバイアスと-DCバイアSON	バイアスOFF（接地）
ローラへのトナー付着レベル	×	×	×	△

（レベルの判定内容） ×：トナー付着が画像上で明らかに確認できるレベル
△：トナー付着が画像上薄くみえるレベル

※判定画像はハーフトーン画像

【0082】

表1の結果から、以下の二つのことが判明した。

【0083】

- （1）；帯電ローラに最もトナーが付着しないのは、バイアスを印加しない場合である。
- （2）；バイアスを印加しない場合でも、若干の付着は発生する。

【0084】

従って、

- （1）'；帯電補助ブラシと帯電ローラのクリーニング制御は、同時に実施しない。

（2）'；帯電補助ブラシクリーニング制御は、帯電ローラクリーニング制御の前に実施する（逆の順で制御すると、クリーニング後の帯電ローラにまた若干のトナー付着が発生するため）。

の結論が得られた。

【0085】

このことから、それぞれのクリーニング制御の方法は、図2（b）に示したように制御することがよいと考えられ、実際に装置上で制御してみても、帯電補助ブラシと帯電ローラに付着したトナーが、ほぼ完全にクリーニングできるようになることがわかった。

【0086】

一方、図2（b）に示したようなクリーニングシーケンスを実行するタイミングについては、シーケンス実行に要する時間が、3秒以上にもなっているため、頻繁にクリーニングシーケンス実施すると、スループット（ppm）に影響を与えてしまうことが懸

念された。

【0087】

そこで、本発明においては、スループット（ppm）に影響を与え難いタイミング、即ち、装置の電源がONされてからレディ状態になるまでの前多回転時や、一つの印字ジョブが終了してから再度レディ状態になるまでの後回転時に実施する事とした。

【0088】

しかしながら、数十枚の出力を行う使用環境下においては、全く帯電不良画像（カブリ画像）を発生することが無くなったが、数百枚の連続印字を行った場合には、上記のクリーニング制御が実行されるタイミングがないため、連続印字後半の画像には、帯電不良画像が出力される場合があった。

10

【0089】

ここで、最も印字率の高いベタ画像を印字した場合、連続通紙時にどの程度帯電補助ブラシにトナーが回収されているかを表2に示す。

【0090】

【表2】

印字枚数	10枚	20枚	50枚	70枚	100枚	120枚	150枚	170枚	200枚
帯電補助ブラシの汚れ	○	○	△	△	△	×	×	×	×
帯電ローラの汚れ	○	○	○	○	△	△	×	×	×

20

枚数はA4換算での連続通紙枚数

【0091】

上記の表2をみると、帯電補助ブラシは50枚印字した時点から徐々に汚れ始め、100枚を超えると汚れがNGレベル（×：トナーすり抜けが激しいレベル）に到達している。

【0092】

また、帯電ローラの汚れは、帯電補助ブラシの汚れ具合に比べると、枚数的に若干遅れて推移しており、100枚で汚れ始め（△：ハーフトーン画像に薄く表れるレベル）、150枚でひどくトナーが付着している（×：ベタ画像でも確認できるレベル）。

【0093】

30

この表の結果から、一つのジョブが100枚以上の連続印字を行う場合には、連続印字中でも前述のクリーニングシーケンスを実行する必要があることがわかった。

【0094】

以下に、クリーニングシーケンスを実行するか否かを判断する過程を、図3に示した制御フローに沿って順に説明する。

【0095】

図3において、まずジョブが開始されるとCPUで印字枚数をカウントし始める（本実施の形態ではA4換算でカウント）。また、印字枚数が予め設定してあるクリーニングシーケンスを実行すべき枚数（本実施の形態では100枚に設定）に達したかどうかを常に監視しておく。（Step1-1）

40

【0096】

もし印字枚数のカウントが100枚に達する前にジョブが終了した場合（後回転の制御が行われる場合）には、枚数カウントを0枚にリセットする。（Step1-2）

【0097】

次に、印字ジョブが終了する前に枚数のカウントが100枚に達した場合には、印字のためのシーケンスを中断し、帯電補助ブラシ及び帯電ローラのクリーニングシーケンスを実行する。そして、クリーニングシーケンスを実行終了した後は、枚数のカウントを0枚にリセットし、再度印字シーケンスを再開する。（Step1-3）

【0098】

このように、連続印字中に印字枚数をカウントし、所定枚数になった時点でクリーニング

50

シーケンスを実行することで、スループットに大きな影響を及ぼさずに、帯電不良画像発生を抑えることができるようになる。

【0099】

以上に説明してきたように、本実施の形態に係るクリーナレスシステムの画像形成装置においては、帯電補助ブラシと帯電ローラのクリーニング制御を、

(1) ; 帯電補助ブラシクリーニング制御、帯電ローラクリーニング制御の順に実施する。

【0100】

(2) ; 制御実行のタイミングは、通常ジョブ終了時の後回転時に行い、所定枚数を越える印字ジョブの場合には、所定枚数に到達したところで印字ジョブを中断して両方のクリーニングを行う。 10

【0101】

このようにすることで、どのような場合においても、帯電不良画像の発生を防止することが可能になり、長期にわたって安定した良好な画像が出力できるようになる。

【0102】

これによって、クリーナレスの効果を損なうことなく、画像形成ユニットの小型化を図ることができる。

【0103】

(第2の実施の形態)

次に、連続印字時の帯電補助ブラシ及び帯電ローラのクリーニング実施タイミングについて、画像印字画素数もしくは露光時間に応じて決定する手法について説明する。 20

【0104】

装置の構成については、前述した第1の実施の形態と同様な構成であるので、ここでの詳細な説明は省略する。

【0105】

まず、この装置構成でどのような制御が実施されているかを、図4に示した制御フローに基づいて説明する。

【0106】

図4に示した制御フローでは、まず印字ジョブが開始されると、印字画像に対応した画素数(以後、「ピクセル」という。)もしくは露光時間をカウントし始める。 30

【0107】

そして、ピクセルカウント値もしくは露光時間の積算値が、予めCPU内に設定してある値CP(クリーニングシーケンスを実行すべき値)に達したかどうかを常に判断する。(Step 2-1)

【0108】

もし、ピクセルカウント値もしくは露光時間の積算値が、CPに達する前にジョブが終了する場合には、後回転でのクリーニングシーケンスを実行し、それまでに積算されたカウント値を0にリセットし、装置をレディ状態にする。(Step 2-2)

【0109】

反対に、印字ジョブが終了する前にピクセルカウント値もしくは露光時間の積算値が、CPに達した場合には、印字のためのシーケンスを中断して、帯電補助ブラシ及び帯電ローラのクリーニングシーケンスを実行する。そして、クリーニングシーケンスを実行終了した後は、CP値を0にリセットし、再度印字のためのシーケンスを再開する。(Step 2-3) 40

【0110】

このように、連続印字中にピクセル値もしくは露光時間の積算値をカウントし、所定の値(CP)になったところでクリーニングシーケンスを実行すると、さらにスループットに対する影響を少なくすることができるようになる。従って、帯電不良画像の発生を確実に防止することができるようになると同時に、装置のダウンタイムといったユーザビリティの観点も向上することができる。 50

【0111】

(第3の実施の形態)

上記第1および第2の実施の形態では、1つ画像形成ユニットのみを有する画像形成装置の場合について説明したが、本実施の形態では、複数の画像形成ユニットを有するカラー画像形成装置の場合について説明する。

【0112】

その他の構成および作用については第1の実施の形態と同一なので、同一の構成部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【0113】

本実施の形態では、代表的な例として、図5に示したような4ドラム・中間転写ベルトを用いたものについて説明する。ただし、中間転写ベルトの代わりに、円筒形のドラム形状をした中間転写ドラムを用いた装置構成でも同様である。 10

【0114】

本画像形成装置は、4色の画像形成ユニットUY, UM, UC, UKを持つフルカラー画像形成装置であり、各色の画像形成ユニットUY, UM, UC, UKの構成及び画像形成工程は同一である。

【0115】

また、画像形成ユニット毎の画像形成工程は、上述した第1の実施の形態と同じであるので、以後の説明は現像工程以後の部分についてのみ行う。

【0116】

まず、各画像形成ユニットUY, UM, UC, UKによって可視化されたトナー像は、感光ドラム1yの回転に伴い、感光ドラム1yと一次転写ローラ8yとで形成される一次転写部Nt1-yへ到達する。 20

【0117】

一次転写部Nt1-yでは、第二の像担持体である中間転写体（以後、「中間転写ベルト」という。）9が、感光ドラム1yと、中間転写ベルト9の裏面（内周面側）に配置された一次転写ローラ8yとによって挟持されている。

【0118】

一次転写ローラ8yには、トナーと逆極性のバイアスを印加する一次転写バイアス電源15が備えてある。 30

【0119】

中間転写ベルト9は、無端（エンドレス）ベルトで、駆動ローラ7-1、テンションローラ（従動ローラ）7-2及び二次転写対向ローラ7-3に掛け渡され、矢印f方向に回転・搬送される。

【0120】

感光ドラム1y上に形成されたトナー像が一次転写部Nt1-yに達すると、一次転写バイアス電源15から一次転写ローラ8yに、+300～+500V程度のDCバイアスが印加され、中間転写ベルト9上にトナー像が転写される。

【0121】

中間転写ベルト9上に転写されたトナー像は、中間転写ベルト9の回転に伴い、順次UM, UC, UKの画像形成ユニットの一次転写部Nt1-m, Nt1-c, Nt1-kに達していく。 40

【0122】

この到達タイミングに合せ、Uyの場合と同様に、トナー画像が中間転写ベルト9上に順次重ね合わせられ、4色のトナー画像が形成される。

【0123】

中間転写ベルト9上に形成された4色のトナー像は、さらに中間転写ベルト9が搬送されるのに伴って第二の転写部Nt2に到達する。

【0124】

第二の転写部Nt2（以後、「二次転写部Nt2」という。）では、中間転写ベルト9の 50

表面側に配置された二次転写ローラ 16 と、裏面側に配置された二次転写対向ローラ 7-3 とで構成されている。

【0125】

これらの 2 つのローラによって中間転写ベルト 9 を挟持し、二次転写ローラ 16 と中間転写ベルト 9 との間に帯状の二次転写ニップを形成している。二次転写ローラ 16 は、二次転写時には不図示の二次転写バイアス源から、トナーと逆極性の DC バイアスが印加される。これにより、紙などの転写材 P 上にトナー像が一括して二次転写される。

【0126】

二次転写工程を終了した転写材 P は、不図示の分離搬送ガイド上を搬送され、定着装置 11 に到達する。定着装置では、熱と圧力の作用により、転写材 P 上にトナーが溶融・固着されて外部へ出力・排出される。 10

【0127】

一方、二次転写後の中間転写ベルト 9 は、クリーニングブレード（ファークラスなどでも良い。）を有するクリーニング手段 18 により表面の二次転写残トナーなどが除去・清掃され、以後の画像形成に繰り返し用いられる。

【0128】

このような装置において、帯電補助ブラシ及び帯電ローラのクリーニング制御タイミングを示すタイミングチャートを図 6（a）、図 6（b）に示した。

【0129】

図 6（a）には、Uy ユニットでの帯電補助ブラシ／帯電ローラのクリーニング制御の方法について示したが、基本的には第 1 の実施の形態で示した制御とほぼ同じである。 20

【0130】

異なる点は、現像 AC / DC バイアス及び現像スリーブ回転が OFF してあり、一次転写バイアスは ON してあるところである。これは、再転写トナーの混色を防止するために帯電補助ブラシ 12 及び帯電ローラから吐き出されたトナーを現像器で回収しないようにするためである。

【0131】

図 6（b）では、装置全体の制御タイミングチャートについて示した。

【0132】

まず、クリーニング制御は、第一画像形成ユニット Uy でクリーニング制御が実行される。ここでクリーニング制御開始されると、画像形成ユニット間の時間差分（Ty - m）だけ遅れて次の画像形成ユニット Um でもクリーニング制御が開始する。以降は同じ様なタイミングで Uc, Uk の画像形成ユニットでも開始されていく。 30

【0133】

帯電補助ブラシと帯電ローラから吐き出されたトナーは、通常の画像形成工程のときと同じように中間転写ベルト上に順次一次転写されていく。

【0134】

中間転写ベルト上に転写されたトナーは、中間転写ベルトの回転に伴って T1 - 2 時間後に二次転写部 Nt2 に到達する。このタイミングに合わせて、二次転写ローラを中間転写ベルトから離間し、二次転写ローラにトナーが付着しないようにする。中間転写ベルト上のトナーは、二次転写部 Nt2 をそのまま通過し、T2 - CL 時間後に中間転写ベルトクリーナに到達し、クリーニングブレードによって中間転写ベルト表面から掻き落とされ、クリーナ容器内に回収される。 40

【0135】

このように、各画像形成ユニットでクリーニングされたトナーを、中間転写ベルト上の同一位置で転写する理由は、クリーニングされたトナーの再転写を抑えたり、クリーニング制御に要する時間を短縮したりするためである。

【0136】

また、クリーニングシーケンスを起動させるタイミングは、第 1 の実施の形態で説明してきたように、電源 ON 直後の前多回転時や、ジョブ終了後の後回転時に行い、連続印字に 50

は枚数カウント及びピクセルカウント、露光時間によりクリーニングシーケンスの起動を判断する。

【0137】

以上説明したように、本実施の形態で示した4ドラムで中間転写体を使用したクリーナレスシステムのカラー画像形成装置においても、第1の実施の形態と同様な帯電補助ブラシや帯電ローラのクリーニング制御を実施することにより、帯電不良画像の発生を防止できるようになる。

【0138】

また、ここで説明した4ドラムで中間転写体の装置構成ではなく、図7に示したように、転写材Pを転写ベルト20に吸着搬送しながら順次転写を行っていく装置についても同様な効果が得られる事は言うまでもない。 10

【0139】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、帯電補助手段および帯電手段に過度に現像剤が付着することがないので、クリーナレスの特性を損なうことなく、帯電補助手段が転写後に残った現像剤を常に強ネガに帯電でき、帯電手段に現像剤が付着することを防止し、帯電不良が発生することを防ぐことで、装置の破損をなくすることができるとともに安定して良好な画像を出力することができる。

【0140】

また、印字枚数あるいは露光時間等の積算値に基づき、定期的に帯電補助手段および帯電手段をクリーニングすることで、長期にわたって常に良好な画像を出力することができる。 20

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る画像形成装置の概略構成断面図である。

【図2】第1の実施の形態で採用したクリーニングシーケンスのタイミングチャートである。

【図3】第1の実施の形態で採用したクリーニングシーケンス実行タイミング制御フローを示す図である。

【図4】第2の実施の形態で採用したクリーニングシーケンス実行タイミング制御フローを示す図である。 30

【図5】第3の実施の形態に係る中間転写体採用の4ドラムカラー画像形成装置の概略断面図である。

【図6】第3の実施の形態で採用したクリーニングシーケンスのタイミングチャートである。

【図7】第3の実施の形態に係る転写ベルト方式を採用した4ドラムカラー画像形成装置の概略断面図である。

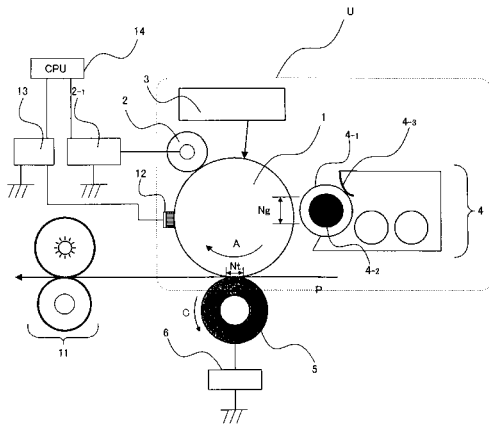
【図8】従来のクリーニング装置を備えている画像形成装置の概略構成断面図である。

【図9】従来のクリーナレスシステムを採用した画像形成装置の概略構成断面図である。

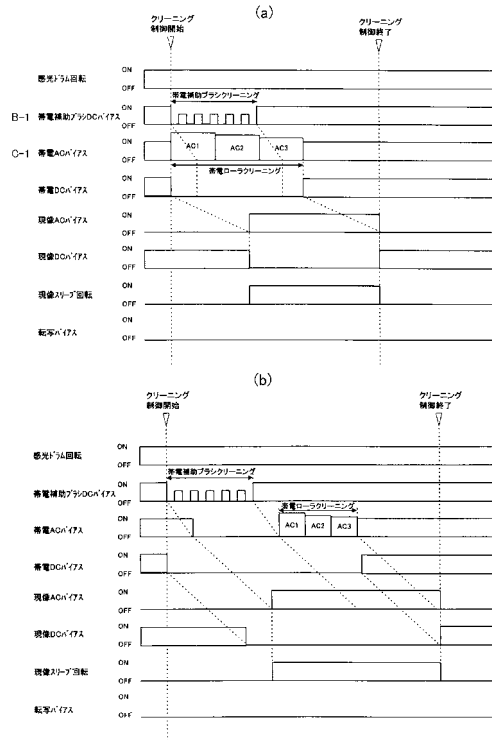
【符号の説明】

- 1 感光体 40
- 2 帯電ローラ（帯電手段）
- 3 露光装置（露光手段）
- 4 現像装置（2成分現像器）
- 5 転写ローラ（転写手段）
- 6 転写高圧電源
- 11 定着器
- 12 帯電補助ブラシ（帯電補助手段）
- N g 現像部
- N t 転写部

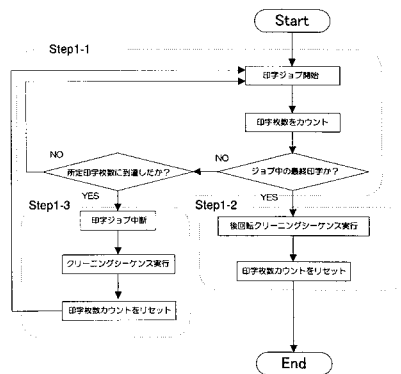
【図 1】



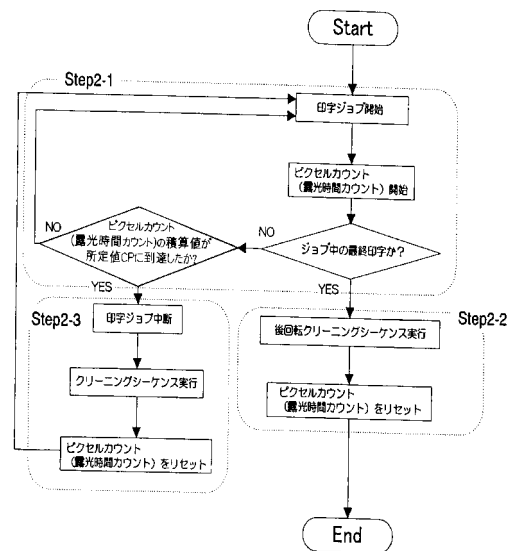
【図 2】



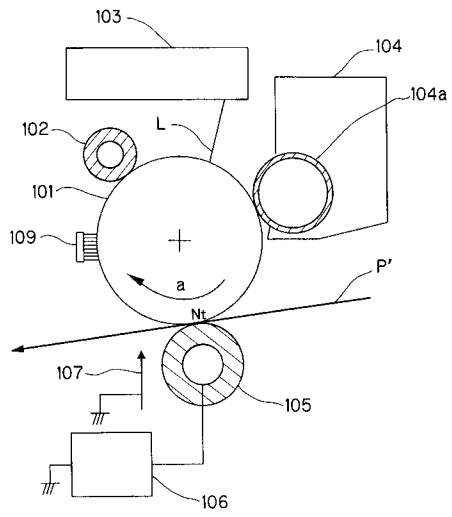
【図 3】



【図 4】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 3 G 21/14

F I

G 0 3 G 21/00 3 1 0

G 0 3 G 21/00 3 1 2

G 0 3 G 15/08 5 0 7 B

テーマコード (参考)

(72)発明者 依田 寧雄

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

Fターム(参考) 2H027 DA45 DA46 ED02 ED03 ED08 ED09 ED27 EE02 EE07 HB02

HB05 HB06 HB14 HB19

2H077 AA37 AC16 AD06 AD13 AD17 AD31 AD36 DA22 EA01 GA01

2H134 GA01 GA02 GB02 HF13 JA11 JA14 KA17 KA28 KB03 KB04

KC03 KH01 KH17 MA02 MA09 MA15 MA16 MA17

2H200 FA03 FA17 FA18 GA14 GA23 GA33 GA34 GA45 GA54 GA56

GA57 GA59 GB22 GB23 GB37 HA03 HB12 HB22 HB45 HB46

HB48 JA02 JA25 JA26 JA27 JA28 MA02 MA03 MA08 MB02

MB04 MC01 NA02 NA03 NA06 NA09 PA03 PA10 PA20 PA21

PA23 PA26 PB33 PB34