

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-86401  
(P2009-86401A)

(43) 公開日 平成21年4月23日(2009.4.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03G 15/00 (2006.01)</b>	G03G 15/00 303	2H027
<b>G03G 15/01 (2006.01)</b>	G03G 15/01 Y	2H300

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2007-257193 (P2007-257193)  
(22) 出願日 平成19年10月1日 (2007.10.1)

(71) 出願人 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 竹原 淳  
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 足羽 賢治  
東京都港区港南二丁目15番1号 リコー  
プリンティングシステムズ株式会社内  
Fターム(参考) 2H027 DA09 DA44 DA45 DE02 DE07  
DE10 EA02 EA05 EB04 EC03  
EC06 EC07 EC19

最終頁に続く

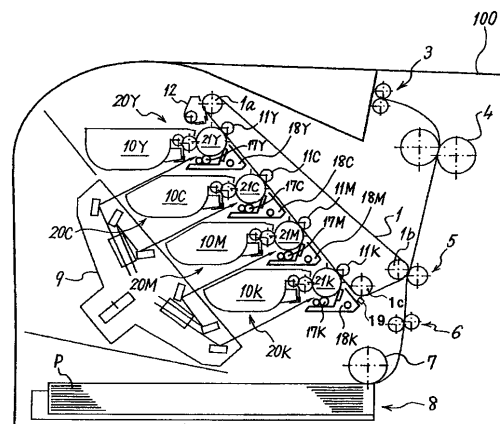
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】複数の現像手段にそれぞれ収容された現像剤中のトナーの劣化度合いが異なっても記録体上に良好な画像を形成できる画像形成装置を提供する。

【解決手段】複数の感光体21と、光書込ユニット9と、トナーからなる現像剤を収容し現像ローラ107を有する複数の現像装置10と、各感光体21上から転写されたトナー像を記録紙上に転写する中間転写ベルト1と、中間転写ベルト1上のトナー像のトナー付着量を測定するセンサ19と、その測定結果に基づいて上記トナー付着量がトナー付着量目標値と同じになるように作像プロセス条件を補正する制御部15とを備えたプリンタ100において、所定量の現像剤を収容した状態の現像装置10を用いて画像形成動作を始めてからの現像ローラ107の走行距離を検出する走行距離検出手段と、その検出結果に応じて上記トナー付着量目標値を変更するトナー付着量目標値変更手段とを有している。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の潜像担持体と、  
 該潜像担持体上に潜像を形成する潜像形成手段と、  
 トナーからなる一成分現像剤を収容し該現像剤を回転軸中心に回転可能な現像剤担持体によって該潜像担持体の表面に送ることによって該潜像担持体上の潜像をトナー像に現像する、各潜像担持体にそれぞれ対応して設けられた複数の現像手段と、  
 該潜像担持体上からトナー像が転写され、そのトナー像を記録体上に転写する転写部材と、  
 該転写部材上のトナーパターンのトナー付着量を測定するトナー付着量測定手段と、  
 該トナー付着量測定手段の測定結果に基づいて該トナー付着量がトナー付着量目標値と同じになるように作像プロセス条件を補正する作像プロセス条件補正手段とを備え、  
 該現像手段に予め収容された現像剤を使い切るまでに該現像手段への該現像剤の補給を行わない画像形成装置において、  
 予め設定された所定量の現像剤を収容した状態の該現像手段を用いて画像形成動作を始めたときからの現像剤担持体表面の走行距離を検出する走行距離検出手段と、  
 該走行距離検出手段の検出結果に応じて上記トナー付着量目標値を変更するトナー付着量目標値変更手段とを有する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、  
 上記トナーパターンは、ハーフトーンパターンであることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 の画像形成装置において、  
 上記トナー付着量目標値変更手段は、上記走行距離が長くなるほど上記トナー付着量目標値が大きくなるように変更するものであることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 4】

請求項 1、2 または 3 の画像形成装置において、  
 上記走行距離に対応した上記トナー付着量目標値をテーブルとして記憶する記憶手段を有し、上記トナー付着量目標値変更手段は段階的に上記トナー付着量目標値を変更するものであることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 5】

請求項 1、2、3 または 4 の画像形成装置において、  
 上記トナー付着量目標値変更手段は、所定の変換式によって上記走行距離に応じた上記トナー付着量目標値を求めて、該トナー付着量目標値を変更するものであることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 6】

請求項 1、2、3、4 または 5 の画像形成装置において、  
 上記トナー付着量目標値変更手段は、上記走行距離に応じた上記トナー付着量目標値の増加分が上流色ほど多くなるように変更するものであることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 7】

請求項 1、2、3、4、5 または 6 の画像形成装置において、  
 少なくとも上記潜像担持体と上記現像手段とを、装置本体に対し着脱自在なプロセスカートリッジとして一体に構成したことを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 8】

複数の潜像担持体と、  
 該潜像担持体上に潜像を形成する潜像形成手段と、  
 少なくともトナーからなる現像剤を収容し該現像剤によって該潜像担持体上の潜像をトナー像に現像する、各潜像担持体にそれぞれ対応して設けられた複数の現像手段と、  
 該潜像担持体上からトナー像が転写され、そのトナー像を記録体上に転写する転写部材と、

該転写部材上のトナーパターンのトナー付着量を測定するトナー付着量測定手段と、  
 該トナー付着量測定手段の測定結果に基づいて該トナー付着量がトナー付着量目標値と同じになるように作像プロセス条件を補正する作像プロセス条件補正手段とを備え、  
 該現像手段に予め収容された現像剤を使い切るまでに該現像手段への該現像剤の補給を行わない画像形成装置において、  
 予め設定された所定量の現像剤を収容した状態の現像手段を用いて画像形成動作を始めたときからの該現像手段に収容された現像剤中のトナーのトナー消費量を検出するトナー消費量検出手段と、  
 該トナー消費量検出手段の検出結果に応じて上記トナー付着量目標値を変更するトナー付着量目標値変更手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 9】

請求項 8 の画像形成装置において、  
 上記トナー像は、ハーフトーンパターンであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 8 または 9 の画像形成装置において、  
 上記トナー付着量目標値変更手段は、上記トナー消費量が多くなるほど上記トナー付着量目標値が大きくなるように変更するものであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

請求項 8、9 または 10 の画像形成装置において、  
 上記トナー消費量に対応した上記トナー付着量目標値をテーブルとして記憶する記憶手段を有し、上記トナー付着量目標値変更手段は段階的に上記トナー付着量目標値を変更するものであることを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 12】

請求項 8、9、10 または 11 の画像形成装置において、  
 上記トナー付着量目標値変更手段は、所定の変換式によって上記トナー消費量に応じた上記トナー付着量目標値を求めて、該トナー付着量目標値を変更するものであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 13】

請求項 8、9、10、11 または 12 の画像形成装置において、  
 上記トナー付着量目標値変更手段は、上記トナー消費量に応じた上記トナー付着量目標値の増加分が上流色ほど多くなるように変更するものであることを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項 14】

請求項 8、9、10、11、12 または 13 の画像形成装置において、  
 少なくとも上記潜像担持体と上記現像手段とを、装置本体に対し着脱自在なプロセスカートリッジとして一体に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、複写機、ファクシミリ、プリンタなどの画像形成装置に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

この種の画像形成装置においては、現像剤収容部を有する現像装置や感光体などを、装置本体に対して着脱自在なプロセスカートリッジとして一体に構成したものが知られている。このようなプロセスカートリッジとしては、現像剤収容部に収容された現像剤が無くなった場合に、新しい現像剤を現像装置内に補給するものや、新たに現像剤を補給するのではなくプロセスカートリッジごと新しいものに交換するものなどある。

【0003】

また、現像装置内の少なくともトナーからなる現像剤が現像装置内で様々な機械的ストレスを受けることで、そのトナーの帯電特性が経時的に劣化する。この機械的ストレスと

50

しては、薄層化ブレードや現像剤担持体である現像ローラとの摩擦、あるいは、現像装置内でのトナーの搬送や攪拌などが挙げられる。このようにトナーが劣化すると現像剤中に添加されたトナー外添材がトナー表面から離脱もしくは埋没するため流動性が悪くなり、トナーが摩擦帯電されにくくなることなどでトナーの帯電特性が低下し転写性が悪化する。

【0004】

上述したトナーの劣化は、現像装置内で機械的ストレスを受ける時間すなわち現像装置の駆動時間に比例して進行する。よって、現像剤収容部内の現像剤が無くなる時期には、現像剤収容部内のトナーの劣化が進行しており上述した不具合が生じやすい。

【0005】

特許文献1に記載の画像形成装置では感光体上にトナーパターンを形成し、そのトナーパターンのトナー付着量をセンサによって測定し、所定のトナー付着量となるように現像バイアスや潜像書込光量などを調整し転写前の感光体上のトナー付着量が所定の付着量となるようにしている。また、このトナー付着量の調整後に感光体上にトナーパターンを形成し、そのトナーパターンを記録紙に転写した後、感光体上に残留したトナーの付着量を上記センサで測定する。そして、感光体上の転写前のトナー付着量と転写後のトナー付着量とから転写率を求め基準の転写率となるように転写バイアスを調整している。これにより、トナーの劣化などによる転写率の変化に対応することができ安定した画質を得ることができる。

【0006】

ところが、特許文献1に記載の方法を各色ごとに設けられた感光体上から最終的に記録紙上へ各色からなるトナー像を転写しフルカラー画像を形成するフルカラー画像形成装置に適用した場合には、各感光体に上記センサを設ける必要があるため製造コストが上昇してしまう。

【0007】

特許文献2に記載の画像形成装置では、感光体上から中間転写体上に転写した各色トナーからなるトナーパターンのトナー付着量を中間転写体に対向して設けた1つのセンサによって測定している。そして、その測定結果に基づいて中間転写体上でのトナー付着量が所定の付着量となるように現像バイアスや潜像書込光量などの作像プロセス条件を調整している。このように中間転写体上でトナー付着量を測定することで感光体から中間転写体へのトナー像の転写率の変化も含めて作像プロセス条件の調整をすることができ、且つ、上記センサが1つで済むので製造コストを抑えることができる。

【0008】

【特許文献1】特許第3157250号公報

【特許文献2】特開2000-227685号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献2に記載の画像形成装置のように感光体上から中間転写体へのトナー像の転写率を改善させることが可能であったとしても、上述したようにトナーが劣化しトナー帯電特性が低下すると、中間転写体上から記録紙上へトナー像を転写する二次転写の転写率も低下してしまう。すなわち、中間転写体上に所定の付着量でトナーが付着してたとしてもトナー帯電特性が低下しているため、中間転写体上から記録紙上へトナー像を二次転写するとき適切な画像を形成できるだけのトナーが記録紙上へ付着しなくなる。中間転写体上から記録紙上へ1色からなるトナー像を転写する場合には、二次転写バイアスを調整し二次転写率を改善することで記録紙上に良好な画像を形成することが可能であると考えられる。

【0010】

ここで、フルカラー画像形成装置に用いられる各色のトナーの帯電特性には、トナー消費量や使用頻度などの違いなどによりトナーの劣化度合いが異なることで相異が生じる。

10

20

30

40

50

特に、上述したプロセスカートリッジをフルカラー画像を形成できる画像形成装置へ各色ごとに設けた場合には、各色ごとにトナー補給時期またはカートリッジの交換時期が異なるため各色のトナーの帯電特性の相異がより顕著となる。そして、各色のトナーの帯電特性に相違があると各色のトナー像それぞれに対する最適な転写率にも相異が生じる。そのため、中間転写体上から記録紙上へ各色からなるトナー像を転写する場合には、各色のトナーの帯電特性に相違があると全ての色に対して最適な二次転写率となるように二次転写バイアスを調整するのは困難である。そのため、中間転写体上から各色のトナー像を記録紙上へ転写するときに記録紙上のフルカラー画像の画質が低下してしまうといった問題が生じる。

#### 【0011】

本発明は、以上の問題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、複数の現像手段にそれぞれ収容された現像剤中のトナーの劣化度合いが異なっても記録体上に良好な画像を形成できる画像形成装置を提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、複数の潜像担持体と、該潜像担持体上に潜像を形成する潜像形成手段と、トナーからなる一成分現像剤を収容し該現像剤を回転軸中心に回転可能な現像剤担持体によって該潜像担持体の表面に送ることによって該潜像担持体上の潜像をトナー像に現像する、各潜像担持体にそれぞれ対応して設けられた複数の現像手段と、該潜像担持体上からトナー像が転写され、そのトナー像を記録体上に転写する転写部材と、該転写部材上のトナーパターンのトナー付着量を測定するトナー付着量測定手段と、該トナー付着量測定手段の測定結果に基づいて該トナー付着量がトナー付着量目標値と同じになるように作像プロセス条件を補正する作像プロセス条件補正手段とを備え、該現像手段に予め収容された現像剤を使い切るまでに該現像手段への該現像剤の補給を行わない画像形成装置において、予め設定された所定量の現像剤を収容した状態の該現像手段を用いて画像形成動作を始めたときからの現像剤担持体表面の走行距離を検出する走行距離検出手段と、該走行距離検出手段の検出結果に応じて上記トナー付着量目標値を変更するトナー付着量目標値変更手段とを有することを特徴とするものである。

また、請求項2の発明は、請求項1の画像形成装置において、上記トナーパターンは、ハーフトーンパターンであることを特徴とするものである。

また、請求項3の発明は、請求項1または2の画像形成装置において、上記トナー付着量目標値変更手段は、上記走行距離が長くなるほど上記トナー付着量目標値が大きくなるように変更するものであることを特徴とするものである。

また、請求項4の発明は、請求項1、2または3の画像形成装置において、上記走行距離に対応した上記トナー付着量目標値をテーブルとして記憶する記憶手段を有し、上記トナー付着量目標値変更手段は段階的に上記トナー付着量目標値を変更するものであることを特徴とするものである。

また、請求項5の発明は、請求項1、2、3または4の画像形成装置において、上記トナー付着量目標値変更手段は、所定の変換式によって上記走行距離に応じた上記トナー付着量目標値を求めて、該トナー付着量目標値を変更するものであることを特徴とするものである。

また、請求項6の発明は、請求項1、2、3、4または5の画像形成装置において、上記トナー付着量目標値変更手段は、上記走行距離に応じた上記トナー付着量目標値の増加分が上流色ほど多くなるように変更するものであることを特徴とするものである。

また、請求項7の発明は、請求項1、2、3、4、5または6の画像形成装置において、少なくとも上記潜像担持体と上記現像手段とを、装置本体に対し着脱自在なプロセスカートリッジとして一体に構成したことを特徴とするものである。

また、請求項8の発明は、複数の潜像担持体と、該潜像担持体上に潜像を形成する潜像形成手段と、少なくともトナーからなる現像剤を収容し該現像剤によって該潜像担持体上の潜像をトナー像に現像する、各潜像担持体にそれぞれ対応して設けられた複数の現像手

10

20

30

40

50

段と、該潜像担持体上からトナー像が転写され、そのトナー像を記録体上に転写する転写部材と、該転写部材上のトナーパターンのトナー付着量を測定するトナー付着量測定手段と、該トナー付着量測定手段の測定結果に基づいて該トナー付着量がトナー付着量目標値と同じになるように作像プロセス条件を補正する作像プロセス条件補正手段とを備え、該現像手段に予め収容された現像剤を使い切るまでに該現像手段への該現像剤の補給を行わない画像形成装置において、予め設定された所定量の現像剤を収容した状態の現像手段を用いて画像形成動作を始めたときからの該現像手段に収容された現像剤中のトナーのトナー消費量を検出するトナー消費量検出手段と、該トナー消費量検出手段の検出結果に応じて上記トナー付着量目標値を変更するトナー付着量目標値変更手段とを有することを特徴とするものである。

10

また、請求項 9 の発明は、請求項 8 の画像形成装置において、上記トナー像は、ハーフトーンパターンであることを特徴とするものである。

また、請求項 10 の発明は、請求項 8 または 9 の画像形成装置において、上記トナー付着量目標値変更手段は、上記トナー消費量が多くなるほど上記トナー付着量目標値が大きくなるように変更するものであることを特徴とするものである。

また、請求項 11 の発明は、請求項 8、9 または 10 の画像形成装置において、上記トナー消費量に対応した上記トナー付着量目標値をテーブルとして記憶する記憶手段を有し、上記トナー付着量目標値変更手段は段階的に上記トナー付着量目標値を変更するものであることを特徴とするものである。

20

また、請求項 12 の発明は、請求項 8、9、10 または 11 の画像形成装置において、上記トナー付着量目標値変更手段は、所定の変換式によって上記トナー消費量に応じた上記トナー付着量目標値を求めて、該トナー付着量目標値を変更するものであることを特徴とするものである。

また、請求項 13 の発明は、請求項 8、9、10、11 または 12 の画像形成装置において、上記トナー付着量目標値変更手段は、上記トナー消費量に応じた上記トナー付着量目標値の増加分が上流色ほど多くなるように変更するものであることを特徴とするものである。

また、請求項 14 の発明は、請求項 8、9、10、11、12 または 13 の画像形成装置において、少なくとも上記潜像担持体と上記現像手段とを、装置本体に対し着脱自在なプロセスカートリッジとして一体に構成したことを特徴とするものである。

30

### 【0013】

請求項 1 の発明においては、走行距離検出手段によって現像剤担持体表面の予め設定された所定量の現像剤を収容した現像手段の使用開始時からの走行距離を検出する。上述したように現像剤中のトナーは現像担持体との摩擦などによる機械的ストレスによって劣化する。よって、現像剤担持体表面の走行距離が長くなるほど経時で現像手段に収容された現像剤中のトナーが上記機械的ストレスを受けることになりトナーの劣化度合いが大きくなる。このことから、表面距離検出手段の検出結果から上記収容された現像剤中のトナーの劣化度合いを推測することが可能であると考えられる。したがって、トナー付着量目標値変更手段が走行距離検出手段の検出結果に応じてトナー付着量目標値を変更することで、トナーの劣化度合い、言い換えれば、トナー帯電特性を考慮したトナー付着量目標値にすることができる。例えば、複数の現像手段のそれぞれに対して上述したようにトナー付着量目標値を変更することで、各現像手段に収容された現像剤中のトナーそれぞれのトナー帯電特性に応じたトナー付着量目標値にすることができる。よって、上記トナー付着量が各現像手段ごとに最適化されたトナー付着量目標値と同じになるように各潜像担持体における作像プロセス条件をそれぞれ変更することで、各潜像担持体に形成されたトナー像を最終的に記録体上へ適切なトナー量で転写することができる。

40

請求項 8 の発明においては、トナー消費量検出手段によって現像手段内に収容された現像剤中のトナーの予め設定された所定量の現像剤を収容した現像手段の使用開始時からのトナー消費量を検出する。上述したように現像剤中のトナーは現像手段内での攪拌、搬送などによる機械的ストレスによって劣化する。また、現像手段に収容された現像剤中のト

50

ナーが消費され現像手段に収容された現像剤の量が少なくなると上記収容された現像剤の量が多いときよりも現像手段内で現像剤が動き易くなる。そのため、現像剤中のトナーは攪拌、搬送などによって機械的ストレスを受け易くなりトナー劣化度合いが大きくなる。さらに、上述したようにトナーの劣化は、現像手段内で機械的ストレスを受ける時間すなわち現像手段の駆動時間に比例して進行する。よって、経時でトナーが消費され現像手段内のトナーが無くなるトナーエンドの時期に近づくにつれてトナーの劣化が進行している。これらのことから、トナー消費量検出手段の検出結果から上記収容された現像剤中のトナーの劣化度合いを推測することが可能であると考えられる。したがって、トナー付着量目標値変更手段がトナー消費量検出手段の検出結果に応じてトナー付着量目標値を変更することで、トナーの劣化度合い、言い換えれば、トナー帯電特性を考慮したトナー付着量目標値にすることができる。例えば、複数の現像手段のそれぞれに対して上述したようにトナー付着量目標値を変更することで、各現像手段に収容された現像剤中のトナーそれぞれのトナー帯電特性に応じたトナー付着量目標値にすることができる。よって、上記トナー付着量が各現像手段ごとに最適化されたトナー付着量目標値と同じになるように各潜像担持体における作像プロセス条件をそれぞれ変更することで、各潜像担持体に形成されたトナー像を最終的に記録体上へ適切なトナー量で転写することができる。

10

20

30

40

50

**【発明の効果】****【0014】**

以上、本発明によれば、複数の現像手段にそれぞれ収容され現像剤中のトナーの劣化度合いが異なっても記録体上に良好な画像を形成できるという優れた効果がある。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0015】**

以下、本発明を、画像形成装置であるプリンタ100に適用した実施形態について説明する。

まず、図1に示す本実施形態に係るプリンタ100全体の構成及び動作について説明する。

このプリンタ100は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの4つの画像形成手段を斜めに並べて配置してタンデム画像形成部を構成する。タンデム画像形成部においては、個々のトナー像形成手段であるトナー像形成部20Y、20C、20M、20Kが、図中左上から順に配置されている。ここで、各符号の添字Y、C、M、Kは、それぞれイエロー、マゼンダ、シアン、黒用の部材であることを示す。また、タンデム画像形成部においては、個々トナー像形成部20Y、C、M、Kは、潜像担持体としてのドラム状の感光体ドラム21Y、C、M、Kのまわりに、帯電手段である帯電ローラ17Y、C、M、Kを備えた帯電装置、現像手段である現像装置10Y、C、M、K、感光体クリーニング装置18Y、C、M、K等を備えている。

**【0016】**

また、タンデム画像形成部の下部に潜像形成手段としての光書込ユニット9を設ける。この光書込ユニット9は、光源、ポリゴンミラー、f - レンズ、反射ミラー等を備え、画像データに基づいて各感光体ドラム21の表面にレーザ光を走査しながら照射するように構成されている。

**【0017】**

また、斜めに配置されたタンデム画像形成部に沿うように、中間転写体として無端ベルト状の中間転写ベルト1を設けている。この中間転写ベルト1は、支持ローラである1a、1b、1cに掛け回され、この支持ローラのうち駆動ローラ1aの回転軸には駆動源としての図示しない駆動モータが連結されている。この駆動モータを駆動させると、中間転写ベルト1が図中反時計回りに回転移動するとともに、従動可能な従動ローラ1b、1cが回転する。中間転写ベルト1の内側には、感光体ドラム21Y、C、M、K上に形成されたトナー像を中間転写ベルト1上に転写するための一次転写ローラ11Y、C、M、Kを備える一次転写装置を設ける。

**【0018】**

また、一次転写ローラ 11 Y, C, M, K より中間転写ベルト 1 の駆動方向下流に二次転写ローラ 5 を備える二次転写装置を設ける。この二次転写ローラ 5 と中間転写ベルト 1 を挟んで反対の側には、支持ローラ 1 b が配置されており、押部材としての機能を果たしている。また、給紙カセット 8、給紙コロ 7、レジストローラ 6 等を備えている。さらに、二次転写ローラ 5 に対して、二次転写ローラ 5 によってトナー像を転写される記録媒体である転写紙 P の進行方向の下流部には、転写紙 P 上の画像を定着する定着装置 4、排紙ローラ 3 を備えている。

【0019】

つぎに、プリンタ 100 の動作を説明する。個々の画像形成手段でその感光体ドラム 21 Y, C, M, K を回転し、感光体ドラム 21 Y, C, M, K の回転とともに、まず帯電ローラ 17 Y, C, M, K で感光体ドラム 21 Y, C, M, K の表面を一様に帯電する。次いで画像データを光書込ユニット 9 からのレーザによる書込み光を照射して感光体ドラム 21 Y, C, M, K 上に静電潜像を形成する。

その後、現像装置 10 Y, C, M, K によってトナーが付着され静電潜像を可視像化することで各感光体ドラム 21 Y, C, M, K 上にそれぞれ、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの単色画像を形成する。また、不図示の駆動モータで駆動ローラ 1 a を回転駆動して従動ローラである他の支持ローラ 1 b および 1 c を従動回転し、中間転写ベルト 1 を回転搬送して、その可視像を一次転写装置 11 Y, C, M, K で中間転写ベルト 1 上に順次転写する。これによって中間転写ベルト 1 上に合成カラー画像を形成する。画像転写後の感光体ドラム 21 Y, C, M, K の表面はクリーニング手段である感光体クリーニング装置 18 Y, C, M, K で残留トナーを除去して清掃して再度の画像形成に備える。

【0020】

また、画像形成のタイミングにあわせて、給紙カセット 8 からは転写紙 P 先端が給紙コロ 7 によって繰り出され、レジストローラ 6 まで搬送され、一旦停止する。そして、画像形成動作とタイミングを取りながら、二次転写ローラ 5 と中間転写ベルト 1 の間に搬送される。ここで、中間転写ベルト 1 と二次転写ローラ 5 とは転写紙 P を挟んでいわゆる二次転写ニップを形成し、二次転写ニップにて中間転写ベルト 1 上のトナー像を転写紙 P 上に二次転写する。

【0021】

画像転写後の転写紙 P は定着装置 4 へと送り込まれ、定着装置 4 で熱と圧力とを加えて転写画像を定着して機外へ排出される。一方、画像転写後の中間転写ベルト 1 は、中間転写体クリーニング装置 12 で、画像転写後に中間転写ベルト 1 上に残留する残留トナーを除去し、タンデム画像形成部による再度の画像形成に備える。

【0022】

なお、上述の各色のトナー像形成部 20 Y, C, M, K が、一体的に形成され、本体に脱着可能な着脱可能なプロセスカートリッジとなっている。そして、これらの一体的なプロセスカートリッジは、プリンタ 100 本体に固定された図示しないガイドレールに沿って、プリンタ 100 本体の手前側に引き出すことができる。また、このプロセスカートリッジをプリンタ 100 本体の奥側に押し込むことによって、トナー像形成部を所定の位置に装填することができる。

【0023】

また、本実施形態のプリンタ 100 のにおいては、現像装置 10 に予め収容された現像剤を使い切るまでに現像装置 10 への現像剤の補給を行わないようになっている。そのため、現像装置 10 に収容した現像剤を使い切ったときには、プロセスカートリッジごと新しいものに交換する。

【0024】

ここで、各トナー像形成部 20 Y, C, M, K のプロセスカートリッジは、それぞれ同じ構成、動作をおこなうものとなっている。そこで、以下各符号の添字 Y, C, M, K を省略し、このトナー像形成部のプロセスカートリッジの説明を詳細におこなう。

図 2 に、トナー像形成部 20 のプロセスカートリッジの概略構成を拡大して示す。

図 2 に示した現像装置 10 において、現像剤収容部であるトナー収容室 101 内に設けられた現像剤搬送部材としてのトナー搬送部材 102 は反時計回りの方向で回転する。これにより、収容された現像剤であるトナー 300 をトナー供給室 103 の方向に送り出す。トナー収容室 101 とトナー供給室 103 との仕切り壁 104 には開口部 105 が設けられており、トナー搬送部材 102 の動作によって開口部 105 からトナー供給室 103 へとトナー 300 を移動させる。

【0025】

トナー供給室 103 内に設けられた供給ローラ 106 は、現像剤担持体としての現像ローラ 107 に当接して配置される。

供給ローラ 106 には、現像バイアスに対してトナーの帯電極性と同方向にオフセットさせた値の供給バイアスが印加される。この供給バイアスは、現像ローラ 107 との当接部で予備帯電されたトナーを現像ローラ 107 に押し付ける方向に作用する。供給ローラ 106 は反時計回りの方向に回転し、表面に付着させたトナーを現像ローラ 107 の表面に塗布供給する。

また、現像剤規制部材であるトナー層規制部材 110 は、現像ローラ 107 上のトナー層を一定量の薄層とするものである。

【0026】

トナー層規制部材 110 は供給ローラ 106 と現像ローラ 107 の当接位置よりも現像ローラ 107 の表面移動方向下流側の位置に設けられる。トナー層規制部材 110 は、その規制位置を通過したトナーを薄層化するとともに摩擦帯電によって電荷を付与する。

さらにトナー層規制部材 110 には摩擦帯電を補助するために、現像バイアスに対してトナーの帯電極性と同方向にオフセットさせた値の規制バイアスが印加してもよい。

【0027】

感光体ドラム 21 は時計回りの方向に回転しており、現像ローラ 107 表面は感光体ドラム 21 との対向位置となる現像領域である現像ニップ N において感光体ドラム 21 の進行方向と同方向に表面移動する。

現像ローラ 107 の表面上でトナー層規制部材 110 によって薄層化されたトナーは、現像ローラ 107 の回転によって感光体ドラム 21 と対向する現像ニップ N へ搬送される。現像ローラ 107 に印加された現像バイアスと感光体ドラム 21 上の静電潜像によって形成される潜像電界に応じて、感光体ドラム 21 表面に移動し現像され、トナー像を形成する。

現像ニップ N でトナーの供給を受けた感光体ドラム 21 表面は、一次転写ローラ 11 との対向部で中間転写ベルト 1 にトナー像を転写する。転写後の感光体ドラム 21 表面に残った転写残トナーはクリーニングブレード 181 によって感光体ドラム 21 表面から除去される。クリーニングブレード 181 によって除去された転写残トナーは、廃トナー回収部 182 によって回収される。

【0028】

図 3 は、トナー像形成部 20 のプロセスカートリッジの外観斜視図である。

トナー像形成部 20 のプロセスカートリッジは、図 2 に示した感光体ドラム 21 とトナー収容室 101 を備える現像装置 10 とを一体にしたものである。さらに、帯電ローラ 17、クリーニングブレード 181 及び廃トナー回収部 182 を備える感光体クリーニング装置 18 も一体的に支持している。

【0029】

また、図 3 に示すようにトナー像形成部 20 のプロセスカートリッジにはメモリタグ 22 が実装されている。メモリタグには不揮発性メモリが搭載されており、各感光体ユニット（プロセスカートリッジユニット）の制御に必要な情報、現像ローラ回転数、トナー消費量、廃トナー回収量、カートリッジ ID、製造年月日、使用開始年月日、リサイクル回数、コピー枚数、現在の年月日等が記憶されている。

【0030】

なお、メモリタグ 22 の代わりに、IC チップを搭載したプリント基板又は非接触型 I

10

20

30

40

50

Cチップを搭載したプリント基板を実装しても良い。

【0031】

次に、プリンタ100の構成ブロック図を図4に示す。現像装置10内のトナーが劣化すると作像プロセス条件が同じ場合では感光体21上のトナー付着量や転写率が変化する。これを補正するために本実施形態においては後述するように電源ON時や通紙100枚ごとに中間転写ベルト1上に各色のトナーパターンを形成し、そのトナーパターンのトナー付着量を中間転写ベルト1に対向させて設けたセンサ19により測定する。センサ19によって測定したトナー付着量の結果に基づき装置本体に設けたCPUやメモリなどからなる制御部15によってトナー付着量が所望のトナー付着量であるトナー付着量目標値となるように現像バイアスや光書込ユニット9のレーザー光の出力などの作像プロセス条件

10

【0032】

ところが、上述したような方法により作像プロセス条件を変更して中間転写ベルト1上におけるトナー付着量をトナー付着量目標値にしたとしても、そのトナー付着量目標値の設定値が常に同じであると中間転写ベルト1上から記録紙上にトナー像を転写したときにトナー劣化に伴うトナー帯電性の低下によって適切な量でトナーが記録紙上に付着されない転写不良が生じてしまう。

【0033】

ここで、出力する画像によって各色のトナー消費量が異なるので本実施形態のプリンタ100のように各色に対応したプロセスカートリッジごとに交換可能であることで、各プロセスカートリッジの交換時期が異なる。これにより、例えば、交換された新品のプロセスカートリッジと経時で使用している旧品のプロセスカートリッジとが混在するようになる。このように、プロセスカートリッジの交換時期が異なると各色のトナーの劣化度合いが異なるのでトナー帯電量も異なる。よって、上述したように交換された新品のプロセスカートリッジと経時で使用している旧品のプロセスカートリッジとが混在するような状況下では、各色のトナーごとに転写率が異なってしまう。そのため、例えば、二次転写バイアスを変更することなどによって二次転写における転写性を改善しようとしても各色ごとに転写率が異なるので、全ての色に対して適切な二次転写バイアスに設定するのは困難であり、記録紙上に形成されるカラー画像にムラが発生してしまうのを抑制できない。そこで、各色のトナーの劣化度合いに応じて各色ごとに上記トナー付着量目標値を設定する必要がある。

20

30

【0034】

[実施例1]

現像剤中のトナーは現像ローラ107との摩擦などによる機械的ストレスによって劣化する。よって、プロセスカートリッジの駆動時間が長くなるほど経時でトナーが上記機械的ストレスを受けるのでトナーの劣化度合いが大きくなる。

本実施例においては、予め設定された所定量の新品の現像剤を収容した状態の現像装置10、例えば新品の現像装置10、を用いて画像形成動作を始めてからの現像装置10の現像ローラ107の走行距離に応じて上記トナー付着量目標値の変更を行う。

【0035】

ここで、現像ローラ107の走行距離は、プロセスカートリッジに実装されたメモリタグ22の中に格納された現像ローラ回転数と現像ローラ外周距離と、上記制御部15によってモニターされた現像ローラ107の駆動時間とから上記制御部15で計算により求める。

40

【0036】

また、本実施例においては、表1に示すような現像ローラ107の走行距離と上記トナー付着量目標値とのテーブルを制御部15のROMに予め記憶させている。なお、このテーブルは、例えば、現像ローラの走行距離に応じた二次転写率の低下を予め検証機で測定しておき、その低下分を補正した中間転写ベルト1上のトナー付着量目標値を設定したものをを用いる。そして、計算により求めた現像ローラ107の走行距離と図3に示すテーブ

50

ルとから、計算により求めた現像ローラ 107 の走行距離に応じた上記トナー付着量目標値が求められる。

【表 1】

ROM A(走行距離に対するTable)	
プロセスカートリッジ 走行距離[m]	中間転写ベルト上付着量狙い値 [g/m <sup>2</sup> ]
0~1000	6
1001~2000	6.1
2001~3000	6.2
3001~4000	6.3
4001~5000	6.4
5001~	6.5

10

【0037】

このようにして求められた上記トナー付着量目標値を新しいトナー付着量目標値として上記制御部 15 のメモリに格納する。そして、このように新しく設定されたトナー付着量目標値と同じトナー付着量が中間転写ベルト 1 上で得られるように作像プロセス条件の補正を行う。

【0038】

本実施例においては、このように現像ローラ 107 の走行距離に応じて段階的に上記トナー付着量目標値が大きくなるように変更する。

20

【0039】

各色のトナー劣化度合いを考慮した具体的な作像プロセス条件の補正方法としては、電源 ON 時及び通紙 100 枚ごとに 1 回、作像プロセス条件として現像バイアスの設定の最適化を行う。この補正方法は中間転写ベルト 1 上に現像バイアスの大きさを振った Solid パターンを作成し、中間転写ベルト 1 に対向して設けたセンサ 19 (正反射センサもしくは拡散センサ) により Solid パターンの出力値をモニターする。その際に、4 色それぞれのプロセスカートリッジにおける現像ローラ 107 の走行距離をモニターする。そして、上述したように表 1 のテーブルで示すそれぞれの色の現像ローラ 107 の走行距離に応じた中間転写ベルト 1 上におけるトナー付着量目標値を上記制御部 15 に格納し、それぞれの色の現像バイアスとセンサ 19 の出力値の結果とに基づき上記制御部 15 の CPU で相関式を計算して、上記制御部 15 に格納したトナー付着量目標値が得られるような現像バイアス設定値に設定する。

30

【0040】

これにより、各色のトナーの劣化度合いが考慮された上記トナー付着量目標値で中間転写ベルト 1 上にトナー像が形成されるので、中間転写ベルト 1 から記録紙上にトナー像が転写される二次転写において転写不良が生じるのを抑制することができる。

【0041】

図 5 に、本実施例のように各色のトナーごとで上記トナー付着量目標値の変更を行ったときと、それを行わなかったときとの、記録紙上の画像濃度の変化を示す。上記トナー付着量目標値の変更を実施しないときは、トナー劣化に伴う二次転写効率の低下により記録紙上の画像濃度が現像ローラ 107 の走行距離に応じて低くなる。上述したように現像バイアス設定時に上記トナー付着量目標値を変更することで記録紙上の画像濃度が安定となる。

40

【0042】

また、例えば 2 色重ねパターンの下流色と上流色とのそれぞれの色の現像ローラ 107 の走行距離に応じた二次転写効率は、上流色の転写効率の方が上流色のほうが下流色よりも中間転写ベルト 1 上と接触する確率が高いため、上流色の二次転写効率のほうが下流色の二次転写効率よりも悪くなる。よって、上流色のほうが下流色よりもトナー付着量目標値の補正量が多くなるようにすることで、二次転写の際の重ね合わせ画像の下地となる上流色の色再現性を確保することができる。

50

## 【 0 0 4 3 】

## [ 実施例 2 ]

現像装置 10 内のトナーは、トナー消費量が多くなるに連れて、言い換えれば、現像装置 10 内のトナー量が少なくなるにつれて機械的ストレスを受け易くなる。また、上記「背景技術」で記載したようにトナーの劣化は、現像装置 10 内で機械的ストレスを受ける時間すなわち現像装置 10 の駆動時間に比例して進行する。よって、経時でトナーが消費され現像装置 10 内のトナーが無くなるトナーエンドの時期に近づくにつれてトナーの劣化が進行している。

本実施例では、予め設定された所定量の新品の現像剤を収容した状態の現像装置 10、例えば新品の現像装置 10、を用いて画像形成動作を始めてからの現像装置 10 内に収容した現像剤中のトナーのトナー消費量に応じて中間転写ベルト 1 上におけるトナー付着量目標値を変更する。

10

## 【 0 0 4 4 】

ここで、上記トナー消費量は上記制御部 15 によって原稿やパソコンなどから得られる画像データから画像に用いられるトナー量を求めたり、そのトナー量にセンサ 19 などによって測定された中間転写ベルト 1 上の非画像形成部などに付着したトナーのトナー量などを足して求めたりすることができるが、言うまでもなく現像装置 10 内のトナー消費量を求められる公知の方法を用いれば良い。

## 【 0 0 4 5 】

表 2 には、プロセスカートリッジに設けられた現像装置 10 内のトナー消費量（トナー消費率）と中間転写ベルト 1 上におけるトナー付着量目標値とのテーブルを示す。このテーブルは上記制御部 15 の ROM に予め記憶させている。なお、このテーブルは、例えば、トナー消費量（トナー消費率）に応じた二次転写率の低下を予め検証機で測定しておき、その低下分を補正した中間転写ベルト 1 上のトナー付着量目標値を設定したものをを用いる。

20

## 【表 2】

ROM_B(トナー消費率に対するTable)	
トナー消費率[%]	中間転写ベルト上付着量狙い値 [g/m <sup>2</sup> ]
0~20	6
20~40	6.2
40~60	6.3
60~80	6.4
80~100	6.5

30

## 【 0 0 4 6 】

上記方法などによって求められたトナー消費量と表 2 に示すテーブルとから、上記求めたトナー消費量に応じた上記トナー付着量目標値が求められる。

## 【 0 0 4 7 】

このようにして求められた上記トナー付着量目標値を新しいトナー付着量目標値として上記制御部 15 のメモリに格納する。そして、このように新しく設定されたトナー付着量目標値と同じトナー付着量が中間転写ベルト 1 上で得られるように作像プロセス条件の補正を行う。

40

## 【 0 0 4 8 】

各色のトナー劣化度合いを考慮した具体的な作像プロセス条件の補正方法としては、電源 ON 時及び通紙 100 枚ごとに 1 回、作像プロセス条件として現像バイアスの設定の最適化を行う。この補正方法は中間転写ベルト 1 上に現像バイアスの大きさを振った Solid パターンを作成し、中間転写ベルト 1 に対向して設けたセンサ 19（正反射センサもしくは拡散センサ）により Solid パターンの出力値をモニターする。その際に、4 色それぞれのプロセスカートリッジにおける現像装置 10 内のトナー消費量（トナー消費率）をモニターする。そして、上述したように図 4 のテーブルで示すそれぞれの色の現像装

50

置 10 内のトナー消費量に応じた中間転写ベルト 1 上におけるトナー付着量目標値を上記制御部 15 に格納し、それぞれの色の現像バイアスとセンサ 19 の出力値の結果とに基づき上記制御部 15 の CPU で所定の相関式を計算して、上記制御部 15 に格納したトナー付着量目標値が得られるような現像バイアス設定値に設定する。

【 0 0 4 9 】

これにより、各色のトナーの劣化度合いが考慮された上記トナー付着量目標値で中間転写ベルト 1 上にトナー像が形成されるので、中間転写ベルト 1 から記録紙上にトナー像が転写される二次転写において転写不良が生じるのを抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

なお、実施例 1 と実施例 2 とでは、単調パターン通紙ではそれほど差はないのだが、濃い画像やうすい画像などを混在させて通紙させた場合は、実施例 2 の方がトナー劣化との相関が高いので実施例 2 に記載の手法を用いるほうが好ましい。ただし、トナー消費量の演算の誤差が大きいと必ずしも高い相関曲線を得られないため、トナー消費量の演算精度が悪い場合には、実施例 1 に記載の手法を用いるほうが好ましい。

10

【 0 0 5 1 】

[ 実施例 3 ]

本願発明者らの検証では、Solid パターンの経時での二次転写効率の落ち込みとハーフトーンパターンの経時での二次転写効率の落ち込みでは、ハーフトーンパターンの方が大きく、むしろ Solid パターンの経時補正をしないまでも、ハーフトーンパターンの経時補正こそが重要であるとの認識となっている。ここでハーフトーンとは Solid 画像が完全に白い部分のベタ画像であるのに対して網点や斜め線などのパターンの事を指し、実施例では 25% 程度の印字率のものを指すこととする。

20

【 0 0 5 2 】

そこで本実施例においては、予め設定された所定量の新品の現像剤を収容した状態の現像装置 10、例えば新品の現像装置 10、を用いて画像形成動作を始めてからの現像装置 10 の現像ローラ 107 の走行距離に応じて中間転写ベルト 1 上におけるハーフトーントナー付着量目標値の変更を行う。なお、現像ローラ 107 の走行距離の求め方は実施例 1 に記載したものと同一なので説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

図 6 に所定の換算式から求めた、現像ローラ 107 の走行距離に応じた中間転写ベルト 1 上のハーフトーントナー付着量目標値の推移を示す。このように現像ローラ 107 の走行距離に応じて Solid パターンと同様に換算式からトナー付着量目標値を求めた場合、連続的なトナー付着量目標値の推移とすることができる。

30

【 0 0 5 4 】

本実施例における各色のトナー劣化度合いを考慮した具体的な作像プロセス条件の補正方法としては、電源 ON 時及び通紙 100 枚ごとに 1 回、作像プロセス条件として光書込ユニット 9 のレーザー光の出力（レーザービームパワー）の設定の最適化を行う。この補正方法は、中間転写ベルト 1 上にレーザー光の出力の大きさを振ったハーフトーンパターンを作成し、中間転写ベルト 1 上に対向させて設けたセンサ 19（正反射センサもしくは拡散センサ）によりハーフトーンパターンの出力値をモニターする。その際に、4 色それぞれのプロセスカートリッジにおける現像ローラ 107 の走行距離をモニターする。そして、図 6 に示すような上記推移がわかる、現像ローラ 107 の走行距離に応じた中間転写ベルト 1 上におけるハーフトーントナー付着量目標値が求まる所定の換算式によって求められた、それぞれの色のハーフトーントナー付着量を上記制御部 15 に格納し、それぞれの色のレーザー光の出力とセンサ 19（正反射センサもしくは拡散センサ）の出力値の結果とに基づき上記制御部 15 の CPU で相関式を計算して、上記制御部 15 に格納したトナー付着量目標値が得られるようなレーザー光の出力値に設定する。

40

【 0 0 5 5 】

これにより、各色のトナーの劣化度合いが考慮された上記トナー付着量目標値で中間転写ベルト 1 上にトナー像が形成されるので、中間転写ベルト 1 から記録紙上にトナー像が

50

転写される二次転写において転写不良が生じるのを抑制することができる。

【0056】

図7にハーフトーンパターンとSolidパターンの走行距離に応じた二次転写効率の差を示す。図7のようにハーフトーンパターンとSolidパターンとは、現像ローラ107の走行距離に応じた二次転写効率の変化が異なる。したがって、本実施例では、Solidパターンに関しては経時補正を行わず、ハーフトーンパターンでのみ経時補正を行うだけでも有効な補正となる。

【0057】

図8に2色重ねパターンの下流色と上流色とのそれぞれの色の現像ローラ107の走行距離に応じた二次転写効率を示す。図8のように上流色の転写効率の方が上流色のほうが下流色よりも中間転写ベルト1上と接触する確率が高いため、上流色の二次転写効率のほうが下流色の二次転写効率よりも悪くなる。そのため、色ごとに、表1で例示するようなテーブル補正值の変更を行う。

10

【0058】

また、上流色のほうが下流色よりもトナー付着量補正值の補正量が多くなるようにすることで、二次転写の際の重ね合わせ画像の下地となる上流色の色再現性を確保することができる。

【0059】

[実施例4]

本実施例では、予め設定された所定量の新品の現像剤を収容した状態の現像装置10、例えば新品の現像装置10、を用いて画像形成動作を始めてからの現像装置10内に収容した現像剤中のトナーのトナー消費量に応じて中間転写ベルト1上におけるハーフトーントナー付着量目標値を変更する。なお、上記トナー消費量の求め方は実施例2に記載したものと同一なので説明を省略する。

20

【0060】

また、本実施例においては、上記トナー消費量に応じた中間転写ベルト1上のハーフトーントナー付着量目標値を所定の換算式によって求める。

【0061】

本実施例における各色のトナー劣化度合いを考慮した具体的な作像プロセス条件の補正方法としては、電源ON時及び通紙100枚ごとに1回、作像プロセス条件として光書込ユニット9のレーザー光の出力(レーザービームパワー)の設定の最適化を行う。この補正方法は、中間転写ベルト1上にレーザー光の出力の大きさを振ったハーフトーンパターンを作成し、中間転写ベルト1上のセンサ19(正反射センサもしくは拡散センサ)によりハーフトーンパターンの出力値をモニターする。その際に、4色それぞれのプロセスカートリッジにおける現像装置10内のトナー消費量をモニターする。そして、上述したように上記トナー消費量に応じた中間転写ベルト1上におけるハーフトーントナー付着量目標値を所定の換算式によって、それぞれの色に対し求め、それぞれの色のハーフトーントナー付着量を上記制御部15に格納し、それぞれの色のレーザー光の出力とセンサ19の出力値の結果とに基づき上記制御部15のCPUで相関式を計算して、上記制御部15に格納したトナー付着量目標値が得られるようなレーザー光の出力値に設定する。

30

40

【0062】

これにより、各色のトナーの劣化度合いが考慮された上記トナー付着量目標値で中間転写ベルト1上にトナー像が形成されるので、中間転写ベルト1から記録紙上にトナー像が転写される二次転写において転写不良が生じるのを抑制することができる。

【0063】

以上、本実施形態によれば、複数の潜像担持体である感光体21と、感光体21上に潜像を形成する潜像形成手段である光書込ユニット9と、少なくともトナーからなる現像剤を収容し該現像剤を現像ローラ107に担持して感光体21に上記現像剤を供給することで感光体21の潜像をトナー像に現像する、各感光体21にそれぞれ対応して設けられた

50

複数の現像手段である現像装置 10 と、各感光体 21 上からトナー像が転写され、そのトナー像を記録体である記録紙上に転写する転写部材である中間転写ベルト 1 と、中間転写ベルト 1 上のトナー像のトナー付着量を測定するトナー付着量測定手段であるセンサ 19 と、センサ 19 の測定結果に基づいて上記トナー付着量がトナー付着量目標値と同じになるように作像プロセス条件を補正する作像プロセス条件補正手段である制御部 15 とを備え、現像装置 10 に予め収容された現像剤を使い切るまでに現像装置 10 への現像剤の補給を行わない画像形成装置であるプリンタ 100 において、予め設定された所定量の現像剤を収容した状態の現像装置 10、例えば新品の現像装置 10、を用いて画像形成動作を始めたときからの現像ローラ 107 の走行距離を検出する走行距離検出手段と、上記走行距離検出手段の検出結果に応じて上記トナー付着量目標値を変更するトナー付着量目標値変更手段と、でもある制御部 15 を有している。上述したように現像剤中のトナーは現像ローラ 107 との摩擦などによる機械的ストレスによって劣化する。よって、現像ローラ 107 の走行距離が長くなるほど経時でトナーが上記機械的ストレスを受けることになるのでトナーの劣化度合いが大きくなる。したがって、制御部 15 による現像ローラ 107 の走行距離の検出結果に応じてトナー付着量目標値を変更することで、トナーの劣化度合いを考慮したトナー付着量目標値にすることが可能となる。これにより、感光体 21 から最終的に記録紙上へ転写されたトナー像のトナー付着量が良好な画像が形成するのに適した量となる。したがって、各色の現像装置 10 に収容され現像剤中のトナーの劣化度合いが異なることによる記録紙上へのトナー像の転写不良が生じることなく良好な画像を形成することができる。

また、本実施形態によれば、上記トナー像がハーフトーン像である場合には、経時の Solid パターンの二次転写の低下と、ドットで形成されたハーフトーンパターンの経時の二次転写効率の低下とでは、ハーフトーンパターンのほうが大きい。換言すれば、経時の色再現性を安定にするためには、記録紙上におけるハーフトーン付着量を安定にする必要があり、経時の中間転写ベルト 1 上のハーフトーン付着量目標値を適切に設定することで安定な色再現性となり安定な画質とすることができる。

また、本実施形態によれば、上記トナー付着量目標値変更手段である制御部 15 は、上記走行距離が長くなるほど上記トナー付着量目標値が大きくなるように変更することで安定な画質の提供を行うことができる。

また、本実施形態によれば、上記走行距離に対応した上記トナー付着量目標値をテーブルとして記憶する記憶手段である制御部 15 に設けられた上記メモリを有し、上記トナー付着量目標値変更手段である制御部 15 は段階的に上記トナー付着量目標値を変更するものである。これにより、上記走行距離に応じたトナー劣化度合いに応じて予めテーブルで段階的に中間転写ベルト 1 上におけるトナー付着量目標値を持たせておくことで、簡易的な手法で比較的安定な画質の提供を行うことができる。

また、本実施形態によれば、上記トナー付着量目標値変更手段である制御部 15 は、所定の変換式によって上記走行距離に応じた上記トナー付着量目標値を求めて、上記トナー付着量目標値を変更するものである。所定の変換式によって上記走行距離に応じたトナー劣化度合いに応じて中間転写ベルト 1 上におけるトナー付着量目標値を求めることで、連続的に安定な画質を得ることができる。

また、本実施形態によれば、上記トナー付着量目標値変更手段である制御部 15 が、上記走行距離に応じた上記トナー付着量目標値の増加分が上流色ほど多くなるように変更することで、二次転写における重ね合わせ画像の下地となる上流色の色再現性を確保することができる。

また、本実施形態によれば、少なくとも感光体 21 と現像装置 10 とを、プリンタ 100 に対し着脱自在なプロセスカートリッジとして一体に構成することでメンテナンス性が向上する。

また、本実施形態によれば、複数の潜像担持体である感光体 21 と、感光体 21 上に潜像を形成する潜像形成手段である光書込ユニットと、トナーからなる一成分現像剤を収容し該現像剤を現像ローラ 107 に担持して感光体 21 に上記現像剤を供給することで感光

体 2 1 の潜像をトナー像に現像する、各感光体 2 1 にそれぞれ対応して設けられた複数の現像手段である現像装置 1 0 と、各感光体 2 1 上からトナー像が転写され、そのトナー像を記録体である記録紙上に転写する転写部材である中間転写ベルト 1 と、中間転写ベルト 1 上のトナー像のトナー付着量を測定するトナー付着量測定手段であるセンサ 1 9 と、センサ 1 9 の測定結果に基づいて上記トナー付着量がトナー付着量目標値と同じになるように作像プロセス条件を補正する作像プロセス条件補正手段である制御部 1 5 とを備え、現像装置 1 0 に予め収容された現像剤を使い切るまでに現像装置 1 0 への現像剤の補給を行わない画像形成装置であるプリンタ 1 0 0 において、予め設定された所定量の現像剤を収容した状態の現像装置 1 0、例えば新品の現像装置 1 0、を用いて画像形成動作を始めたときからの現像装置 1 0 内の現像剤中のトナーのトナー消費量を検出するトナー消費量検出手段と、上記トナー消費量検出手段の検出結果に応じて上記トナー付着量目標値を変更するトナー付着量目標値変更手段と、でもある制御部 1 5 を有している。上述したように現像剤中のトナーは現像装置 1 0 内での攪拌、搬送などによる機械的ストレスによって劣化する。現像装置 1 0 内のトナー量が少ないときのほうがトナー量が多いときよりも攪拌、搬送などによる機械的ストレスを受け易くなるのでトナーの劣化度合いが大きくなる。また、上述したようにトナーの劣化は、現像装置 1 0 内で機械的ストレスを受ける時間すなわち現像装置 1 0 の駆動時間に比例して進行する。よって、経時でトナーが消費され現像装置 1 0 内のトナーが無くなるトナーエンドの時期に近づくにつれてトナーの劣化が進行している。したがって、制御部 1 5 によるトナー消費量の検出結果に応じてトナー付着量目標値を変更することで、トナーの劣化度合いを考慮したトナー付着量目標値にすることが可能となる。これにより、感光体 2 1 から最終的に記録紙上へ転写されたトナー像のトナー付着量が良好な画像が形成するのに適した量となる。したがって、各色の現像装置 1 0 に収容され現像剤中のトナーの劣化度合いが異なることによる記録紙上へのトナー像の転写不良が生じることなく良好な画像を形成することができる。

また、本実施形態によれば、上記トナー付着量目標値変更手段である制御部 1 5 が、上記トナー消費量が多くなるほど上記トナー付着量目標値が大きくなるように変更することで安定な画質の提供を行うことができる。

また、本実施形態によれば、上記トナー消費量に対応した上記トナー付着量目標値をテーブルとして記憶する記憶手段である制御部 1 5 に設けられた上記メモリを有し、上記トナー付着量目標値変更手段である制御部 1 5 は段階的に上記トナー付着量目標値を変更するものである。これにより、上記トナー消費量に応じたトナー劣化度合いに応じて予めテーブルで段階的に中間転写ベルト 1 上におけるトナー付着量目標値を持たせておくことで、簡易的な手法で比較的安定な画質の提供を行うことができる。

また、本実施形態によれば、上記トナー付着量目標値変更手段である制御部 1 5 は、所定の変換式によって上記トナー消費量に応じた上記トナー付着量目標値を求めて、上記トナー付着量目標値を変更するものである。所定の変換式によって上記トナー消費量に応じたトナー劣化度合いに応じて中間転写ベルト 1 上におけるトナー付着量目標値を求めらることで、連続的に安定な画質を得ることができる。

また、本実施形態によれば、上記トナー付着量目標値変更手段である制御部 1 5 が、上記トナー消費量に応じた上記トナー付着量目標値の増加分が上流色ほど多くなるように変更することで、二次転写における重ね合わせ画像の下地となる上流色の色再現性を確保することができる。

#### 【 0 0 6 4 】

なお、本実施形態においては、現像装置 1 0 や感光体 2 1 などからなるトナー像形成部 2 0 がプリンタ本体に着脱可能なプロセスカートリッジとなっているが、言うまでもなくトナー像形成部 2 0、言い換えれば、現像装置 1 0 や感光体 2 1 などをプロセスカートリッジとして一体的に形成しなくても、上述したような同様の効果を得ることができる。

また、本実施形態においては、現像装置 1 0 に収容された現像剤を使い切ったときにプロセスカートリッジごと新しいものに交換するが、現像剤を使い切ってから予め設定された所定量（例えば、新品の現像装置 1 0 に予め収容される現像剤の量と同量）の新しい現

像剤を現像装置 10 に補給するようにしても良い。なお、現像装置 10 を感光体 21 などと一体にプロセスカートリッジとして形成していない場合では、現像装置 10 に収容された現像剤を使い切ってから上述のように新しい現像剤を現像装置 10 へ補給するようにしても良いし、現像装置 10 を新しいものに交換するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図 1】実施形態に係るプリンタの概略構成図。

【図 2】実施形態に係るプロセスカートリッジの概略構成図。

【図 3】実施形態に係るプロセスカートリッジの外観斜視図。

【図 4】プリンタの構成ブロック図。

10

【図 5】各色のトナーごとでトナー付着量目標値の変更を行ったときと、行わなかったときとの、記録紙上の画像濃度の変化を示すグラフ。

【図 6】所定の換算式から求めた、現像ローラの走行距離に応じた中間転写ベルト上のハーフトナー付着量目標値の推移を示すグラフ。

【図 7】ハーフトーンパターンと Solid パターンの走行距離に応じた二次転写効率の差を示すグラフ。

【図 8】2色重ねパターンの下流色と上流色とのそれぞれの色の現像ローラの走行距離に応じた二次転写効率を示すグラフ。

【符号の説明】

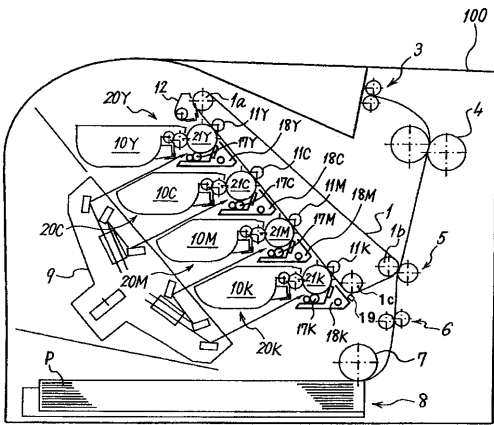
【0066】

20

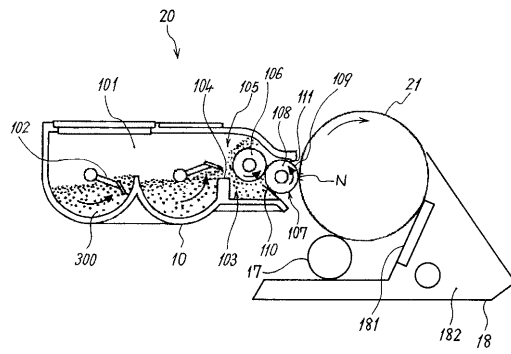
- 1 中間転写ベルト
- 9 光書込ユニット
- 10 現像装置
- 19 センサ
- 20 トナー像形成部
- 21 感光体
- 22 メモリタグ
- 100 プリンタ
- 101 トナー収容室
- 103 トナー供給室
- 107 現像ローラ

30

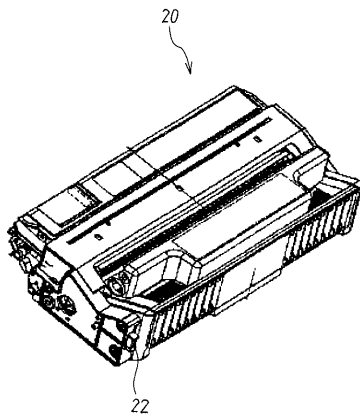
【 図 1 】



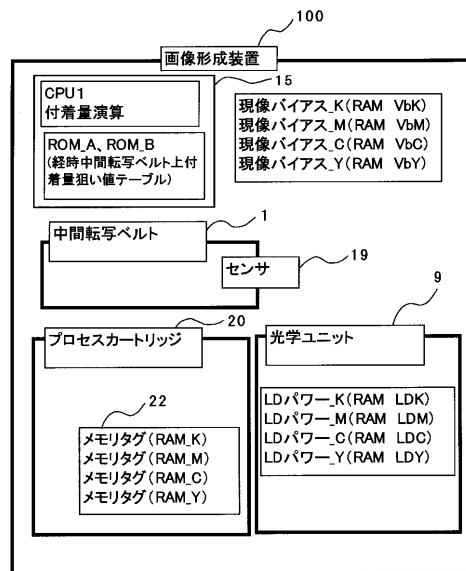
【 図 2 】



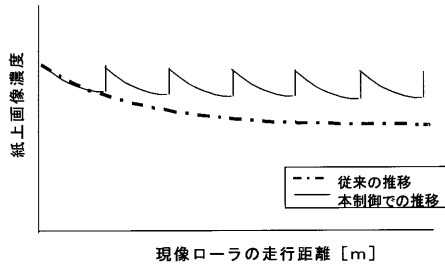
【 図 3 】



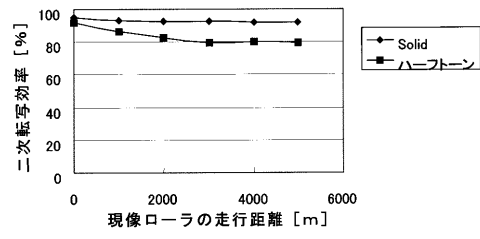
【 図 4 】



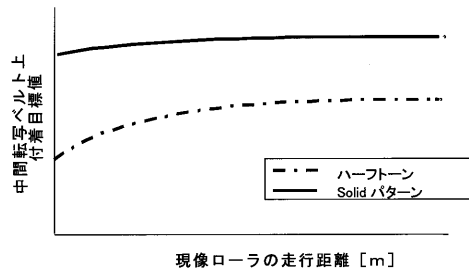
【 図 5 】



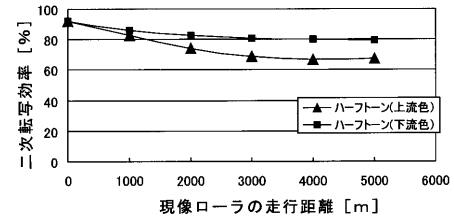
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H300 EB04 EB07 EB12 EC02 EC05 EC15 EF03 EF08 EG02 EG05  
EH16 EH33 EJ09 EJ39 EJ47 EJ56 EK03 EL01 GG01 GG02  
GG03 GG11 QQ03 RR37 RR40 RR43 RR50 TT04