

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5704509号
(P5704509)

(45) 発行日 平成27年4月22日(2015.4.22)

(24) 登録日 平成27年3月6日(2015.3.6)

(51) Int.Cl. F 1
G03G 15/08 (2006.01)
 G03G 15/08 320
 G03G 15/08 366

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-81484 (P2011-81484)	(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
(22) 出願日	平成23年4月1日(2011.4.1)	(74) 代理人	100117215 弁理士 北島 有二
(65) 公開番号	特開2012-215730 (P2012-215730A)	(72) 発明者	佐藤 裕貴 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
(43) 公開日	平成24年11月8日(2012.11.8)	(72) 発明者	石川 知司 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
審査請求日	平成26年3月18日(2014.3.18)	(72) 発明者	長山 将志 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】 現像装置、プロセスカートリッジ、及び、画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

キャリアとトナーとを有する現像剤を収容するとともに、像担持体上に形成される潜像を現像する現像装置であって、

前記像担持体に対向するとともに、現像剤を担持する現像剤担持体と、

装置内に収容された現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成するとともに、駆動手段によって駆動される複数の搬送部材と、

前記複数の搬送部材のうち1つの搬送部材の上方に配設されるとともに、トナー補給手段から装置内にトナーを補給するためのトナー補給口と、

前記トナー補給口に対して現像剤の搬送方向下流側の位置であって前記循環経路の上方に配設されるとともに、前記循環経路を循環する現像剤の上面に浮遊するトナーを検知する検知手段と、

を備え、

前記複数の搬送部材は、一連の画像形成動作が終了したときに、前記検知手段の検知結果に基づいて、前記駆動手段によってさらに駆動されることを特徴とする現像装置。

【請求項2】

一連の画像形成動作が終了する所定時間前から当該画像形成動作が終了するまでの間に前記トナー補給手段によるトナー補給動作がおこなわれた場合に、当該画像形成動作が終了してから所定時間が経過するまで前記駆動手段による駆動をおこなって、前記検知手段によって浮遊するトナーが検知されたときには浮遊するトナーが検知されなくなるまで前

記駆動手段による駆動を継続して、前記検知手段によって浮遊するトナーが検知されなかったときには前記駆動手段による駆動を停止することを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 3】

前記複数の搬送部材は、

前記現像剤担持体に対向するとともに、現像剤を長手方向に搬送しながら前記現像剤担持体に現像剤を供給する第 1 搬送部材と、

仕切部材を介して前記第 1 搬送部材に対向する第 2 搬送部材と、
を具備し、

前記トナー補給口は、前記第 2 搬送部材による搬送経路の上流側であって、前記第 2 搬送部材の上方に配設され、

前記検知手段は、前記第 2 搬送部材による搬送経路の下流側であって、前記第 2 搬送部材の上方に配設されたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

前記検知手段は、現像剤の表面の色調から浮遊するトナーの有無を検知する光学式のカラーセンサであることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか記載の現像装置。

【請求項 5】

画像形成装置の装置本体に対して着脱自在に設置されるプロセスカートリッジであって、

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の現像装置と前記像担持体とが一体化されたことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の現像装置を備え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】

この発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ、又は、それらの複合機等の電子写真方式を用いた画像形成装置とそこに設置される現像装置及びプロセスカートリッジとに関し、特に、2成分現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材が設置された現像装置、プロセスカートリッジ、及び、画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、複写機、プリンタ等の画像形成装置において、トナーとキャリアとからなる2成分現像剤（添加剤等を添加する場合も含むものとする。）を収容した現像装置であって、現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材を仕切部材を介して水平方向又は上下方向に並設したものが知られている（例えば、特許文献 1、2 等参照。）。

【0003】

2成分現像剤を用いた現像装置は、現像装置内におけるトナー消費に応じて、現像装置の一部に設けられたトナー補給口から現像装置内に適宜にトナーが補給される。補給されたトナーは、現像装置内の現像剤とともに、搬送スクリュ等の搬送部材によって攪拌・混合される。攪拌・混合された現像剤は、その一部が現像ローラ（現像剤担持体）に供給される。現像ローラに担持された現像剤は、現像ローラに対向するドクターブレード（現像剤規制部材）によって適量に規制された後に、その2成分現像剤中のトナーが感光体ドラム（像担持体）との対向位置で感光体ドラム上の潜像に付着する。なお、現像装置における現像ローラや搬送スクリュは、画像形成装置本体において画像形成動作が開始されるのに合わせて駆動が開始され、画像形成動作が終了するのに合わせて駆動が停止される。

【0004】

一方、特許文献 3 等には、異常画像の抑制や現像ローラの長寿命化を目的として、画像

10

20

30

40

50

出力の前後や、電源投入後に、現像ローラの駆動と停止とを繰り返す技術が開示されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の現像装置は、画像形成動作が終了する直前に、トナー補給口から現像装置内にトナーが補給された場合に、補給されたトナーを搬送部材によって現像剤中に十分に攪拌・混合して分散させることなく装置の動作が終了してしまっていた。このような場合には、現像装置に収容された現像剤の表面に補給されたトナーが浮遊した状態になり、このような状態で装置が高温高湿の環境下で長時間放置されることにより、浮遊した分散不良のトナーが凝集してしまう現象が生じてしまうことがあった。そして、このように凝集したトナーは、その後に画像形成動作がおこなわれるときに、出力画像上に白スジや黒ポチ等の異常画像が形成される原因となってしまう。

10

【0006】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材を設置した場合であって、画像形成動作が終了する直前にトナー補給口から現像装置内にトナーが補給されても、補給されたトナーが現像剤中に十分に分散される、現像装置、プロセスカートリッジ、及び、画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

この発明の請求項1記載の発明にかかる現像装置は、キャリアとトナーとを有する現像剤を収容するとともに、像担持体上に形成される潜像を現像する現像装置であって、前記像担持体に対向するとともに、現像剤を担持する現像剤担持体と、装置内に収容された現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成するとともに、駆動手段によって駆動される複数の搬送部材と、前記複数の搬送部材のうち1つの搬送部材の上方に配設されるとともに、トナー補給手段から装置内にトナーを補給するためのトナー補給口と、前記トナー補給口に対して現像剤の搬送方向下流側の位置であって前記循環経路の上方に配設されるとともに、前記循環経路を循環する現像剤の上面に浮遊するトナーを検知する検知手段と、を備え、前記複数の搬送部材は、一連の画像形成動作が終了したときに、前記検知手段の検知結果に基づいて、前記駆動手段によってさらに駆動されるものである。

30

【0008】

また、請求項2記載の発明にかかる現像装置は、前記請求項1に記載の発明において、一連の画像形成動作が終了する所定時間前から当該画像形成動作が終了するまでの間に前記トナー補給手段によるトナー補給動作がおこなわれた場合に、当該画像形成動作が終了してから所定時間が経過するまで前記駆動手段による駆動をおこなって、前記検知手段によって浮遊するトナーが検知されたときには浮遊するトナーが検知されなくなるまで前記駆動手段による駆動を継続して、前記検知手段によって浮遊するトナーが検知されなかったときには前記駆動手段による駆動を停止するものである。

【0009】

40

また、請求項3記載の発明にかかる現像装置は、前記請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記複数の搬送部材は、前記現像剤担持体に対向するとともに、現像剤を長手方向に搬送しながら前記現像剤担持体に現像剤を供給する第1搬送部材と、仕切部材を介して前記第1搬送部材に対向する第2搬送部材と、を具備し、前記トナー補給口は、前記第2搬送部材による搬送経路の上流側であって、前記第2搬送部材の上方に配設され、前記検知手段は、前記第2搬送部材による搬送経路の下流側であって、前記第2搬送部材の上方に配設されたものである。

【0010】

また、請求項4記載の発明にかかる現像装置は、前記請求項1～請求項3のいずれかに記載の発明において、前記検知手段を、現像剤の表面の色調から浮遊するトナーの有無を

50

検知する光学式のカラーセンサとしたものである。

【 0 0 1 1 】

また、この発明の請求項 5 記載の発明にかかるプロセスカートリッジは、画像形成装置の装置本体に対して着脱自在に設置されるプロセスカートリッジであって、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の現像装置と前記像担持体とが一体化されたものである。

【 0 0 1 2 】

また、この発明の請求項 6 記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の現像装置を備えたものである。

【 0 0 1 3 】

なお、本願において、「プロセスカートリッジ」とは、像担持体を帯電する帯電部と、像担持体上に形成された潜像を現像する現像部（現像装置）と、像担持体上をクリーニングするクリーニング部とのうち、少なくとも 1 つと、像担持体とが、一体化されて、画像形成装置本体に対して着脱自在に設置されるユニットと定義する。

10

【 0 0 1 4 】

また、本願において、「一連の画像形成動作が終了したとき」とは、1 つの記録媒体を搬送しておこなう単独の画像形成動作においてはその画像形成動作が終了したときであって、複数の記録媒体を連続的に搬送しておこなう連続的な画像形成動作においては最後に搬送される記録媒体に対応した画像形成動作が終了したときであるものとする。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明は、現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材を設置した場合であって、循環経路を循環する現像剤の上面に浮遊するトナーを検知する検知手段を設置して、一連の画像形成動作が終了したときに検知手段の検知結果に基づいて複数の搬送部材をさらに駆動しているため、画像形成動作が終了する直前にトナー補給口から現像装置内にトナーが補給されても、補給されたトナーが現像剤中に十分に分散される、現像装置、プロセスカートリッジ、及び、画像形成装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】この発明の実施の形態における画像形成装置を示す全体構成図である。

【図 2】作像部を示す構成図である。

30

【図 3】現像装置及び感光体ドラムを上方からみた断面図である。

【図 4】現像装置の第 2 搬送経路を側方からみた長手方向の断面図である。

【図 5】画像形成動作が終了したときの第 2 搬送経路の状態を示す図である。

【図 6】画像形成動作終了時における現像装置の制御を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

実施の形態 .

以下、この発明を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図中、同一又は相当する部分には同一の符号を付しており、その重複説明は適宜に簡略化ないし省略する。

40

【 0 0 1 8 】

まず、図 1 ~ 図 4 にて、画像形成装置について詳細に説明する。

図 1 は、画像形成装置としてのレーザプリンタを示す構成図である。図 2 は、そこに設置されるプロセスカートリッジ 6（作像部）の近傍を示す断面図である。図 3 は、現像部 5 及び感光体ドラム 1 を上方からみた長手方向（図 2 の紙面垂直方向である。）の断面図である。また、図 4 は、現像部 5 の第 2 搬送経路 5 4 を側方からみた長手方向（図 2 の紙面垂直方向である。）の断面図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、中間転写ユニット 1 5 の中間転写ベルト 8 に対向するように、各色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）に対応した作像部としてのプロセスカートリ

50

ッジ6 Y、6 M、6 C、6 Kが並設されている。なお、装置本体100に設置される4つのプロセスカートリッジ6 Y、6 M、6 C、6 Kは、作像プロセスに用いられるトナーの色が異なる以外はほぼ同一構造であるので、図2及び図3において、プロセスカートリッジ6と感光体ドラム1と1次転写バイアスローラ9における符号のアルファベット(Y、M、C、K)を省略して図示する。

【0020】

図2を参照して、作像部としてのプロセスカートリッジ6は、像担持体としての感光体ドラム1と、感光体ドラム1の周囲に配設された帯電部4、現像部5(現像装置)、クリーニング部2と、が一体化されたものであって、装置本体100に対して着脱自在に構成されている。このように作像部の構成部を一体化することで、作像部のメンテナンス性が向上する。そして、感光体ドラム1上で、作像プロセス(帯電工程、露光工程、現像工程、転写工程、クリーニング工程、除電工程)がおこなわれて、感光体ドラム1上に所望のトナー像が形成されることになる。

10

【0021】

なお、本実施の形態では、感光体ドラム1、帯電部4、現像部5(現像装置)、クリーニング部2を、一体化してプロセスカートリッジ6を構成したが、各構成部を単独のユニットとして、装置本体100に着脱自在に設置することもできる。具体的に、現像部5(現像装置)を、単独のユニットとして、装置本体100に対して着脱自在に構成することもできる。さらに、感光体ドラム1、帯電部4、クリーニング部2のうち少なくとも1つと、現像部5と、を一体化したユニットとして、装置本体100に対して着脱自在に構成

20

【0022】

図2を参照して、感光体ドラム1は、不図示の駆動部によって図2中の時計方向に回転駆動される。そして、帯電部4の位置で、感光体ドラム1の表面が一様に帯電される(帯電工程である。)

その後、感光体ドラム1の表面は、露光部7(図1を参照できる。)から発せられたレーザ光Lの照射位置に達して、この位置での露光走査によって静電潜像が形成される(露光工程である。)

【0023】

その後、感光体ドラム1の表面は、現像部5との対向位置に達して、この位置で静電潜像が現像されて、所望のトナー像が形成される(現像工程である。)

30

詳しくは、現像部5内には、トナーとキャリア(磁性キャリア)とからなる2成分現像剤Gが収容されている。現像部5内の現像剤Gは、トナー濃度検知手段としての磁気センサ57によって検知されるトナー濃度(現像剤G中のトナーの割合である。)が所定の範囲内になるように調整される。すなわち、現像部5内のトナー消費に応じて、トナー搬送パイプ43(トナー補給手段)からトナー補給口44を介して第2搬送経路54(第2現像剤搬送部)内に、トナーが補給される。なお、磁気センサ57は、その周囲を流動する現像剤の透磁率の変化からトナー濃度の変化を検知するセンサである。また、本実施の形態において、磁気センサ57は、図3及び図4に示すように、第2搬送経路54の下流側であって第2搬送スクリュ56の下方(現像剤Gに埋没する位置である。)に設置されて

40

【0024】

トナー搬送パイプ43は、図1を参照して、装置本体100の上方のボトル収容部31に設置されたトナーボトル32 Y、32 M、32 C、32 Kのうち対応するトナーボトルに連通している。トナー補給手段は、トナーボトル32 Y、32 M、32 C、32 Kを回転駆動するトナー補給モータ72(図2を参照できる。)や、トナー搬送パイプ43や、トナー搬送パイプ43に接続されたエアポンプ(不図示である。)等で構成される。このように構成されたトナー補給手段によって、各色のトナーが収容されたトナーボトル32 Y、32 M、32 C、32 Kから、トナー搬送パイプ43を介して、各現像部5にそれぞれ各色のトナーが補給される。

50

なお、トナー補給手段は、上述した構成のものに限定されることなく、種々の構成のものを用いることができる。例えば、トナー搬送パイプを用いずに、トナーボトルから中継ホッパを介して現像部5にトナーを供給する構成にすることもできる。

【0025】

その後、第2搬送経路54内に補給されたトナーは、第2搬送スクリュ56及び第1搬送スクリュ55によって、現像剤Gとともに混合・攪拌されながら、仕切部材58で隔絶された第1搬送経路53（第1現像剤搬送経部）、第2搬送経路54を循環する（図3中の破線矢印方向の循環である。）。

【0026】

詳しくは、図3を参照して、第1搬送経路53（第1搬送スクリュ55による搬送経路）内の現像剤Gは、第1搬送部材としての第1搬送スクリュ55によって、紙面の左側から右側に現像ローラ51の長手方向に沿って搬送される。これに対して、第2搬送経路54（第2搬送スクリュ56による搬送経路）内の現像剤Gは、第2搬送部材としての第2搬送スクリュ56によって、紙面の右側から左側に第1搬送経路53とは逆方向に搬送される。

なお、2つの搬送スクリュ55、56（搬送部材）は、それぞれ、軸部上にスクリュが巻装されたものであって、ギア列を介して現像ローラ51とともに駆動手段としての現像駆動モータ71によって図の矢印方向に回転駆動される。また、現像駆動モータ71は、装置本体100におけるその他の回転部材（感光ドラム1等である、）を回転駆動する駆動部とは独立した駆動系である。

【0027】

また、第1搬送経路53と第2搬送経路54とは、長手方向両端部を除く領域に配設された仕切部材58によって隔絶されるとともに、仕切部材58の介在しない長手方向両端部（第1中継部A及び第2中継部B）で連通する。すなわち、第1搬送スクリュ55によって第1搬送経路53の下流側に搬送された現像剤は、第1中継部Aを介して第2搬送経路54の上流側に流動して、その後第2搬送スクリュ56によって長手方向に搬送される。第2搬送スクリュ56によって第2搬送経路54の下流側に搬送された現像剤は、第2中継部Bを介して第1搬送経路53の上流側に流動して、その後第1搬送スクリュ55によって長手方向に搬送される。こうして、2つの搬送経路53、54の間に現像剤の長手方向の循環経路が形成される。

【0028】

このように循環経路中を循環する現像剤G中のトナーは、キャリアとの摩擦帯電によりキャリアに吸着して、現像ローラ51上に形成された複数の磁極によってキャリアとともに現像ローラ51上に担持される。

ここで、図3を参照して、現像ローラ51は、内部に固設されてローラ周面に複数の磁極を形成するマグネット51bと、マグネット23a1の周囲を回転するスリーブ51aと、で構成される。そして、複数の磁極が形成されたマグネット51bの周囲をスリーブ51aが回転することで、その回転にともない現像剤Gが現像ローラ51上（スリーブ51a上である。）を移動することになる。なお、現像ローラ51（現像剤担持体）は、スリーブ51aの軸部に連結された現像駆動モータ71（駆動手段）によって図2の矢印方向（反時計方向）に回転駆動される（図4を参照できる）。

【0029】

現像剤担持体としての現像ローラ51上に担持された現像剤Gは、現像ローラ51の矢印方向の回転（走行）にともなって搬送されて、現像剤規制部材としてのドクターブレード52（現像ローラ51の下方に配設されている。）の位置に達する。そして、現像ローラ51上の現像剤Gは、この位置で適量に規制された後に、感光体ドラム1との対向位置（現像領域である。）まで搬送される。そして、現像領域に形成された電界（現像電界）によって、感光体ドラム1上に形成された潜像にトナーが吸着される。

【0030】

図示は省略するが、マグネット51bによって現像ローラ51（スリーブ51a）の周

10

20

30

40

50

囲には、複数の磁極が形成されている。複数の磁極は、感光体ドラム 1 との対向位置に形成された主磁極、第 1 搬送スクリュ 5 5 との対向位置からドクターブレード 5 2 との対向位置にかけて形成された汲上げ磁極（ドクタ対向磁極）、第 1 搬送経路 5 3 の上方に形成された剤離れ磁極、主磁極と剤離れ磁極との間に形成された搬送磁極、等で構成される。

まず、汲上げ磁極が磁性体としてのキャリアに作用して、第 1 搬送経路 5 3 内を移動する現像剤 G の一部が現像ローラ 5 1 上に担持される。現像ローラ 5 1 上に担持された現像剤 G は、その一部がドクターブレード 5 2（現像剤規制部材）の位置で掻き取られて、第 1 搬送経路 5 3 に戻される。一方、汲上げ磁極による磁力が作用するドクターブレード 5 2 の位置で、ドクターブレード 5 2 と現像ローラ 5 1 とのドクターギャップを通過して現像ローラ 5 1 上に担持された現像剤 G は、主磁極の位置で穂立ちして現像領域において磁気ブラシとなって感光体ドラム 1 に摺接する。こうして、現像ローラ 5 1 に担持された現像剤 G 中のトナーが感光体ドラム 1 上の潜像に付着する。その後、主磁極の位置を通過した現像剤 G は、搬送磁極によって剤離れ磁極の位置まで搬送される。そして、剤離れ磁極の位置で、反発磁界がキャリアに作用して、現像ローラ 5 1 上に担持されていた現像工程後の現像剤 G が現像ローラ 5 1 から脱離される。脱離後の現像剤 G は、再び第 1 搬送経路 5 3 に戻されて、第 1 搬送経路 5 3 の下流側に向けて搬送され、第 1 中継部 A を介して第 2 搬送経路 5 4 の上流側に移動する。さらに、第 2 搬送経路 5 4 の上流側に移動した現像剤は、トナー補給口 4 4 から補給された補給トナーとともに、第 2 搬送経路 5 4 の下流側に達して、第 2 中継部 B を介して第 1 搬送経路 5 3 の上流側に移動する。このような一連の現像剤 G の循環が繰り返される。

なお、本実施の形態において、トナー補給口 4 4 は、図 3 及び図 4 に示すように、第 2 搬送経路 5 4 の上流側であって第 2 搬送スクリュ 5 6 の上方に設置されている。

【 0 0 3 1 】

上述した現像工程の後、感光体ドラム 1 の表面は、中間転写ベルト 8 及び第 1 転写バイアスローラ 9 との対向位置に達して、この位置で感光体ドラム 1 上のトナー像が中間転写ベルト 8 上に転写される（1 次転写工程である。）。このとき、感光体ドラム 1 上には、僅かながら未転写トナーが残存する。

その後、感光体 1 の表面は、クリーニング部 2 との対向位置に達して、この位置で感光体ドラム 1 上に残存した未転写トナーがクリーニングブレード 2 a によって回収される（クリーニング工程である。）。

最後に、感光体ドラム 1 の表面は、不図示の除電部との対向位置に達して、この位置で感光体ドラム 1 上の残留電位が除去される。

こうして、感光体ドラム 1 上でおこなわれる、一連の作像プロセスが終了する。

【 0 0 3 2 】

なお、上述した作像プロセスは、4 つのプロセカートリッジ 6 Y、6 M、6 C、6 K で、それぞれおこなわれる。すなわち、図 1 を参照して、プロセカートリッジの下方に配設された露光部 7 から、画像情報に基いたレーザ光 L が、各プロセカートリッジ 6 Y、6 M、6 C、6 K の感光体ドラム上に向けて照射される。詳しくは、露光部 7 は、光源からレーザ光 L を発して、そのレーザ光 L を回転駆動されたポリゴンミラーで走査しながら、複数の光学素子を介して感光体ドラム上に照射する。その後、現像工程を経て各感光体ドラム上に形成した各色のトナー像を、中間転写ベルト 8 上に重ねて転写する。こうして、中間転写ベルト 8 上にカラー画像が形成される。

【 0 0 3 3 】

ここで、図 1 を参照して、中間転写ユニット 1 5 は、中間転写ベルト 8、4 つの 1 次転写バイアスローラ 9 Y、9 M、9 C、9 K、2 次転写バックアップローラ 1 2、対向ローラ 1 3、テンションローラ 1 4、クリーニング部 1 0 等で構成される。中間転写ベルト 8 は、3 つのローラ部材 1 2 ~ 1 4 によって張架・支持されるとともに、1 つのローラ部材 1 2 の回転駆動によって図 1 中の矢印方向に無端移動される。

【 0 0 3 4 】

4 つの 1 次転写バイアスローラ 9 Y、9 M、9 C、9 K は、それぞれ、中間転写ベルト

10

20

30

40

50

8を感光体ドラム1Y、1M、1C、1Kとの間に挟み込んで1次転写ニップを形成している。そして、1次転写バイアスローラ9Y、9M、9C、9Kに、トナーの極性とは逆極性の転写バイアスが印加される。

そして、中間転写ベルト8は、矢印方向に走行して、各1次転写バイアスローラ9Y、9M、9C、9Kの1次転写ニップを順次通過する。こうして、感光体ドラム1Y、1M、1C、1K上の各色のトナー像が、中間転写ベルト8上に重ねて1次転写される。

【0035】

その後、各色のトナー像が重ねて転写された中間転写ベルト8は、2次転写ローラ19との対向位置に達する。この位置では、2次転写バックアップローラ12が、2次転写ローラ19との間に中間転写ベルト8を挟み込んで2次転写ニップを形成している。そして、中間転写ベルト8上に形成されたカラートナー像は、この2次転写ニップの位置に搬送された転写紙等の記録媒体P上に転写される。このとき、中間転写ベルト8には、記録媒体Pに転写されなかった未転写トナーが残存する。

その後、中間転写ベルト8は、中間転写ベルト8用のクリーニング部10の位置に達する。そして、この位置で、中間転写ベルト8上の未転写トナーが回収される。

こうして、中間転写ベルト8上でおこなわれる、一連の転写プロセスが終了する。

【0036】

ここで、2次転写ニップの位置に搬送された記録媒体Pは、装置本体100の下方に配設された給紙部26から、給紙ローラ27やレジストローラ対28等を経由して搬送されたものである。

詳しくは、給紙部26には、転写紙等の記録媒体Pが複数枚重ねて収納されている。そして、給紙ローラ27が図1中の反時計方向に回転駆動されると、一番上の記録媒体Pがレジストローラ対28のローラ間に向けて給送される。

【0037】

レジストローラ対28に搬送された記録媒体Pは、回転駆動を停止したレジストローラ対28のローラニップの位置で一旦停止する。そして、中間転写ベルト8上のカラー画像にタイミングを合わせて、レジストローラ対28が回転駆動されて、記録媒体Pが2次転写ニップに向けて搬送される。こうして、記録媒体P上に、所望のカラー画像が転写される。

【0038】

その後、2次転写ニップの位置でカラー画像が転写された記録媒体Pは、定着部20の位置に搬送される。そして、この位置で、定着ローラ及び圧力ローラによる熱と圧力とにより、表面に転写されたカラー画像が記録媒体P上に定着される。

その後、記録媒体Pは、排紙ローラ対29のローラ間を経て、装置外へと排出される。排紙ローラ対29によって装置本体100外に排出された記録媒体Pは、印刷後の画像(出力画像)として、スタック部30上に順次スタックされる。

こうして、画像形成装置における、一連の画像形成動作(画像形成プロセス)が完了する。

【0039】

以下、本実施の形態において特徴的な、現像装置5(現像部)の構成・動作について詳しく説明する。

図3及び図4等を参照して、本実施の形態における現像装置5(現像部)には、トナー補給口44に対して下流側(図4中の白矢印で示す現像剤Gの搬送方向に対する下流側である。)の位置であって循環経路の上方に、循環経路を循環する現像剤Gの上面に浮遊するトナーTを検知する検知手段としての光学カラーセンサ60が配設されている。

【0040】

詳しくは、検知手段としての光学カラーセンサ60は、現像剤Gの表面の色調から浮遊するトナーの有無を検知する光学式のカラーセンサであって、第2搬送経路54の下流側であって第2搬送スクリュ56の上方(現像剤Gに埋没しない位置である。)に配設されている。具体的に、光学カラーセンサ60によって第2搬送経路54を流動する現像剤G

10

20

30

40

50

の表面の黒色の度合いが所定値以上であることが検知されたときに、その位置に補給トナーが浮遊しているものと判別される。

なお、本実施の形態では、現像剤Gの上面に浮遊するトナーTを検知する検知手段としての光学カラーセンサ60を用いたが、検知手段としてその他のものを用いることもできる。

【0041】

そして、2つの搬送スクリュ55、56（搬送部材）は、一連の画像形成動作が終了したときに、光学カラーセンサ60（検知手段）の検知結果に基づいて、現像駆動モータ71（駆動手段）によって、現像ローラ51とともにさらに駆動される。

詳しくは、画像形成装置100において一連の画像形成動作が終了する所定時間前からその画像形成動作が終了するまでの間（画像形成動作が終了する直前である。）にトナー補給手段（トナー補給モータ72）によるトナー補給動作がおこなわれた場合に、その画像形成動作が終了してから所定時間が経過するまで現像駆動モータ71（駆動手段）による駆動をおこなって、光学カラーセンサ60（検知手段）によって浮遊するトナーTが検知されたときには浮遊するトナーTが検知されなくなるまで現像駆動モータ71による駆動を継続して、光学カラーセンサ60によって浮遊するトナーTが検知されなかったときには現像駆動モータ60による駆動を停止する。

【0042】

先に説明したように、トナー補給手段は、現像装置5（現像部）内の現像剤G中のトナー消費の程度に応じて、適宜にトナー補給口44から現像装置5内に適量のトナーを補給する。したがって、図5（A）に示すように、一連の画像形成動作が終了する直前のタイミングで、現像装置5内に比較的多量のトナーが補給されることがある。このような状態で、現像駆動モータ71が直ちに停止してしまうと、現像剤Gに比べて軽量のトナーTが搬送スクリュ55、56によって現像剤G中に十分に攪拌・混合して分散されずに、現像装置5に収容された現像剤Gの表面に補給されたトナーTが浮遊した状態で現像装置5が放置されることになる。そして、このような状態で装置が高温高湿の環境下で長時間放置されてしまうと、浮遊した分散不良のトナーが凝集してしまい、再び装置が稼働されて画像形成動作がおこなわれるときに出力画像上に白スジや黒ポチ等の異常画像が生じてしまう。

このような不具合を防止するために、本実施の形態では、画像形成動作が終了する直前にトナー補給動作がおこなわれた場合に、画像形成動作終了後に所定時間だけ現像駆動モータ71を稼働する。このとき、搬送スクリュ55、56によって補給トナーTが現像剤G中に分散されるように攪拌・混合がおこなわれることになる。そして、所定時間が経過した後に、光学カラーセンサ60によって現像剤Gの表面に分散不良のトナーTがないかが検知される。そして、図5（B）に示すように、現像剤Gの表面に分散不良のトナーTがある状態が光学カラーセンサ60によって検知された場合には、さらに現像剤G中へのトナーTの分散を促進するために、分散不良のトナーTが検知されなくなるまで現像駆動モータ71による駆動を継続する。

このような制御をおこなうことで、画像形成動作が終了する直前にトナー補給口44から現像装置5内に多量のトナーTが補給されても、補給されたトナーTを現像剤G中に十分に分散させることができるため、高温高湿の環境下で長時間放置されてしまった場合等においても、出力画像上に白スジや黒ポチ等の異常画像が生じる不具合を防止することができる。

【0043】

図6は、上述した画像形成動作終了時における現像装置5の制御を示すフローチャートである。

図6に示すように、画像形成動作が終了するときに、最後の画像形成がおこなわれる直前に（最後の画像出力時に）、トナー補給動作がおこなわれたかが判別される（ステップS1～S2）。具体的には、最後の記録媒体Pが排紙ローラ対29によって装置本体100の外部に排出された状態が、排紙センサ（不図示である。）によって検知されたときに

10

20

30

40

50

、画像形成動作が終了したものと、その時点から所定時間遡ってトナー補給モータ72が駆動されたかを制御部70によって判別する。

その結果、最後の画像形成がおこなわれる直前にトナー補給動作がおこなわれていないものと判別された場合には、現像装置5（現像駆動モータ71）の駆動を停止する（ステップS6）。

【0044】

これに対して、ステップS2にて、最後の画像形成がおこなわれる直前にトナー補給動作がおこなわれたものと判別された場合には、現像装置5（現像駆動モータ71）の駆動を所定時間継続しておこなう（ステップS3）。具体的に、循環経路を現像剤が1周する循環周期の1/2に相当する時間分だけ、現像駆動モータ71を駆動する。

そして、光学カラーセンサ60によって現像剤G上に、浮遊トナーTがあるかが検知される（ステップS4）。その結果、浮遊トナーTがあるものと検知された場合には、現像駆動モータ71を継続・延長して駆動する（ステップS5）。そして、浮遊トナーTがないと検知されたときに、現像駆動モータ71の駆動を停止する（ステップS6）。

【0045】

本実施の形態では、光学カラーセンサ60を、トナー補給口44が上流側に形成された第2搬送経路54の下流側に設置しているために、第2搬送経路54における補給トナーの分散の程度を的確に判別することができる。

なお、本実施の形態における画像形成装置100は、記録媒体Pを搬送する搬送系の駆動部と、感光体ドラム1等の作像部を駆動する作像系の駆動部と、がほぼ同期して駆動されるように構成されているが、搬送系の駆動部と作像系の駆動部とがそれぞれ独立したタイミングで駆動するように構成された画像形成装置においては、作像系の駆動部の駆動停止するタイミングを画像形成動作が終了するタイミングとして上述した制御をおこなうこともできる。

【0046】

以上説明したように、本実施の形態では、現像剤Gを長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送スクリュ55、56（搬送部材）を設置した場合であって、循環経路を循環する現像剤Gの上面に浮遊するトナーTを検知する光学カラーセンサ60（検知手段）を設置して、一連の画像形成動作が終了したときに光学カラーセンサ60の検知結果に基づいて複数の搬送スクリュ55、56をさらに駆動しているため、画像形成動作が終了する直前にトナー補給口44から現像装置5内にトナーTが補給されても、補給されたトナーTを現像剤G中に十分に分散させることができる。

【0047】

なお、本実施の形態では、搬送部材としての搬送スクリュが2つ水平方向に並設された現像装置5に対して本発明を適用したが、搬送スクリュが3つ以上水平方向や上下方向に並設された現像装置に対しても本発明を適用することができる。

また、本実施の形態では、ドクターブレード52（現像剤規制部材）が現像ローラ51（現像剤担持体）の下方に対向するように配設された現像装置5に対して本発明を適用したが、ドクターブレード52（現像剤規制部材）が現像ローラ51（現像剤担持体）の上方に対向するように配設された現像装置5に対しても当然に本発明を適用することができる。

そして、それらの場合にも、本実施の形態と同様に検知手段60を設けて、それによる駆動制御をおこなうことで、本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0048】

なお、本発明が本実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、本実施の形態の中で示唆した以外にも、本実施の形態は適宜変更され得ることは明らかである。また、前記構成部材の数、位置、形状等は本実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。

【符号の説明】

【0049】

10

20

30

40

50

- 1、 1 Y、 1 M、 1 C、 1 K 感光体ドラム（像担持体）、
- 5 現像部（現像装置）、
- 4 4 トナー補給口、
- 5 1 現像ローラ（現像剤担持体）、
- 5 5 第1搬送スクリュ（第1搬送部材）、
- 5 6 第2搬送スクリュ（第2搬送部材）、
- 6 0 光学カラーセンサ（検知手段）、
- 7 1 現像駆動モータ（駆動手段）、
- 7 2 トナー補給モータ（トナー補給手段）、
- 1 0 0 画像形成装置本体（装置本体）。

【先行技術文献】

【特許文献】

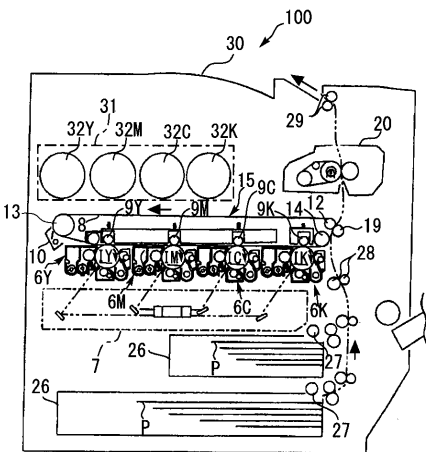
【0050】

【特許文献1】特開2008-26408号公報

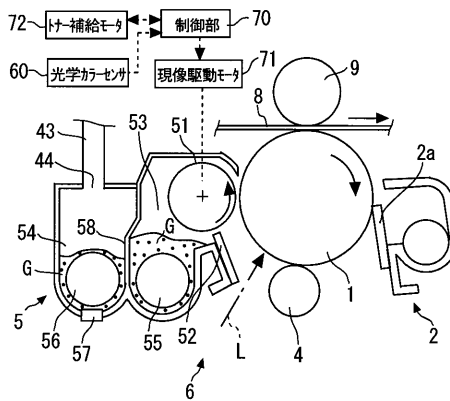
【特許文献2】特許第3950735号公報

【特許文献3】特開2003-255704号公報

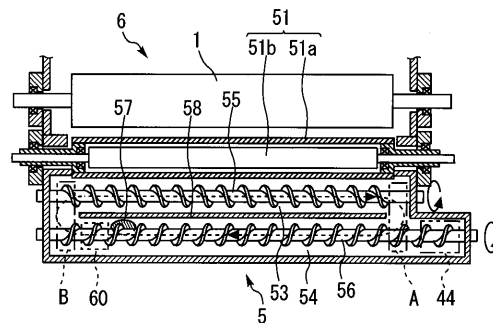
【図1】



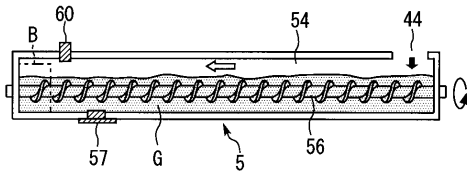
【図2】



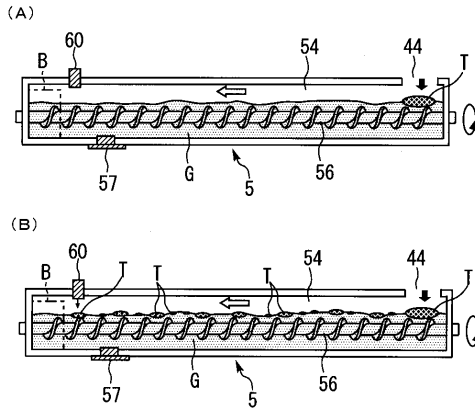
【図3】



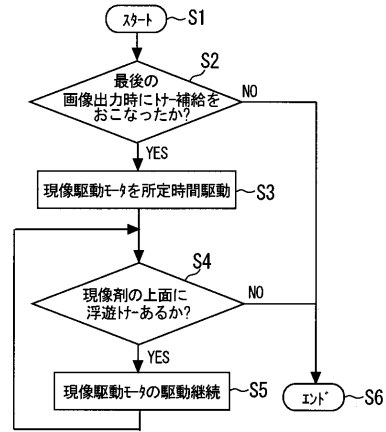
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 瀬下 卓弥
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 押川 雄樹
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 上西 裕之
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 林 俊樹
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 八木 智規

- (56)参考文献 特開2006-221012(JP,A)
特開平8-328435(JP,A)
特開平4-320287(JP,A)
特開平6-175494(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08