

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5181490号  
(P5181490)

(45) 発行日 平成25年4月10日(2013.4.10)

(24) 登録日 平成25年1月25日(2013.1.25)

(51) Int.Cl.

F I

**G03G 15/08 (2006.01)**

G03G 15/08 110  
G03G 15/08 112  
G03G 15/08 115  
G03G 15/08 507D  
G03G 15/08 507E

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-37941(P2007-37941)  
(22) 出願日 平成19年2月19日(2007.2.19)  
(65) 公開番号 特開2008-3560(P2008-3560A)  
(43) 公開日 平成20年1月10日(2008.1.10)  
審査請求日 平成21年9月16日(2009.9.16)  
(31) 優先権主張番号 特願2006-145523(P2006-145523)  
(32) 優先日 平成18年5月25日(2006.5.25)  
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000006747  
株式会社リコー  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
(74) 代理人 100078134  
弁理士 武 顕次郎  
(72) 発明者 加藤 菜摘  
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 松本 純一  
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 市川 智之  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

静電潜像を現像する現像部と、  
現像剤であるトナーとキャリアとを攪拌する攪拌部材を備え、前記現像部とは別体に設けられた現像剤攪拌部と、  
前記現像部と前記現像剤攪拌部とを接続し、前記現像部から前記現像剤攪拌部まで前記現像に利用された後の前記現像剤を搬送するための現像剤循環部材と、  
を有し、前記現像部と前記現像剤攪拌部を前記現像剤が循環する現像装置において、  
前記トナーの補給開口部が前記現像剤循環部材の下流側に設けられていることを特徴とする現像装置。

【請求項2】

前記現像部と前記補給開口部との間に、現像後の前記現像剤のトナー濃度を検知する検知手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の現像装置。

【請求項3】

前記検知手段からの信号により、トナー補給量を制御する制御手段を備えていることを特徴とする請求項2記載の現像装置。

【請求項4】

前記検知手段は前記補給開口部の直前に設けられていることを特徴とする請求項2または3に記載の現像装置。

【請求項5】

前記補給開口部は前記現像剤が前記現像剤攪拌部へ移送される直前の位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記像担持体への書き込みドット数の計測値に基づいて、トナー補給量を制御することを特徴とする請求項 3 に記載の現像装置。

【請求項 7】

該現像剤攪拌部の現像剤濃度を検知する攪拌部濃度検知手段が前記現像剤攪拌部に設けられ、この攪拌部濃度検知手段からの信号によりトナーの補給量を制御することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 8】

前記補給開口部から前記現像剤の流れと同じ向きに前記トナーを補給することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 9】

静電潜像を現像する現像部と、

現像剤であるトナーとキャリアとを攪拌する攪拌部材を備えた現像剤攪拌部と、を有し、前記現像部で現像に利用された現像剤が前記前記現像剤攪拌部に搬送され、前記現像剤攪拌部で攪拌された前記現像剤が前記現像部に搬送され、前記現像部と前記現像剤攪拌部を前記現像剤が循環する現像装置において、

前記現像部には、前記現像に利用された現像剤を回収する回収部材が設けられており、前記回収部材によって前記現像剤攪拌部に前記現像剤が搬送されると共に、前記現像剤攪拌部は前記回収部材の現像剤搬送方向下流端近傍の側面に設けられ、前記トナーの補給開口部が回収部材の下流側に設けられていることを特徴とする現像装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の現像装置を備えている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、トナーとキャリアとからなる 2 成分現像剤によって像担持体上に形成された潜像を現像する現像装置及びその現像装置を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複写機、プリンタ、ファクシミリ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 成分現像剤で感光体のような像担持体の表面の静電潜像の可視化、すなわち現像を行う現像装置が用いられている。このような現像装置においては、現像剤のキャリアとトナーの混合比を一定に保ち、かつトナーの帯電量を適切に維持することは非常に重要である。特にトナーを大量に消費するベタ画像を連続して出力した場合、大量に補給されたトナーが現像剤と混合されないまま現像スリーブに汲み上がり、トナー飛散や地汚れ（感光体の非画像部に対する現像剤付着）といった品質課題が出ることが問題視されている。

【0003】

これを抑制するため、さまざまな工夫がなされてきた。例えば、特許文献 1 には、トナーを補給する前に予め少量の現像剤と予備攪拌しておくことによって、ある程度帯電させた状態にしたうえで攪拌部に送ることが提案されている。

【0004】

しかし、トナーの帯電量は時間とともに低下していくため、2 回に分けて攪拌するのは効率が悪く、攪拌部分が 2 つも必要となり装置の大型化を招く。そこで、シンプルな構成で現像スリーブに送られる現像剤のトナー濃度と帯電量を常に適切な範囲に制御する方法として、例えば、特許文献 2 に記載された発明が知られている。この発明は、トナーとキャリアを混合した現像剤を像担持体に付与する現像手段と、現像剤を適正化するための現像剤適正化ユニットとを有する現像装置であって、前記現像剤適正化ユニットを現像手段

10

20

30

40

50

と異なる箇所に別体で配置し、少なくともトナー補給手段及びトナーとキャリアの攪拌部材を内蔵する現像剤適正化手段と、現像手段及び上像剤適正化手段に現像剤を移送する現像剤移送・循環手段とを設けたものである。

【特許文献 1】特開平 10 - 177203 号公報

【特許文献 2】特許第 3349286 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献 2 の現像装置では、現像剤攪拌部にトナーが補給され、トナー濃度の低下した現像剤と混合する方式をとっているが、トナーは比重が軽い為、空中を舞い、あるいは、現像剤の上側に溜まったりして、現像剤のトナー濃度を均一にするのに攪拌時間が長くなると場合がある。また、攪拌部に対して補給すると、攪拌によってすでに理想のトナー濃度になった現像剤と補給トナーが混合される可能性があり、攪拌の効率について再考する余地がある。

10

【0006】

本発明はこのような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、解決すべき課題は、補給されたトナーと現像剤をすばやく均一のトナー濃度に調整できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するため、本発明は、静電潜像を現像する現像部と、現像剤であるトナーとキャリアとを攪拌する攪拌部材を備え、前記現像部とは別体に設けられた現像剤攪拌部と、前記現像部と前記現像剤攪拌部とを接続し、前記現像部から前記現像剤攪拌部まで前記現像に利用された後の前記現像剤を搬送するための現像剤循環部材と、を有し、前記現像部と前記現像剤攪拌部を前記現像剤が循環する現像装置において、前記トナーの補給開口部が前記現像剤循環部材の下流側に設けられていることを特徴とする。

20

【0015】

なお、特許請求の範囲における像担持体は後述の実施の形態では、感光体ドラム 1 に、現像部は現像器 10 に、攪拌部材はアジテータ 54 に、現像剤攪拌部は攪拌装置 45 に、補給開口部はトナー補給口 41 に、検知手段は第 1 のトナー濃度センサ 40 に、制御手段は CPU 234 に、攪拌部濃度検知手段は第 2 のトナー濃度センサ 53 にそれぞれ対応している。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、トナー濃度の低下した現像剤に対して直接トナーを補給するので、現像剤攪拌部ではその現像剤とトナーを混合攪拌するだけでなく、その結果、短時間の混合攪拌でトナー濃度は均一になり、現像部に安定したトナー濃度の現像剤を送ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について説明する。

40

図 1 は本発明の実施形態に係る現像装置の斜視図、図 2 は図 1 の現像器の部分の縦断面図、図 3 は図 1 の現像器の部分の縦断面図、図 4 は図 1 の攪拌装置の部分の縦断面図、図 5 は図 3 のトナー補給口と現像剤循環部材の接続部分を示す図である。

【0018】

図 1 において、本実施形態に係る現像装置は、静電潜像をトナーで現像して、トナー像を形成するためのユニットである現像器 10 と、トナーとキャリアを攪拌する攪拌装置 45 と、トナーを収容する金属、合成樹脂で作られたトナー補給容器 230 とから主として構成されている。現像器 10 と対向して設けられる像担持体である感光体ドラム 1 上に形成されたトナー像は、一般的な電子写真プロセスと同様に、転写紙上に転写され、定着装置によって転写紙上に定着固定されて画像が出力されることになる。

50

## 【 0 0 1 9 】

この現像器 1 0 はいわゆる 2 成分現像器であり、その内部にはトナーとキャリアを混合した現像剤が貯蔵されている。現像方式としては、乾式 2 成分現像方式を用いる。この実施形態の乾式 2 成分現像方式では、磁気ブラシ現像を用いているが、カスケード現像を用いても良い。

## 【 0 0 2 0 】

現像器 1 0 には、図 2 に示すように、感光体ドラム 1 と対向するように位置し、現像剤を磁力によってローラ表面に保持しながら潜像を現像してトナー像を作る磁石とスリーブとから構成された周知の現像スリーブ 1 1 と、現像剤をこの現像スリーブ 1 1 に供給するためのスクリュ状の供給部材 7 と、現像スリーブ 1 1 からの現像剤を回収するスクリュ状の回収部材 6 と、供給部材 7 と攪拌装置 4 5 間を接続する金属、合成樹脂、ゴムなどで作られたパイプ状の現像剤供給部材 2 0 1 と、回収部材 6 と攪拌装置 4 5 間を接続する同じく金属、合成樹脂、ゴムなどで作られたパイプ状の現像剤循環部材 2 0 0 と、現像剤を最適な層厚にして感光体ドラム 1 に供給する現像剤規制部材であるドクター 1 2 とを備えている。図 4 に示すように、現像剤供給部材 2 0 1 と現像剤循環部材 2 0 0 の各内部には、それぞれ現像剤を移送するための軸のないオーガ 2 0 1 a、2 0 0 a が配置されている。オーガ 2 0 1 a は、図 1 に示すように、駆動源であるモータ 2 1 2 の駆動軸 2 1 3 にその一端が接続され、回転駆動される。オーガ 2 0 0 a も図示していないが、同様な構成により回転駆動される。

## 【 0 0 2 1 】

従って、現像剤供給部材 2 0 1 により現像器 1 0 に移送された現像剤は、供給部材 7 の上流から補給され、供給部材 7 により現像スリーブ 1 1 と並行にさらに移送されて、現像スリーブ 1 1 に供給される。そして、この現像剤は、ドクター 1 2 により、最適な現像剤層厚になされて現像に供される。現像後の現像剤は回収部材 6 によって搬送され、現像スリーブ 1 1 に再び汲み上がることなく、回収部材 6 の最下流に取り付けられた現像剤循環部材 2 0 0 によって攪拌装置 4 5 へと導かれる。

## 【 0 0 2 2 】

攪拌装置 4 5 は、現像器 1 0 とは別位置に配置され、現像剤のトナー濃度と帯電量を適正化する機能を有する。この攪拌装置 4 5 は、図 4 に示すように、上部に現像剤供給口となる現像剤循環部材 2 0 0 の一端が接続され、現像剤供給部材 2 0 1 に現像剤を流出させるための現像剤排出口となる排出口 5 2 が下部に設けられた現像剤収納容器 5 1 を備えている。現像剤収納容器 5 1 の内部には、現像剤を攪拌するアジテータ 5 4 が略垂直に配置され、外部のモータ 5 8 によって回転する。このモータ 5 8 にはモータの回転数を制御（調整）するための制御回路（図示しない）が設けられている。アジテータ 5 4 には複数の攪拌羽根 5 5 が図示するように取り付けられ、攪拌羽根 5 5 の回転により現像剤を攪拌する。攪拌動作は現像剤の移送とは独立に制御可能であり、トナーが大量に補給されたときは攪拌回数を多く、トナー補給が行われない場合は、まったく攪拌しないという制御が可能である。なお、前記制御回路は CPU、ROM 及び RAM を備え、CPU は RAM をワークエリアとして使用し ROM に格納されたプログラムを実行することにより、プログラムで設定された本実施形態における動作を実行する。

## 【 0 0 2 3 】

現像剤循環部材 2 0 0 により攪拌装置 4 5 の現像剤収納容器 5 1 内に導かれた現像剤は、攪拌羽根 5 5 による混合攪拌によって、現像剤帯電量及び現像剤濃度の適正化が行われる。そして、適正化された現像剤は、現像剤供給部材 2 0 1 に送られる。

## 【 0 0 2 4 】

トナー補給容器 2 3 0 と現像剤収納容器 5 1 は、トナー補給部材 2 3 0 と現像剤循環部材 2 0 0 によって接続されている。すなわち、トナー補給容器 2 3 0 の下部にトナー補充部材 2 3 3 の一端が接続され、トナー補充部材 2 3 3 の他端側は現像剤循環部材 2 0 0 の現像剤収納容器 5 1 近傍の端部に形成されたトナー補給口 4 1 に接続されている。トナー補給部材 2 3 3 の内部には、トナー補給用モータによって回転するコイルスクリュ 2 3 2

10

20

30

40

50

が設けられており、コイルスクリュ 2 3 2 の回転によってトナー補給口までトナーを搬送する。トナー補給口 4 1 まで搬送されたトナーは現像剤循環部材 2 0 0 内にトナー補給口 4 1 から移動し、現像剤循環部材 2 0 0 内に設けられたオーガ 2 0 0 a の回転によって、現像剤収納容器 5 1 まで搬送される。

【 0 0 2 5 】

本現像装置における現像剤の循環は以下のようにして行われる。

【 0 0 2 6 】

現像を終えた現像剤は、現像器 1 0 内の回収部材 6 から現像剤循環部材 2 0 0 によって搬送され、攪拌装置 4 5 に導かれる。トナー補給位置は、図 1 に示すように、現像剤が攪拌装置 4 5 に投入されるよりも上流側かつ現像器 1 0 よりも下流側である。従って、現像を終えトナー濃度の低下した現像剤が現像器 1 0 から攪拌装置 4 5 へ移送される間にトナーは補給される。

10

【 0 0 2 7 】

なお、攪拌装置 4 5 にトナー補給する形をとると、補給されたトナーの塊が攪拌装置 4 5 内で舞い上がり、あるいは、すでに適正なトナー濃度になっている現像剤と混合される虞があり、攪拌に時間がかかってしまい攪拌効率が低下する。しかしながら、本実施形態のように構成すると、トナー濃度の低下した現像剤に対して直接トナーが補給されることになり、攪拌回数が少なくて済む。これは、攪拌装置 4 5 に現像剤とトナーを個別に補給する場合と比較して、混合したい現像剤とトナーが近くに存在しており、その現像剤とトナーのみを混合すれば良いためである。このように現像剤を攪拌する回数が減ることから、結果的に現像剤に与えるストレスが少なくなり、効率良くトナー濃度を均一にすることができる。

20

【 0 0 2 8 】

さらに、本実施形態では図 4 に示すように、トナー補給口 4 1 より現像剤搬送方向上流側の現像剤循環部材 2 0 0 内に第 1 のトナー濃度センサ 4 0 を設けている。トナー補給は、この第 1 のトナー濃度センサ 4 0 で検知した現像剤のトナー濃度に応じて行われる。これにより攪拌後の現像剤のトナー濃度の均一化を図っている。

【 0 0 2 9 】

この場合、現像を終えた現像剤は、まず第 1 のトナー濃度センサ 4 0 によって濃度の検出が行われ、その結果に基づいてトナー補給量が決定される。ここで決定された補給量に相当するトナーは第 1 のトナー濃度センサ 4 0 を通過した現像剤がトナー補給口 4 1 のあるエリアを通過するときに補給される。現像剤のトナー濃度検知後、必要な量だけトナーを補給する効果を高めるためには、トナー補給口 4 1 と第 1 のトナー濃度センサ 4 0 は近くにあるほうが望ましい。しかし、近すぎると検知エリア内に補給トナーが入る虞がある。そこで、トナー補給口 4 1 からトナーを補給し、補給されたトナーが広がる範囲を測定しておき、その範囲（図 5 では点線領域）の現像剤搬送方向のすぐ上流に第 1 のトナー濃度センサ 4 0 を設置した。これによりトナー補給口 4 1 からの精度の良いトナー補給が可能になる。

30

【 0 0 3 0 】

トナー補給口 4 1 の位置は現像剤循環部材 2 0 0 が長い場合、注意が必要である。現像剤循環部材 2 0 0 の上流側にトナー補給口 4 1 を設置すると、トナーの塊と現像剤では流動性が違うため、途中でトナーが滞留し、あるいは混合するトナーと現像剤が離れるといった不都合が起きる可能性がある。従って、図 5 のようにトナー補給口の位置は現像剤循環路のできるだけ下流に設け、トナーを補給後すぐに攪拌装置 4 5 で現像剤と混合できるようにすることが望ましい。

40

【 0 0 3 1 】

トナー補給容器 2 3 0 からのトナー補給は以下のようにして行われる。

第 1 のトナー濃度センサ 4 0 は、2 成分現像剤の透磁率の変化を検知することによってトナー濃度の変化を検出するセンサが用いられる。トナー補給容器 2 3 0 には、トナーが収納されており、このトナーは、図 5 に示すように、第 1 のトナー濃度センサ 4 0 による

50

検知信号が、従来から公知のトナー濃度検知制御回路のCPU234に入力され、CPU234で演算処理される。トナー補給用モータ231はCPU234の演算結果に基づいて駆動制御され、コイルスクリュ232を駆動する。このコイルスクリュ232の駆動により、補給に必要な量のトナーが現像剤循環部材200内の点線で示す領域に供給される。なお、図4と図5ではトナー補給用モータ231の位置が逆になっているが、トナー補給の機能を説明するための概略構成として図示したものであるため、いずれの側に設けても良いことは言うまでもない。

#### 【0032】

図6は第1のトナー濃度センサ40からの出力に基づいてトナー補給を行う制御手順を示すフローチャートである。第1のトナー濃度センサ40の検出出力(電圧)はトナー濃度10に反比例した一定の2次曲線で示される相関関係にあり、この相関関係に基づくトナー補給時間(トナー補給用モータ231の回転時間)を示すトナー補給テーブルがCPU234のメモリに格納されている。そこで、この制御手順では、現像動作が開始されると、第1のトナー濃度センサ40の検出出力が検出回路を介してCPU234へ入力される(ステップS101)。CPU234は第1のトナー濃度センサ40の出力を設定値と随時比較し(ステップS102)、検知したトナー濃度が設定値よりも低い場合は(ステップS102-y)、トナー補給テーブルを参照してトナー補給時間を演算する(ステップS103)。そして、演算されたトナー補給時間分、トナー補給用モータ231を駆動し(ステップS104)、コイルスクリュ232によりトナー補給を行う。なお、CPU234は上述したモータ58の制御回路を構成するCPUと共用するようにしても良い。また20、ステップS102で入力値が設定値より高ければ、この処理から抜け、次のセンサ入力を待つことになる。

#### 【0033】

図7はトナー補給の具体例を示す説明図である。図7において、トナー補給例1では第1のトナー濃度センサ40は1s(秒)間隔で現像剤の濃度をCPU234に送信する。1s間に移送される現像剤の量は10gであり、適切なトナー濃度を7wt%に設定しておく、ある時間において検出された現像剤の濃度が6wt%であった場合、トナーは0.1g補給される。0.1gのトナーと、6wt%-10gの現像剤は攪拌装置45にて混合すると7wt%になる。その1s後には7wt%の現像剤が第1のトナー濃度センサ40上を通過するが、この場合はトナー濃度が適切な値であるためトナー補給は行われな30い。

#### 【0034】

一方、トナー補給例2の場合は、1s間隔で0.05gのトナーを補給し続ける。上記の濃度検知及びトナー補給動作は1s間隔で繰り返され、攪拌すれば常に7wt%になる状態でトナーと現像剤は移送され攪拌装置45に投入される。

#### 【0035】

本実施形態では、トナー補給は循環している現像剤のトナー濃度を全体的に上げるために行うのではなく、1s間に第1のトナー濃度センサ40上を通過した現像剤のトナー濃度を上昇させる目的で行われる。

#### 【0036】

従来の現像装置におけるトナー補給制御も、現像装置内に設けられたトナー濃度センサによって補給量を制御しているが、装置内を循環している現像剤全体のトナー濃度低下を検知しトナー補給を行い、補給されたトナーは装置全体に広がり全体的に現像剤の濃度を上昇させ、ねらいのトナー濃度に調整するという思想の元で行われており、トナー濃度に多少のムラが生じる虞がある。本実施形態では、循環している現像剤に対してトナー濃度が適切になるように随時補給していくため局所的な濃度ムラも発生しにくく、トナー補給の正確さという点では本実施形態の補給制御方法の方が優れている。

#### 【0037】

トナー濃度センサの出力は環境や現像剤の高密度が変化すると、同じトナー濃度の現像剤でも出力電圧が変動する。その影響を抑えるために現像剤のトナー濃度を予測する別の50

手段を組み合わせることが望ましい。

【 0 0 3 8 】

また、感光体ドラム 1 への書き込みドットの数測定して積算し、その結果から現像剤のトナー濃度を予測し、第 1 のトナー濃度センサ 4 0 の出力と照らし合わせて補給量を決定すると、環境による補給量の変動を回避することができる。従って、いっそう正確なトナー補給制御が可能となる。なお、書き込みドットの数には従来と同様に、例えば上記の制御回路の CPU あるいは CPU 2 3 4 などにより測定積算することができる。図 8 は上記制御回路の CPU によって実行されるドット数積算の処理手順を示すフローチャート、図 9 は図 8 の結果に基づいて実行されるトナー補給制御の制御手順を示すフローチャートである。

10

【 0 0 3 9 】

図 8 のドット数積算処理の処理手順では、まず、ドット数の計測 (ステップ S 2 0 1) 及び積算 (ステップ S 2 0 2) を実行し、トナー濃度を予測する (ステップ S 2 0 3)。

【 0 0 4 0 】

図 9 のドット数積算処理の処理結果を利用したトナー補給制御では、上記 CPU は予測されたトナー濃度を読み込み (ステップ S 3 0 1)、第 1 のトナー濃度センサ 4 0 からの信号が入力され (ステップ S 3 0 2)、前記ステップ S 3 0 1 で読み込まれたトナー濃度予測値に基づいて第 1 のトナー濃度センサ 4 0 から入力された信号に対応する測定値を補正する (ステップ S 3 0 3)。次いで、補正後の測定値と予め設定された適正值とを比較し、測定値が適正值より高ければ (ステップ S 3 0 4 - y)、モータ駆動量を低下させる (ステップ S 3 0 5)。高くなければ、さらに補正後の測定値と適正值とを比較し、測定値が適正值より低ければ (ステップ S 3 0 6 - y) モータ駆動量を増加させる (ステップ S 3 0 7)。低くなければ、すなわち、測定値と適正值とが同じであれば、そのままのモータ駆動量でトナー補給を行う。

20

【 0 0 4 1 】

しかし、上記のように制御していても、トナー補給容器 2 3 0 内のトナー残量が減少すると、補給量の変動することがある。補給量が正しく制御されていないとトナー濃度を適正に保つことができなくなる。そこで、本実施形態では、図 4 に示すように攪拌装置 4 5 の下部に第 2 のトナー濃度センサ 5 3 を設け、この第 2 のトナー濃度センサ 5 3 により攪拌装置 4 5 内の現像剤のトナー濃度を検知し、検知したトナー濃度に基づいてトナー補給制御を行うようにした。図 1 0 は、第 2 のトナー濃度センサの出力に基づいて実行されるトナー補給制御の制御手順を示すフローチャートである。

30

【 0 0 4 2 】

この制御手順では、まず、第 2 のトナー濃度センサ 5 3 から検知信号が入力され (ステップ S 4 0 1)、この入力値 (測定値) と適正值とを比較する。この比較により入力値が適正值より高ければ (ステップ S 4 0 2 - y)、モータ駆動量を低下させる (ステップ S 4 0 3)。高くなければ、さらに入力値と適正值とを比較し、入力値が適正值より低ければ (ステップ S 4 0 4 - y) モータ駆動量を増加させる (ステップ S 4 0 5)。低くなければ、すなわち、入力と適正值とが同じであれば、そのままのモータ駆動量でトナー補給を行う。

40

【 0 0 4 3 】

すなわち、トナー濃度が適正值より低い場合はトナー補給量が不足していると判断し、トナー補給量を制御するトナー補給用モータ 2 3 1 に信号を送り補給量を増加させる。反対に多すぎると判断した場合はトナー補給量を減らすように制御する。このような制御を行うことで、トナー補給量にばらつきが生じる場合でも対応でき攪拌装置 4 5 から排出されるトナー濃度の変動は抑えられる。

【 0 0 4 4 】

また、補給されたトナーが攪拌装置 4 5 の隅など攪拌できないエリアに入り込んだ場合にも現像剤の濃度は適切な値より低くなる可能性がある。こういった場合でも、第 2 のトナー濃度センサ 5 3 によって攪拌装置 4 5 内のトナー濃度が設定値より低いことを検知し

50

て、トナーを追加することができる。

【 0 0 4 5 】

また、トナーの補給方向を現像剤の移送方向と同方向にすると、現像剤循環部材 2 0 0 内はトナー補給口以降現像剤、トナー、現像剤、トナーの順番で移送されていく。混合したい現像剤とトナーを組み合わせるため、補給トナーが他の現像剤と攪拌・混合される可能性が低くなる。

【 0 0 4 6 】

図 1 1 はトナー補給位置を変えた一例を示す断面図、図 1 2 は図 1 1 の A - A 線に沿って切断して示す図である。すなわち、トナー補充部材 2 3 3 によるトナーの補給位置を現像剤が上から下に向かって流れる現像剤循環部材 2 0 0 の経路中に設置すると、トナー補給後に重量のある現像剤を軽いトナーの上から重ねることができ、現像剤と補給トナーの混合効果も期待できる。また、トナーが上方向へ舞い上がるのを防止する効果もある。攪拌装置 4 5 は現像手段と別の位置に配置されるが、必ずしも遠くにある必要はない。

10

【 0 0 4 7 】

図 1 3 は本発明の他の実施形態における現像装置を示す斜視図、図 1 4 はその現像器の断面図である。この他の実施形態では現像器 1 0 の側面に攪拌装置 4 5 を設けている。この実施形態は、攪拌装置 4 5 が現像手段のすぐ近くに設置されているため、現像剤循環路が短いことが特徴である。

【 0 0 4 8 】

攪拌装置 4 5 と現像器 1 0 の間は、上下部の受け渡し部 1 2 a , 1 2 b によって接続されており、スクリュ等の移送部材を設置しなくても、後から来る現像剤によって強制的に押し出され移送される。現像終了後の現像剤は回収部材 6 から下部の受け渡し部 1 2 a 攪拌装置 4 5 に受け渡され、攪拌装置 4 5 から排出される現像剤は、上部の受け渡し部 1 2 b から供給部材 7 上に排出されるように構成し、現像剤を循環させている。すなわち上下部の受け渡し部 1 2 a , 1 2 b が現像剤循環路の役割を担っている。なお、この実施形態ではモータ攪拌装置 4 5 内の攪拌部材をスクリュ 4 6 で構成している。

20

【 0 0 4 9 】

本実施例のように現像剤循環路が短い（またはほとんどない）場合は、現像剤循環路上にトナー濃度検知部材とトナー補給口の両方を設置することは困難である。そこで、回収部材 6 上に第 1 のトナー濃度センサ 4 0 とトナー補給口 4 1 を設け、循環路の直前の位置においてトナー濃度検知とトナー補給を行う。現像終了後の現像剤の濃度をすべて測定できるように、第 1 のトナー濃度センサ 4 0 はスリーブから現像剤がすべて移動した後、つまり回収スクリュの最下流位置に設ける。現像終了後の現像剤は回収部材 6 から再び現像スリーブ 1 1 に汲み上がることはないため、攪拌装置 4 5 の入口では、現像剤とトナーは混合するとねらいのトナー濃度になる状態で移送されてきている。従って、循環路中にトナーを補給するのと同等の効果が期待できる。

30

【 0 0 5 0 】

図 1 5 は本発明の現像装置が適用される画像形成装置全体のシステム構成の概略を示す図である。この画像形成装置は、複写機能とこれ以外の機能、例えばプリンタ機能やファクシミリ機能等を有する複合機の場合を例にとっている。この複合機は、図示しない操作部のアプリケーション切り換えキーにより複写機能、プリンタ機能、ファクシミリ機能を順次に切り換えて選択することが可能である。複写機能の選択時には複写モードとなり、プリンタ機能の選択時にはプリントモードとなり、ファクシミリモードの選択時にはファクシミリモードとなる。

40

【 0 0 5 1 】

本画像形成装置はモノクロ画像形成用のもので、本体 1 0 0 と、この本体 1 0 0 の上部に設置された書き込みユニット 1 1 8 と、この書き込みユニット 1 1 8 上に設置された画像読取装置 1 0 6 と、さらにその上に設置された自動原稿送り装置（以下、「ADF」と称する）1 0 1 とから基本的に構成されている。

【 0 0 5 2 】

50



複写モードでは、次のように動作する。ADF101は、原稿台102に画像面が上になるように原稿束が置かれ、操作部(図示しない)上のスタートキーが押下されると、一番下の原稿が給送ローラ103、給送ベルト104によってコンタクトガラスからなる原稿台105上の所定の位置に給送される。ADF101は1枚の原稿の給送完了毎に原稿枚数をカウントアップするカウント機能を有する。コンタクトガラス105上の原稿は、画像読取装置106によって画像情報が読み取られた後に、給送ベルト104、排送ローラ107によって排紙台108上に排出される。

【0053】

原稿セット検知器109にて原稿台102上に次の原稿が有ることが検知された場合には、同様に原稿台102上の一番下の原稿が給紙ローラ103、給送ベルト104によ

10

【0054】

画像読取装置106は光学系と光電変換装置とからなる。光学系は、コンタクトガラス105上の原稿を照射する2つのランプ128で照射しながら原稿の画像情報を副走査方向にライン走査し、その反射光を画像データとして第1ミラー129、第2ミラー130、第3ミラー131により所定の方向に反射させ、画像を縮小結像させるレンズユニット132とからなり、CCDイメージセンサ133の結像面に結像させる。光電変換装置はCCDイメージセンサ133を含む図示しない画像読み取り回路からなり、CCDイメージセンサ133によって電気信号に変換された信号から画像形成に必要な画像データを生成する。

20

【0055】

画像読取装置106によって出力される画像データは、図示しない画像処理手段によって変調され、書き込みユニット118によって感光体ドラム117上に書き込みまれ、静電潜像が形成される。書き込みユニット118は、レーザ発光装置134、f レンズ135、反射ミラー136等で構成されている。なお、露光光源としてはレーザ光としているがこれに限ったものではなく、例えばLEDアレイ等でも良い。

【0056】

本体100は、感光体ドラム117、現像器119、定着部121、排紙ユニット122、第1～第3給紙装置110～112、縦搬送ユニット116等から構成されている。感光体ドラム117は、図示しない帯電器により一様に帯電された後に書き込みユニット118からの光情報で露光されて静電潜像が形成される。この感光体ドラム117上の静電潜像は現像器119により現像されてトナー像となる。

30

【0057】

感光体ドラム117の下方には搬送ベルト120が配設されている。この搬送ベルト120は、記録媒体である転写紙の搬送手段及び転写手段を兼ねており、電源(図示しない)から転写バイアスが印加され、縦搬送ユニット116からの転写紙を感光体ドラム117と等速で搬送しながら、感光体ドラム117上のトナー像を転写紙上に転写させる。転写紙上のトナー像は定着部121により定着され、排紙ユニット122により排紙トレイ123に排出される。感光体ドラム117はトナー像転写後に図示しないクリーニング装置によりクリーニングされる。ここでは、感光体ドラム117、帯電器、書き込みユニット118、現像器119、転写手段は画像データにより画像を転写紙上に形成する画像形成手段を構成している。感光体ドラム117は、メインモータにより一定速度で回転駆動される。

40

【0058】

排紙ユニット122には、両面搬送路が設けられている。すなわち、排紙ユニット122の途中から搬送ローラ対124により送り込まれる反転ユニット125と、反転ユニット125で反転した転写紙を再度縦搬送ユニット116側に搬送する画像形成側搬送路126と、反転した転写紙を再度排紙ユニット122側に戻す排紙搬送路127とが配置されている。この両面搬送路により転写紙の両面に画像を形成し、あるいは画像が形成され

50

た面を下にして排紙トレイ 1 2 3 に排紙することができる。

【 0 0 5 9 】

給紙手段としての第 1 給紙装置 1 1 0、第 2 給紙装置 1 1 1、第 3 給紙装置 1 1 2 は、選択されたときに各々第 1 トレイ 1 1 3、第 2 トレイ 1 1 4、第 3 トレイ 1 1 5 に積載された転写紙を給紙し、転写紙は縦搬送ユニット 1 1 6 によって感光体 1 1 7 に当接する位置まで搬送される。

【 0 0 6 0 】

なお、プリントモードでは、画像処理手段からの画像データの代りに外部からの画像データが書き込みユニット 1 1 8 に入力されて、画像形成手段により転写紙上に画像が形成される。また、ファクシミリモードでは、上記画像読取装置 1 0 6 からの画像データが図示しないファクシミリ送受信部により相手に送信され、相手からの画像データがファクシミリ送受信部で受信されて画像処理手段からの画像データの代りに書き込みユニット 1 1 8 に入力されることにより、画像形成手段により転写紙上に画像が形成される。

10

【 0 0 6 1 】

図 1 6 は本発明の現像装置が適用される画像形成装置の他の実施形態としてデジタル複合機全体のシステム構成の概略を示す図である。図 1 6 において、本システムはデジタル複合機本体 4 0 0、給紙テーブル 4 6 0、スキャナ 4 7 0、及び自動原稿搬送装置 ( A D F ) 4 8 0 から構成されている。デジタル複合機本体 4 0 0 は給紙テーブル 4 6 0 上に装着され、スキャナ 4 7 0 はデジタル複合機本体 4 0 0 上に取り付けられている。自動原稿搬送装置 4 8 0 はさらにその上に設置され、スキャナ 4 7 0 に原稿を供給する。

20

【 0 0 6 2 】

デジタル複合機本体 4 0 0 には、中央に、無端ベルト状の中間転写ベルト 4 1 0 が第 1、第 2、第 3 の支持ローラ 4 1 4、4 1 5、4 1 6 に掛け回されており、図 1 6 において時計回りに回転搬送可能になっている。この実施形態においては、3 つ支持ローラのなかで第 2 の支持ローラ 4 1 5 の左に、画像転写後に中間転写ベルト 4 1 0 上に残留する残留トナーを除去する中間転写体クリーニング装置 4 1 7 が設けられている。

【 0 0 6 3 】

また、第 1 の支持ローラ 4 1 4 と第 2 の支持ローラ 4 1 5 間に張り渡された中間転写ベルト 4 1 0 上に、その搬送方向に沿って、イエロー ( Y )、シアン ( C )、マゼンタ ( M )、ブラック ( K ) の単色画像を形成するための 4 つの画像形成ユニット 4 1 8 Y、4 1 8 C、4 1 8 M、4 1 8 K が横に並べて配置され、タンデム型の画像形成部 4 2 0 が構成されている。その画像形成部 4 2 0 の上には、図 1 6 に示すように、さらに露光装置 4 2 1 が設けられている。なお、参照番号の後に付けたアルファベットは色彩を表すもので、本実施形態では、イエロー用は Y、シアン用に C、マゼンタ用は M、ブラック用は K が付され、色が区別されている。

30

【 0 0 6 4 】

一方、中間転写ベルト 4 1 0 を挟んで画像形成部 4 2 0 と反対の側には、2 次転写装置 4 2 2 が備えられている。2 次転写装置 4 2 2 は、図示例では、2 つのローラ 4 2 3 間に、無端ベルトである 2 次転写ベルト 4 2 4 を掛け渡すことにより構成されており、中間転写ベルト 4 1 0 を介して第 3 の支持ローラ 4 1 6 に押し当てるように配置され、中間転写ベルト 4 1 0 上の画像を転写紙に転写する。

40

【 0 0 6 5 】

2 次転写装置 4 2 2 の転写紙搬送方向下流側には、転写紙上の転写画像を定着する定着装置 4 2 5 が設けられている。定着装置 4 2 5 は、無端ベルトである定着ベルト 4 2 6 に加圧ローラ 4 2 7 を押し当てるようにして構成されている。上述した 2 次転写装置 4 2 2 には、画像転写後の転写紙をこの定着装置 4 2 5 へと搬送する転写紙搬送機能も備えている。もちろん、2 次転写装置 4 2 2 として、転写ローラや非接触のチャージャを配置しても良く、そのような場合は、この転写紙搬送機能を併せて備えることは難しくなる。

【 0 0 6 6 】

このような 2 次転写装置 4 2 2 及び定着装置 4 2 5 の下に、画像形成部 4 2 0 と平行に

50

、転写紙の両面に画像を記録すべく転写紙を反転する転写紙反転装置428が設けられている。

【0067】

さて、このカラー複写機を用いてコピーをとるときは、自動原稿搬送装置480の原稿台430上に原稿をセットするか、自動原稿搬送装置480を開いてスキャナ470のコンタクトガラス432上に原稿をセットして、自動原稿搬送装置480を閉じてそれで押さえる。

【0068】

そして、スタートスイッチ(図示しない)を押すと、自動原稿搬送装置480に原稿をセットしたときは原稿を搬送してコンタクトガラス432上へと移動した後、コンタクトガラス432上に原稿をセットしたときはセット後、直ちにスキャナ470が駆動され、第1走行体433及び第2走行体434は走行を開始する。そして、第1走行体433で光源から光を照射するとともに原稿面からの反射光を反射して第2走行体434に向け、第2走行体434のミラーで反射して結像レンズ435を通して読み取りセンサ436に入れ、原稿内容を読み取る。

【0069】

また、上記のスタートスイッチを押すと、駆動モータは駆動ローラである第1の支持ローラ414を回転駆動する。一方、中間転写ベルト410は、所定の張力で第1の支持ローラ414と残り2つの従動ローラである第2及び第3の支持ローラ415, 416との間に張設されていることから、前記第1の支持ローラ414から回転駆動力を得て回転する。同時に、個々の画像形成手段418Y, 418C, 418M, 418Kで対応する各色の感光体ドラム440Y, 440C, 440M, 440Kも回転し、各感光体ドラム440上にそれぞれ、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの単色画像が形成される。そして、中間転写ベルト410の搬送とともに、それらの単色画像が1次転写装置462によって順次転写され、中間転写ベルト410上に合成カラー画像が形成される。

【0070】

一方、上記のスタートスイッチが押されると、給紙テーブル460の給紙ローラ442の1つが選択され、回転を開始し、ペーパーバンク443に多段に備える給紙カセット444の1つから転写紙が繰り出される。繰り出された転写紙は、分離ローラ445で1枚ずつ分離されて給紙路446に入り、搬送ローラ447によって搬送され、複写機本体400内の給紙路に導きかれる。転写紙はレジストローラ449に突き当たって停止し、スキューが補正されると共に、給紙タイミングが計られる。給紙としてはこの外に手差し給紙がある。手差し給紙は、給紙ローラ450を回転させて手差しトレイ451上の転写紙を繰り出し、分離ローラ452で1枚ずつ分離して手差し給紙路453に搬入し、同じくレジストローラ449に突き当たって止めるようにしても良い。

【0071】

そして、中間転写ベルト410上の合成カラー画像にタイミングを合わせてレジストローラ449が回転し、中間転写ベルト410と2次転写装置422との間に転写紙を送り込む。送り込まれた転写紙は、2次転写装置422で転写され、転写紙上にカラー画像が記録される。

【0072】

画像転写後の転写紙は、2次転写装置422によって定着装置425へと送り込まれ、定着装置25で熱と圧力とを加えて転写画像の定着が行われた後、切り換え爪455で切り換えて排出口ローラ456で排出され、排紙トレイ457上にスタックされる。このとき、切り換え爪455の切り換えにより転写紙を転写紙反転装置428に搬送し、そこで転写紙を反転させて再び転写位置へと導き、裏面にも画像を記録した後、排出口ローラ456で排紙トレイ457上に排出するようにすることもできる。

【0073】

一方、画像転写後の中間転写ベルト410は、中間転写体クリーニング装置417で、画像転写後に中間転写ベルト410上に残留する残留トナーを除去し、タンデム画像形成

10

20

30

40

50

部 20 による再度の画像形成に備える。なお、レジストローラ 449 は一般的には接地されて使用されることが多いが、転写紙の紙粉除去のためにバイアスを印加することも可能である。

#### 【0074】

上述した画像形成部 420 において、個々の画像形成手段 418 Y, 418 C, 418 M, 418 K には、それらの感光体ドラム 440 Y, 440 C, 440 M, 440 K と中間転写ベルト 410 を挟んで対向する位置に、それぞれ 1 次転写装置 462 が配設されている。なお、図 1 には示していないが、これら感光体ドラム 440 Y, 440 C, 440 M, 440 K の回りには、それぞれ従来と同様に、帯電装置、現像装置、感光体クリーニング装置、除電装置などの作像要素が設けられている。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0075】

【図 1】本発明に係る現像装置の一実施形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の現像器の部分の縦断側面図である。

【図 3】図 1 の現像器の部分の縦断面図である。

【図 4】図 1 の攪拌装置の部分の縦断面図である。

【図 5】図 3 のトナー補給口と現像剤循環部材の接続部分を示す図である。

【図 6】第 1 のトナー濃度センサからの出力に基づいてトナー補給を行う制御手順を示すフローチャートである。

【図 7】トナー補給の具体例を説明するための図である。

20

【図 8】ドット数積算の処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】図 8 の結果に基づいて実行されるトナー補給制御の制御手順を示すフローチャートである。

【図 10】第 1 のトナー濃度センサからの出力に基づいてトナー補給を行う制御手順を示すフローチャートである。

【図 11】トナー補給位置を変えた一例を示す断面図である。

【図 12】図 11 の A - A 線に沿って切断して示す図である。

【図 13】本発明の他の実施形態における現像装置を示す斜視図である。

【図 14】図 13 の現像器の断面図である。

【図 15】本発明の現像装置が適用されるモノクロの画像形成装置全体のシステム構成の概略を示す図である。

30

【図 16】本発明の現像装置が適用されるタンデム方式のデジタル複合機全体のシステム構成の概略を示す図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0076】

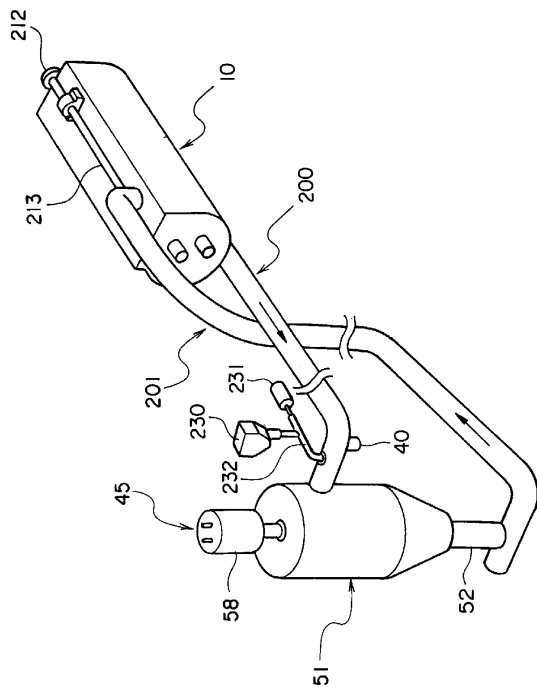
- 1 感光体ドラム
- 6 回収部材
- 7 供給部材
- 10 現像器
- 11 現像スリーブ
- 40 第 1 のトナー濃度センサ
- 41 トナー補給口
- 45 攪拌装置
- 53 第 2 のトナー濃度センサ
- 54 アジテータ
- 100 本体
- 106 画像読取装置
- 117 感光体ドラム
- 118 書き込みユニット
- 121 定着部

40

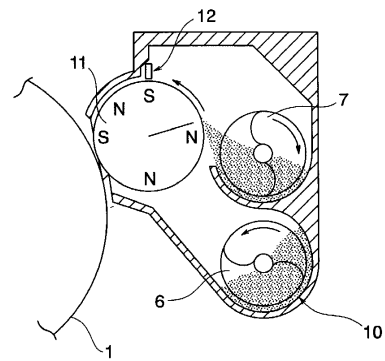
50

- 200 現像剤循環部材
- 201 現像剤供給部材
- 201 a、200 a オーガ
- 230 トナー補給容器
- 231 トナー補給用モータ
- 233 トナー補充部材
- 234 CPU

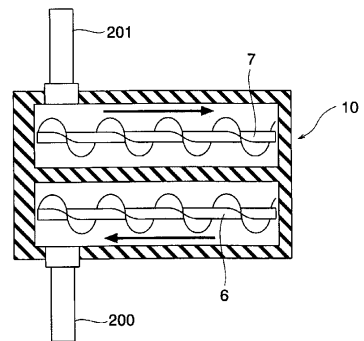
【図1】



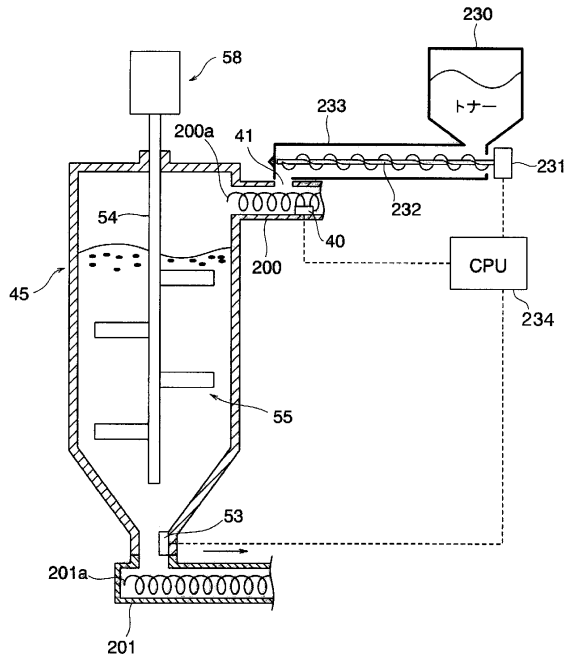
【図2】



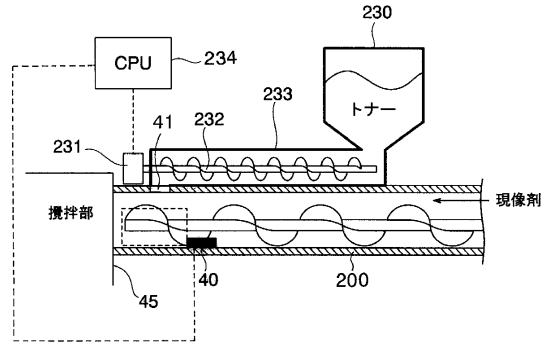
【図3】



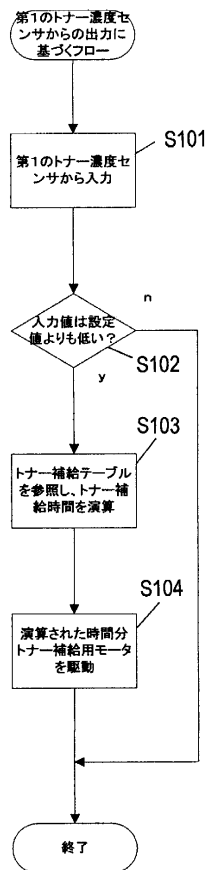
【図4】



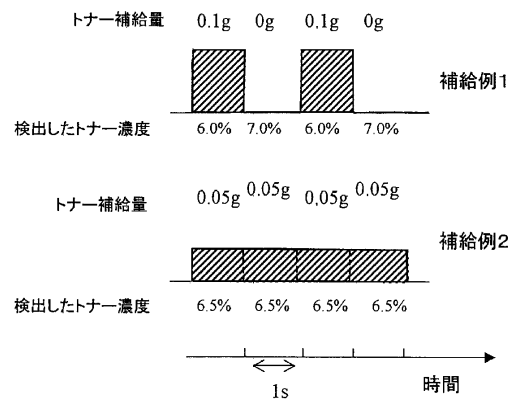
【図5】



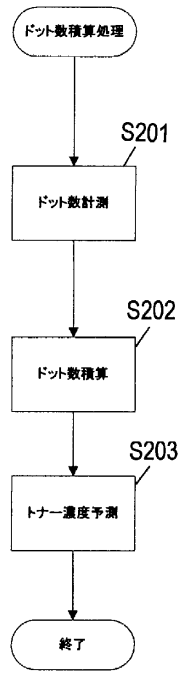
【図6】



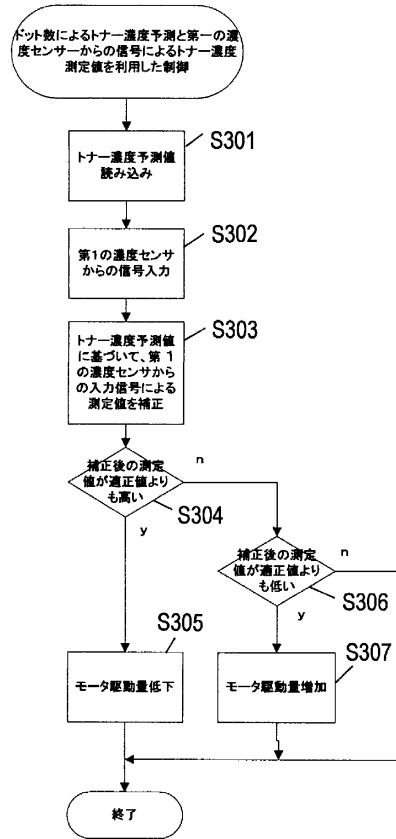
【図7】



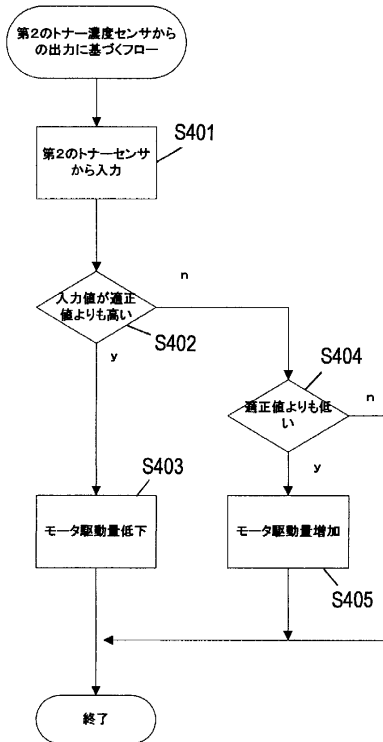
【 図 8 】



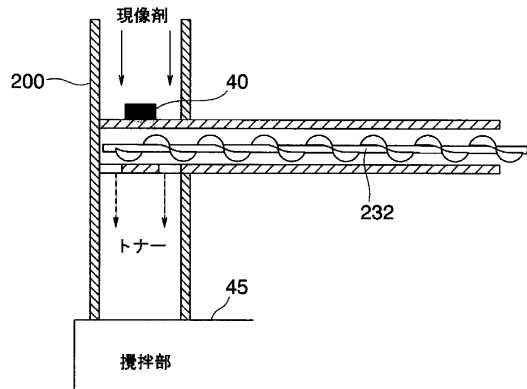
【 図 9 】



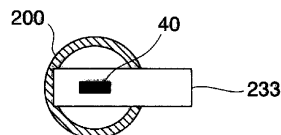
【 図 10 】



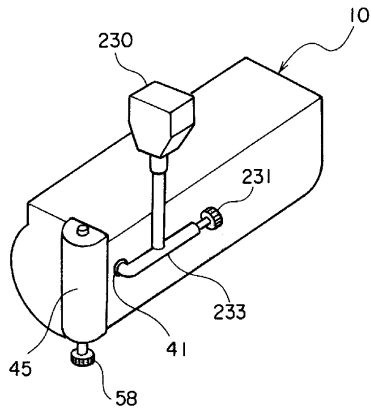
【 図 11 】



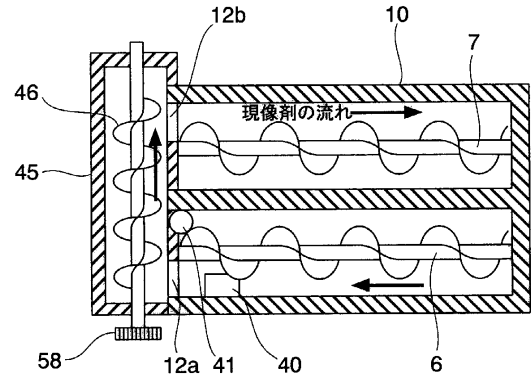
【 図 12 】



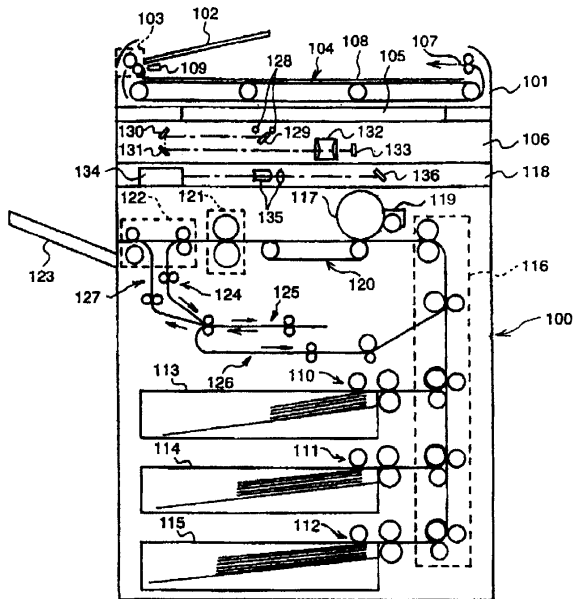
【図13】



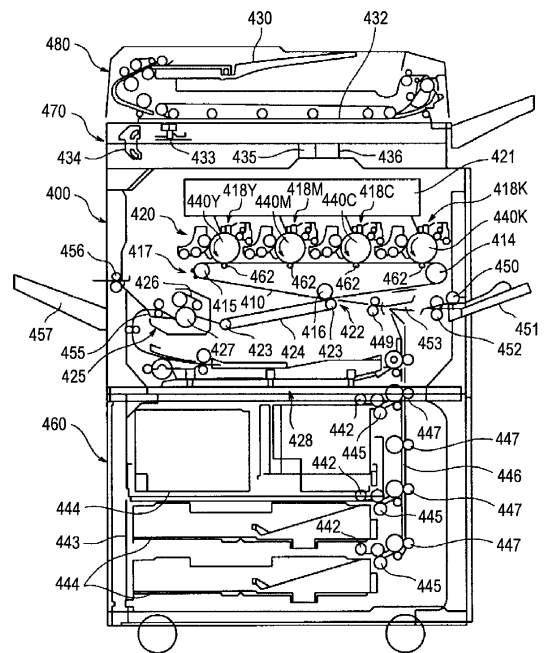
【図14】



【図15】



【図16】





---

フロントページの続き

(72)発明者 岩田 信夫  
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 下村 輝秋

(56)参考文献 特開2001-290368(JP,A)  
実開平05-047957(JP,U)  
特開平08-123198(JP,A)  
特開2002-091157(JP,A)  
特開2006-106559(JP,A)  
特開2003-330218(JP,A)  
特開平11-015248(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15/08