

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5371566号  
(P5371566)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日(2013.9.27)

(51) Int.Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

F 1

G03G 15/08 505A  
G03G 15/08 110

請求項の数 5 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2009-144615 (P2009-144615)  
 (22) 出願日 平成21年6月17日 (2009.6.17)  
 (65) 公開番号 特開2010-85970 (P2010-85970A)  
 (43) 公開日 平成22年4月15日 (2010.4.15)  
 審査請求日 平成24年6月18日 (2012.6.18)  
 (31) 優先権主張番号 特願2008-226291 (P2008-226291)  
 (32) 優先日 平成20年9月3日 (2008.9.3)  
 (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 100126240  
 弁理士 阿部 琢磨  
 (74) 代理人 100124442  
 弁理士 黒岩 創吾  
 (72) 発明者 福田 正史  
 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  
 (72) 発明者 武藤 一文  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】現像装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

トナー及びキャリアを有する現像剤が収納される第一室と、前記第一室との連絡路を通じて現像剤が循環する循環経路を形成する第二室と、前記第一室に設けられ、現像剤を前記第二室へ向けて搬送する第一搬送部材と、前記第二室に設けられ、現像剤を前記第一室へ向けて搬送する第二搬送部材と、前記第二室の開口部に設けられ、磁力により表面上に現像剤を担持するとともに、像担持体の表面上に形成された潜像を現像する現像剤担持体と、前記第一室に現像剤が封止されるように前記連絡路を封止するとともに、駆動を受けて開封可能に設けられた封止部と、を備え、前記封止部の開封動作中に前記第一搬送部材が駆動される現像装置であって、前記連絡路は、前記第一室から前記第二室へ現像剤を受け渡す第一連絡路と、前記第二室から前記第一室へ現像剤を受け渡す第二連絡路と、を有し、前記第一連絡路の方が前記第二連絡路よりも先に開封されることを特徴とする現像装置。

## 【請求項 2】

前記封止部を巻き取るための巻取り軸を備え、前記巻取り軸は、前記現像剤担持体の回転軸線方向に沿って設けられていることを特徴とする請求項1記載の現像装置。

## 【請求項 3】

前記封止部の開封動作を開始した後で、前記封止部の開封動作が完了する前に、前記第一搬送部材が駆動されるように前記第一搬送部材の駆動を制御するコントローラと、を有することを特徴とする請求項1または2に記載の現像装置。

## 【請求項 4】

前記封止部の開封動作の途中で前記封止部の開封動作を停止させた状態で、前記第一搬送部材を駆動させた後に、前記封止部の開封動作を完了させることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の現像装置。

【請求項5】

前記封止部を巻き取るための巻取り軸を有し、前記巻取り軸の径は、前記第一連絡路を封止する封止部が取り付けられている部分の方が、前記第二連絡路を封止する封止部が取り付けられている部分よりも大きいことを特徴とする請求項1乃至4にいずれか記載の現像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、現像装置に現像剤を封止するための封止部材を有する現像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式や静電記録方式等の作像原理やプロセス手段でシートにトナー像を形成し、そのシート上のトナー像を定着手段で定着させて画像形成物を出力する画像形成装置が知られる。画像形成装置には、複写機、プリンタ、ファクシミリ装置、あるいは、これらの複数の機能を備えた複合機等がある。

【0003】

画像形成装置には現像装置が組み込まれる。現像装置の現像にあたっては、トナー及びキャリアにより構成される二成分現像剤が用いられ、感光体ドラム上に形成された静電像が顕在化される。二成分現像剤では、トナー及びキャリアが予め所定の比率で混合され、現像剤容器に封入される。

20

【0004】

このような二成分現像剤が用いられる現像装置に関する発明として特許文献1に記載の発明が開示される。特許文献1には、第1搅拌スクリューを内部に有する搅拌室、第2搅拌スクリューを内部に有する現像室、及び、現像室の近傍に配置される現像スリーブを備える現像装置が記載される。現像剤は、搅拌室及び現像室にて循環され、所定の帶電量を付与される構成となっている。具体的には、搅拌室の内部で第1搅拌スクリューで搅拌された後に、隔壁の無い部分（連絡路）を通過して現像室に流入し、現像室の内部で第2搅拌スクリューで搅拌される。その後に現像剤は現像スリーブに担持される。そして、トナー及びキャリアの混合比は、常に検知されて一定になるように調整される。

30

【0005】

次に、初期の現像剤の封止について述べる。初期の現像剤は、現像装置とは別容器に格納した現像剤を現像装置へ供給する方式、或は予め現像装置内に格納しておく方式がある。別容器から現像剤を入れる方式は、現像剤の投入時に現像剤の溢れや、汚れが問題となっている。また、現像剤を入れる時間のロス、ユーザー操作性も問題である。そのため、現像剤を予め現像装置内に内蔵する方式が主流となりつつある。

【0006】

しかし、現像剤が内蔵された現像装置を運搬する際、現像剤が溢れや漏れが問題となる。そこで、現像剤の漏れや溢れを防止するために、現像装置内に現像剤を封止する様々な構成が提案されている。特許文献1～3によれば、現像装置内に初期の現像剤を収納するためのスペースを現像器内に別途設け、シール部材等でトナーが流出しないようにシールする構成が開示されている。そして、設置時にシールを開封することで、トナー収納スペースから現像室及び搅拌室にトナーを補給する構成が開示されている。しかしながら、上記構成の場合、初期現像剤を収納するためのスペースは、トナー補給した後はデッドスペースとなり現像装置の大型化を招く。

40

【0007】

そこで、初期の現像剤を予め現像室と搅拌室に格納させ、現像スリーブの外周に沿うように封止シールを設ける構成がある。（例えば、特許文献4参照）

50

しかし、この構成の場合、運搬時に現像装置が傾いたりすると、現像スリーブ上に未帶電トナーがコートされ、開封時にトナーが現像スリーブからボタ落ちする虞がある。また、封止部材を開封後に現像スリーブを駆動させた場合に、現像スリーブ上に過剰にコートされた未帶電トナーが飛散する虞がある。

【0008】

そこで、未帶電トナーがスリーブ上にコートされないように、特許文献5のように、初期の現像剤を現像室と攪拌室に格納させるとともに現像スリーブに現像剤がコートされないように現像スリーブと現像室の間に封止シールを設ける構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0009】

【特許文献1】特開2001-75346号公報

【特許文献2】特開2001-249544号公報

【特許文献3】特開2002-236413号公報

【特許文献4】特開2001-343830号公報

【特許文献5】特開2003-5517号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

20

しかしながら、特許文献5の構成は、現像スリーブと搬送部材の間に封止部材を設ける構成のため、現像スリーブと搬送部材を近接させることができない。そのため、搬送部材から現像スリーブに現像剤を汲み上げるための磁力を高める必要がある。磁力が強いと現像剤同士が強く摩擦される構成となり、現像剤の長寿命化が困難となってしまうという課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

30

トナー及びキャリアを有する現像剤が収納される第一室と、前記第一室との連絡路を通じて現像剤が循環する循環経路を形成する第二室と、前記第一室に設けられ、現像剤を前記第二室へ向けて搬送する第一搬送部材と、前記第二室に設けられ、現像剤を前記第一室へ向けて搬送する第二搬送部材と、前記第二室の開口部に設けられ、磁力により表面上に現像剤を担持するとともに、像担持体の表面上に形成された潜像を現像する現像剤担持体と、前記第一室に現像剤が封止されるように前記連絡路を封止するとともに、駆動を受けて開封可能に設けられた封止部と、を備え、前記封止部の開封動作中に前記第一搬送部材が駆動される現像装置であって、前記連絡路は、前記第一室から前記第二室へ現像剤を受け渡す第一連絡路と、前記第二室から前記第一室へ現像剤を受け渡す第二連絡路と、を有し、前記第一連絡路の方が前記第二連絡路よりも先に開封されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

40

本発明によれば、現像装置内で現像剤を封止する構成において、現像装置の大型化を抑制しながら、現像スリーブと搬送部材間に封止部材を設けなくても、開封時に現像スリーブ上からトナーが飛散することを抑制可能な現像装置を提供する事ができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の比較例に係る画像形成装置の概略を示す概略断面図である。

【図2】現像装置の構成を上方から見た断面図である。

【図3】現像装置の構成を上方から見た平面図である。

【図4】図3のA-A線に沿う断面図である。

【図5】現像装置の初期の立ち上げ工程を示すフローチャートである。

【図6】攪拌混合時間に対する二成分現像剤のT/Dの変化を表したグラフである。装置立上げ開始時間を0(秒)とする二成分現像剤の混合時間を横軸に取り、攪拌スクリュー

50

の搅拌による現像スリーブ 102 に担持された二成分現像剤の T / D の値を縦軸に取っている。

【図 7】装置立上げ開始時間を 0 (秒) とする二成分現像剤の混合時間を横軸に取り、現像スリーブに担持された現像剤中に含まれるトナーの Q / M の値を縦軸に取り、混合時間に対するトナーの Q / M の変化を表したグラフである。

【図 8】本発明の第 1 実施形態に係る現像装置の構成を示す平面図である。

【図 9】現像装置の初期の立上げ工程を示すフローチャートである。

【図 10】第 1 実施形態の現像装置の変形例としての現像装置の構成を示す断面図である。

【図 11】この第 1 実施形態の変形例としての現像装置の初期の立上げ工程を示すフロー 10 チャートである。

【図 12】本発明の第 2 実施形態に係る現像装置の構成を示す平面図である。

【図 13】図 12 の C - C 線に沿う断面図である。

【図 14】現像装置の初期の立上げ工程を示すフローチャートである。

【図 15】現像剤封入容器を内包する現像装置の概略を示す断面図である。

【図 16】第 3 実施形態の現像装置の構成を上方から見た断面図である。

【図 17】図 16 の D - D 線に沿う断面図である。

【図 18】現像装置の初期の立上げ工程を示すフローチャートである。

【図 19】現像装置の初期の立上げ工程を示すフローチャートである。

【図 20】第 4 実施形態の現像装置の構成を上方から見た断面図である。

【図 21】図 20 の E - E 線に沿う断面図である。

【図 22】現像装置の初期の立上げ工程を示すフローチャートである。

【図 23】現像装置の初期の立上げ工程を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面に沿って、本発明の実施形態について説明する。なお、画像形成装置の構成部品の寸法、材質、形状、及びその相対位置等は、特に特定的な記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。また、各図面において同一の符号を付したものは、同一の構成または作用をなすものであり、これらについての重複説明は適宜省略した。

【0015】

(比較例)

図 1 は、本発明の比較例に係る画像形成装置 200 の概略を示す概略断面図である。図 1 の画像形成装置 200 は、フルカラー画像形成装置（複写機能、プリンタ機能、FAX 機能を併せ持つ複合機）の一例である。図 1 に示されるように、画像形成装置 200 には、『中間転写体』としての中間転写ベルト 7 の回転方向（矢印 R7 方向）に沿って上流側から下流側にかけて 4 個の画像形成部（画像形成ステーション）S a、S b、S c、S d が配設されている。

【0016】

各画像形成部 S a、S b、S c、S d は、この順に、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像を形成する画像形成部であり、それぞれ潜像担持体としてドラム形の電子写真感光体（以下「感光体ドラム」という。）1 を備えている。

【0017】

感光体ドラム 1 は、それぞれ矢印 R a、R b、R c、R d の方向（図 1 中の時計回り）に回転駆動されるようになっている。各感光体ドラム 1 の周囲には、その回転方向に沿って順に、『帯電手段』である一次帯電器 2 a、2 b、2 c、2 d、『潜像形成手段』である露光装置 3 a、3 b、3 c、3 d が配設される。さらに、各感光体ドラム 1 の周囲には、『現像手段』である現像装置 100、『一次転写手段』である一次転写ローラ 5 a、5 b、5 c、5 d、『帯電補助手段』である二次帯電器 6 a、6 b、6 c、6 d が配設される。

10

20

30

40

50

## 【0018】

一次転写ローラ 5 a ~ 5 d、二次転写対向ローラ 8、テンションローラ 17、18 には、中間転写体としての無端状の中間転写ベルト 7 が掛け渡されている。中間転写ベルト 7 は、その裏面側から一次転写ローラ 5 a ~ 5 d によって押圧されていて、その表面を感光体ドラム 1 に当接させている。これにより、感光体ドラム 1 と、中間転写ベルト 7 との間には、『一次転写部』である一次転写ニップ T 1 a、T 1 b、T 1 c、T 1 d が形成されている。中間転写ベルト 7 は、駆動ローラも兼ねる二次転写対向ローラ 8 の矢印 R 8 方向の回転に伴って、矢印 R 7 方向に回転するようになっている。この中間転写ベルト 7 の回転速度は、上述の各感光体ドラム 1 の回転速度（プロセススピード）とほぼ同じに設定されている。

10

## 【0019】

中間転写ベルト 7 表面における、二次転写対向ローラ 8 に対応する位置には、『二次転写手段』である二次転写ローラ 9 が配設されている。二次転写ローラ 9 は、二次転写対向ローラ 8 との間に中間転写ベルト 7 を挟持しており、二次転写ローラ 9 と中間転写ベルト 7 との間には、『二次転写部』である二次転写ニップ部 T 2 が形成されている。また、中間転写ベルト 7 表面における、テンションローラ 17 に対応する位置には、『中間転写体クリーナ』であるベルトクリーナ 11 が当接させている。

## 【0020】

画像形成に供されるシート P は、給紙カセット 10 に積載された状態で収納されている。このシート P は、給紙ローラ、搬送ローラ、レジストローラ等を有する給搬送装置（いずれも不図示）によって、上述の二次転写ニップ部 T 2 に供給されるようになっている。シート P の搬送方向に沿っての二次転写ニップ部 T 2 の下流側には、定着ローラ 14 とこれに加圧された加圧ローラ 15 とを有する定着装置 13 が配設されており、さらに定着装置 13 の下流側には、排紙トレイ（不図示）が配設されている。

20

## 【0021】

上述構成の画像形成装置 200 においては、以下のようにして、シート P 上にフルカラーのトナー像が形成される。まず、原稿を読み取るとマゼンタ、シアン、イエロー、及びブラックの成分による画像信号が決定される。続いて、感光体ドラム 1 は、感光体ドラム駆動モータ（不図示）によって矢印方向に所定のプロセススピードで回転駆動され、一次帯電器 2 a、2 b、2 c、2 d によって所定の極性・電位に一様に帯電される。帯電後の感光体ドラム 1 は、露光装置 3 a、3 b、3 c、3 d によって画像情報に基づく露光が行われ、露光部分の電荷が除去されて各色毎の静電潜像が形成される。

30

## 【0022】

これら感光体ドラム 1 上の静電潜像は、現像装置 100 の現像スリープ 102 を介してイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像として現像される。これら 4 色のトナー像は、一次転写ニップ T 1 a、T 1 b、T 1 c、T 1 d において、一次転写ローラ 5 a、5 b、5 c、5 d により、中間転写ベルト 7 上に順次に一次転写される。こうして、4 色のトナー像が中間転写ベルト 7 上で重ね合わされる。感光体ドラム 1 上に残ったトナーは現像容器 101 の各々に回収される。

## 【0023】

上述のようにして中間転写ベルト 7 上で重ね合わされた 4 色のトナー像は、シート P に二次転写される。給紙カセット 10 から給搬送装置によって搬送されたシート P は、レジストローラによって中間転写ベルト 7 上のトナー像にタイミングを合わせるようにして二次転写ニップ部 T 2 に供給される。供給されたシート P には、二次転写ニップ部 T 2 において、二次転写ローラ 9 により、中間転写ベルト 7 上の 4 色のトナー像が一括で二次転写される。

40

## 【0024】

一方、4 色のトナー像が二次転写されたシート P は、定着装置 13 に搬送され、ここで加熱・加圧されて表面にトナー像が定着される。トナー像定着後のシート P は、排出シートトレイ（不図示）上に排出される。以上で、1 枚のシート P の片面（表面）に対するフ

50

ルカラーの画像形成が終了する。

【0025】

図2は、現像装置100の構成を上方から見た断面図である。図2に示すように、現像装置100は現像容器101を備える。現像装置100は、画像形成装置本体に対して着脱可能となっており、ユーザ交換もしくはサービスマン交換にて交換可能となっている。現像容器101の、『潜像担持体』である感光体ドラム1に近接対向する位置の開口部に非磁性の『現像剤担持体』である現像スリープ102が設けられる。現像容器101の内部には、『第二室』である現像室101a及び『第一室』である搅拌室101bが互いに平行になるように区画される。現像室101a及び搅拌室101bの間は仕切り壁103で仕切られる。現像室101aの内部には、『第二搬送部材』である第2搅拌スクリュー104aが回転自在に取り付けられる。搅拌室101bの内部には、『第一搬送部材』である第1搅拌スクリュー104bが回転自在に取り付けられる。搅拌室101b及び現像室101aは二成分現像剤を収容可能に構成される。搅拌室101b及び現像室101aが連結されており、『循環経路』が形成される。

【0026】

搅拌室101bから現像室101aへの現像剤の受け渡しは、連通部107b-aを介して、現像室101aから搅拌室101bへの現像剤の受け渡しは、連通部107a-bを介して、それぞれ行われる。現像室101a及び搅拌室101b内にはトナーと磁性キャリアが混合された二成分現像剤が収容される。搅拌室101b上流側上方には、トナー補給機構105(図15参照)が形成されている。不図示のトナーボトルに収容されたトナーは、不図示のトナー搬送経路を通じてトナー補給機構105まで搬送され、トナー補給口106を通過して搅拌室101b内に落下補給される。前述の第1搅拌スクリュー104bが回転すると、二成分現像剤は、矢印Aに示すように搅拌室101bの上流側から下流側に向かって搬送される。前述の第2搅拌スクリュー104aが回転すると、二成分現像剤は、矢印Bに示すように現像室101aの上流側から下流側に向かって搬送される。

【0027】

現像装置100では、同一種のトナーおよび同一種のキャリアを用いた。ここで、トナー及びキャリアを用いた二成分現像剤においては、トナーの帯電量、及び、二成分現像剤中に含まれるトナーの割合(以下、『T/D』という。)には相関関係がある。トナーはキャリアとの接触摩擦により帶電することから、トナーはキャリアとの接触機会が多くなるほどに帶電量は大きくなる。T/Dが小さいほど、トナーの帶電量は大きくなる。このT/Dが異なる2通りの二成分現像剤を使用し、T/Dの最も低い二成分現像剤を現像室101aに封入し、それよりT/Dの高い二成分現像剤を搅拌室101bに封入する。

【0028】

図3は、現像装置100の構成を上方から見た平面図である。図4は、図3のA-A線に沿う断面図である。図3に示されるように、各連通部107b-a、107a-bには『封止部材』である連通部シール部材51a、51bが貼付されている。こうした構成により、現像室101a及び搅拌室101bのそれぞれに充填されたT/Dの異なる二成分現像剤が装置立上げ以前に連通部107b-aあるいは連通部107a-bを介して混入することは防止される。そして、T/Dの異なる二成分現像剤同士は隔離された状態で現像容器101内に封入された状態を維持する。このように『封止部材』である連通部シール部材51a、51bによって、現像剤単位重量あたりのトナー比率が異なる現像剤が封止されることとなる。ここで、装置立上げとは以下のことをさす。即ち、新品の現像装置を画像形成装置本体に装着してから、画像形成装置が画像形成可能なスタンバイ状態になるまでの時間で、画像形成準備のために現像装置のスクリュー回転動作を行なう期間のことをいう。

【0029】

また、図3に示されるように、トナー補給口106から、搅拌室101bに充填された二成分現像剤がトナー補給機構105に入ることを防止するために、搅拌室101bには

、トナー補給機構 105 の下流近傍にトナー補給機構シール部材 53 を設ける。

【0030】

図4に示されるように、現像スリープ102及び第2搅拌スクリュー104aとの間には、『シール部材』である現像スリープシール部材52が設けられる。こうした構成によれば、現像室101aに充填された二成分現像剤が、現像装置100の使用前に現像スリープ102上に担持されたり、あるいは、現像容器101と現像スリープ102との隙間から現像容器101の外部へと流出したりすることは防止される。現像スリープ102及び第2搅拌スクリュー104aの間に現像スリープシール部材52を設けることにより、出荷及び輸送時に現像剤Tが現像容器101の外へと漏出することは防止される。現像スリープ102は、現像室101aの開口部101cに設けられることになる。

10

【0031】

連通部シール部材51a、51bの開封直後の現像装置100の初期の立ち上げ動作開始時において、搅拌室101bに占められる現像剤よりも、現像室101aに占められる現像剤の方が『平均トナー比率』が低くなるように現像剤が封入されている。この場合に、二成分現像剤に対する平均トナー比率が最も低い二成分現像剤は、現像室101aに収容されることとなる。

【0032】

『平均トナー比率』とは、『封止部材』が開封された場合に、『第一室』や『第二室』の各々の内部において、トナー及びキャリアが『第一搬送部材』や『第二搬送部材』で混ぜられた後に定まる現像剤単位重量当たりのトナーの比率の平均をいう。本発明では、『平均トナー比率』とは、現像装置の初期立ち上げ動作の終了時における現像剤単位重量当たりのトナーの比率の平均とする。したがって、連通部シール部材51a、51bが開封された場合に、搅拌室101bの内部でトナー及びキャリアが第1搅拌スクリュー104bで混ぜられたときに、搅拌室101bの内部で定まる二成分現像剤単位重量当たりのトナーの比率が該当する。また、連通部シール部材51a、51bが開封された場合に、現像室101aの内部でトナー及びキャリアが第2搅拌スクリュー104aで混ぜられたとき、現像室101aの内部で定まる二成分現像剤単位重量当たりのトナーの比率が該当する。

20

【0033】

図5は、現像装置の初期の立ち上げ工程を示すフローチャートである。図5に示されるように、まず連通部シール部材51a、51b、現像スリープシール部材52、トナー補給機構シール部材53が現像装置100から取り除かれる(ステップ101、『S101』、以下『ステップ』を単に『S』と表す。)。

30

【0034】

次に、各シール部材51~53が取り外された現像装置100を、画像形成装置本体に装着する(S102)。なお、現像装置100の装着と同時に、現像容器101の端部の現像剤補給口挿入部109に取り付けられた補給シャッター110が開く(図3参照)(S102)。

【0035】

各色の現像装置100すべてを画像形成装置本体に装着した後、現像スリープ102、第2搅拌スクリュー104a及び第1搅拌スクリュー104bの回転を同時に開始する(S103)。例えば、現像スリープ102の回転数は250rpm、第2搅拌スクリュー104aの回転数は300rpm、第1搅拌スクリュー104bの回転数は400rpmに設定される。このように第1搅拌スクリュー104bの搅拌力は、第2搅拌スクリュー104aの搅拌力に比べて大きく設定される。

40

【0036】

この条件で、現像スリープ102、第2搅拌スクリュー104a及び第1搅拌スクリュー104bを120秒間回転させることにより、現像容器101に充填された二成分現像剤を十分搅拌混合し、現像装置100の初期立上げは終了となる(S104)。

【0037】

50

各シール部材 5 1 ~ 5 3 には、厚さ 1 mm 程度のポリエステル樹脂の薄板を用いる。なお、各シール部材 5 1 ~ 5 3 に用いられる材料および形状に関しては、本実施形態で述べるものに限らない。

【 0 0 3 8 】

ここで、本実施形態において使用した、トナーとキャリアによる二成分現像剤を説明する。本実施形態で使用した二成分現像剤のうち、キャリアはサブミクロンオーダーの磁性体微粒子を樹脂材料で結着させたもので、粒径が体積平均で  $35 \mu\text{m}$  である。また、トナーは、スチレン・アクリルのような樹脂の母体に顔料を混合して着色し、粉碎および分級により粒度をそろえたものであり、粒径が体積平均で  $5.5 \mu\text{m}$  である。

【 0 0 3 9 】

本実施形態で用いた現像装置 1 0 0 では、現像容器 1 0 1 に収容する初期二成分現像剤の容量は計 2 4 0 g であり、全体の二成分現像剤が均一に混合された後の T / D が 1 0 % になることが望ましい。本実施形態においては、現像室 1 0 1 a には T / D が 5.0 重量パーセント (以下 w t %) の現像剤を 1 2 0 g、攪拌室 1 0 1 b には T / D が 1 5 w t % の現像剤を 1 2 0 g 充填した。

【 0 0 4 0 】

この場合には、二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤として、T / D が 5.0 w t % で重量が 1 2 0 g の二成分現像剤が当てはまる。この 5.0 ( w t % ) の二成分現像剤のトナーの重量は 6 g となる。

【 0 0 4 1 】

一方で、1 5 w t % で重量が 1 2 0 g の二成分現像剤では、トナーの重量は 1 8 g となる。したがって、現像容器 1 0 1 に収容される全ての二成分現像剤中のトナーの重量は、2 4 g となる。

【 0 0 4 2 】

前述のように、現像装置 1 0 0 の初期の立ち上げ動作にあたって、現像容器 1 0 1 の内部には、トナー及びキャリアの混合比が異なる複数の二成分現像剤が収容される。このうち、二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤の重量は 1 2 0 g である。また、現像容器 1 0 1 に収容される全ての二成分現像剤の重量は 2 4 0 g である。二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤の重量は、現像容器 1 0 1 に収容される全ての二成分現像剤の重量の 50 % に当たる。なお、『二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤の重量』は、現像容器 1 0 1 に収容される全ての二成分現像剤の重量の 20 % 以上かつ 50 % 以下に設定されれば良い。

【 0 0 4 3 】

前述のように、現像装置 1 0 0 の初期の立ち上げ動作にあたって、現像容器 1 0 1 の内部には、トナー及びキャリアの混合比が異なる複数の二成分現像剤が収容される。このうち、二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤中のトナーの重量パーセント濃度は 5.0 w t % である。また、全ての二成分現像剤中のトナーの重量が 2 4 g、全ての二成分現像剤の重量が 2 4 0 g であることから、現像容器 1 0 1 に収容される全ての二成分現像剤の重量パーセント濃度は、1 0 w t % である。二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤中のトナーの重量パーセント濃度は、現像容器 1 0 1 に収容される全ての二成分現像剤の重量パーセント濃度の 50 % に当たる。なお、『二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤中のトナーの重量パーセント濃度』は、現像容器 1 0 1 に収容される全ての二成分現像剤の重量パーセント濃度の 20 % 以上かつ 50 % 以下に設定されれば良い。

【 0 0 4 4 】

本実施形態による現像装置 1 0 0 を、上述の方法により立上げ動作を行った。その際に、第 2 攪拌スクリュー 1 0 4 a、第 1 攪拌スクリュー 1 0 4 b により T / D の異なる二成分現像剤の T / D が均一になり、かつ現像剤に含まれるトナーの帶電量 ( 以下 Q / M、単位 :  $\mu\text{C} / \text{g}$  ) が所望値 ( - 3 0  $\mu\text{C} / \text{g}$  ) になるかどうかの確認を行った。また比較のために、同一種のトナーとキャリアで T / D が 1 0 w t % の二成分現像剤を 2 4 0 g 作製

10

20

30

40

50

し、現像室 101a と搅拌室 101b にそれぞれ 120g ずつ充填して、本実施形態における場合と同様の搅拌混合を行ない、トナー帶電量の変化を調べた。

【0045】

図 6 は、搅拌混合時間に対する二成分現像剤の T / D の変化を示すグラフである。装置立上げ開始時間を 0 (秒) とする二成分現像剤の混合時間を横軸に取り、第 1 搅拌スクリュー 104b 及び第 2 搅拌スクリュー 104a の搅拌による現像スリーブ 102 に担持された二成分現像剤の T / D の値を縦軸に取っている。なお、測定にあたって、現像スリーブ 102 の長手方向の中央部に担持されている二成分現像剤を用いた。

【0046】

図 6 に示されるように、第 1 搅拌スクリュー 104b 及び第 2 搅拌スクリュー 104a によって二成分現像剤が 120 秒間混合されると、現像スリーブ 102 上に担持される二成分現像剤の T / D が所望の値である 10 wt % に収束した。

【0047】

図 7 は、装置立上げ開始時点を 0 (秒) とする二成分現像剤の混合時間を横軸に取り、現像スリーブ 102 に担持された二成分現像剤中に含まれるトナーの Q / M の値を縦軸に取り、混合時間に対するトナーの Q / M の変化を表したグラフである。なお、測定にあたって、現像スリーブ 102 の長手方向の中央部に担持されている二成分現像剤を用いた。また Q / M の測定には、E - S P A R T A n a l y z e r (ホソカワミクロン社製) を使用した。

【0048】

図 7 に示されるように、トナーは負帯電性のため、Q / M の値はマイナスであるが、以下、Q / M は絶対値を用いて表記する。また、図 7 から、第 1 搅拌スクリュー 104b 及び第 2 搅拌スクリュー 104a によって二成分現像剤が 120 秒間混合されると、現像スリーブ 102 上に担持される二成分現像剤の Q / M が所望値である 30  $\mu$ C / g に収束した。同時に、搅拌開始後から Q / M の最低値は 20  $\mu$ C / g 以上であり、特に従来の方法では初期飛散の著しい装置立上げ直後の 20 秒前後の間ににおいて、初期現像剤の T / D が均一な場合に比べて著しく Q / M の値を引き上げることができることが分かる。

【0049】

本発明を実施することによって上述した効果が得られ、そのことにより画像形成装置本体内の初期トナー飛散が抑制されていることを確認した。表 1 は、上述の確認検討の際に、画像形成装置本体内における現像装置 100 周辺のトナー飛散の度合いを示す。表 1 から、本発明の方法が、装置立上げ直後のトナー飛散抑制に効果を発揮することができる。

【0050】

【表 1】

初期トナー飛散程度	本実施の形態		T / D 均一 (飛散による汚れあり)
	○ (良好)	△	

【0051】

次に、現像装置 100 の内部の他の構成を含めて説明する。図 15 は、現像剤封入容器 20 を内包する現像装置 100 の概略を示す断面図である。図 15 に示されるように、現像装置 100 は、現像容器 101 の開口部 101c に感光体ドラム 1 と対向して配置された現像スリーブ 102 を備える。現像スリーブ 102 の内部にはマグネットローラ 21 が固定される。現像装置 100 は、現像スリーブ 102 の上に担持される現像剤 T の層厚を規制する規制ブレード 22、現像容器 101 の内部で現像剤 T を搅拌する第 2 搅拌スクリュー 104a 及び第 1 搅拌スクリュー 104b を備える。また、現像装置 100 は、現像容器 101 の内部にトナー補給口 106 を通じてトナーを補給するトナー補給口 106、トナー濃度センサ 23、及び、現像剤封入容器 20 を備える。

10

20

30

40

50

## 【0052】

現像剤封入容器20の底部には開口部20aが形成される。現像装置100の初期状態では、開口部20aは現像剤シール部材24で塞がれる。ユーザが現像剤シール部材24を引き抜くと、現像剤Tは現像容器101の搅拌室101bの内部に落下する。なお、図15は、現像剤シール部材24を引き抜いて、搅拌室101bの内部に現像剤Tを落下させた後の状態を示す。

## 【0053】

現像容器101の内部の現像剤Tは、現像スリープ102が回転するに伴って、第2搅拌スクリュー104a及び第1搅拌スクリュー104bによる搅拌及び搬送によって、マグネットローラ21のN2極で汲み上げられてS1極へと搬送される。その過程では、現像剤Tが規制ブレード22によって規制され、現像スリープ102の上に薄層が形成される。このような薄層形成された現像剤Tがマグネットローラ21のN1極に搬送されると、磁気力によって穂立ち(磁気ブラシ)が形成される。この穂状に形成された現像剤Tによって感光体ドラム1上の静電潜像を現像して顕像化する。

10

## 【0054】

その後、現像スリープ102の上の現像剤Tは、現像スリープ102の回転に伴って現像容器101の内部に戻される。現像剤Tは、第2搅拌スクリュー104a及び第1搅拌スクリュー104bによって搅拌及び搬送される。第2搅拌スクリュー104a及び第1搅拌スクリュー104bは、現像スリープ102の長手方向に沿って形成される仕切り壁103によって仕切られる。仕切り壁103の長手方向の両端部及び現像容器101の間には通路(不図示)が形成されている。この通路を通して現像剤Tは第2搅拌スクリュー104a及び第1搅拌スクリュー104bの間で循環される。

20

## 【0055】

そして、第2搅拌スクリュー104aの側に存在して画像形成に用いられた現像剤Tが第1搅拌スクリュー104bの側に送られ、第1搅拌スクリュー104bの現像剤搬送方向の上流側に設けられているトナー濃度センサ23によりトナー濃度が検出される。その検出結果に基づいて、トナー補給機構105からトナー補給口106を通して適正量のトナーが現像容器101内に補給される。これによって、現像剤Tのトナー濃度は常に一定に保たれる。

## 【0056】

30

このような構成をとることで、ユーザー自身が上記の現像剤シール部材24を引き抜くことによって、現像剤Tを現像剤封入容器20から搅拌室101b内へ落下させて現像剤補給作業を行うことができる。そのために、ユーザー自身で現像装置100を含むプロセスカートリッジ(不図示)を容易に交換することができる。

## 【0057】

さらに最近では、更なるユーザビリティの向上のために、初期二成分現像剤を、現像剤封入容器20を介さずに直接現像容器内に充填する方法もある。

## 【0058】

## (第1実施形態)

図8は本発明の第1実施形態に係る現像装置300の構成を示す平面図である。現像装置300が現像装置100と異なる点は、T/Dが異なる2通りの二成分現像剤が、すべて搅拌室101bに封入され、連通部107b-aを介して二成分現像剤が現像室101aへと送られ、現像スリープ102上に担持させるという点である。2通りの二成分現像剤には、同一種のトナー及び同一種のキャリアが用いられた。その他、現像装置300の符号のうち、現像装置100と同一符号のものは現像装置100と同一に構成されることから、説明を適宜省略する。なお、図15を参照して前述した現像剤封入容器20、現像剤シール部材24、開口部20a、マグネットローラ21、規制ブレード22、トナー濃度センサ23、トナー補給口106等の構成は、現像装置300や後述する現像装置400にも適用される。ただし、その説明は前述したものと援用する。

40

## 【0059】

50

図8に示されるように、現像装置300では、現像室101a及び搅拌室101bの間に、連通部107b-a及び連通部107a-bが形成される。連通部107b-a及び連通部107a-bは、現像容器101の内壁及び仕切り壁103の端部の間で形成される。連通部107b-aには連通部シール部材51aが貼付される。連通部107a-bには連通部シール部材51bが貼付される。T/Dの異なる2種類の二成分現像剤は、ともに搅拌室101bにのみ充填されている。このとき現像室101aの内部には、現像剤はキャリア、トナーともに存在しない。

#### 【0060】

比較例の現像装置100と同様に、搅拌室101bに充填された二成分現像剤がトナー補給口106からトナー補給機構105に入るのを防止するために、搅拌室101bにはトナー補給機構105の下流近傍にトナー補給機構シール部材53が設けられる。

#### 【0061】

また、搅拌室101bの下流端部と、トナー補給機構シール部材53との間には、T/Dの異なる2種類の二成分現像剤を仕切るための、『シール部材』である現像剤仕切り部材54が設けられる。例えば、現像剤仕切り部材54は、搅拌室101bの下流端部、及び、トナー補給機構シール部材53の中央位置に設けられる。このようにして搅拌室101bは、二成分現像剤の搬送方向の下流側に下流側搅拌室111aが区画され、二成分現像剤の搬送方向の上流側に上流側搅拌室111bが区画される。

#### 【0062】

現像剤仕切り部材54によって区切られた二成分現像剤を充填するための二つの空間のうち、下流側の空間（現像剤仕切り部材54及び搅拌室101b下流端部の間の空間）にはT/Dが5wt%の二成分現像剤が120g充填される。また、上流側の空間（トナー補給機構シール部材53及び現像剤仕切り部材54の間の空間）にはT/Dが15%の二成分現像剤が120g充填される。このように現像装置300の初期の立上げ動作開始前に、二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤は、搅拌室101bに収容される。そして、現像装置300の初期の立上げ動作開始時に、現像剤シール部材54の除去により、二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤が現像室101aに流入するようになっている。

#### 【0063】

図9は、現像装置300の初期の立上げ工程を示すフローチャートである。図9に示されるように、まず、現像剤仕切り部材54が現像装置300から取り除かれる（S201）。それから、連通部シール部材51a、51b、及び、トナー補給機構シール部材53が現像容器101から取り除かれる（S202）。

#### 【0064】

次に、現像剤仕切り部材54及び各連通部シール部材51a、51b、53が取り外された現像装置100を、画像形成装置本体に装着する（S203）。なお、現像装置100の装着と同時に、現像容器101の端部の現像剤補給口挿入部109に取り付けられた補給シャッター110が開く（S203）。

#### 【0065】

各色の現像装置100すべてを画像形成装置本体に装着した後、現像スリーブ102、第1搅拌スクリュー104b及び第2搅拌スクリュー104aの回転を同時に開始する（S204）。例えば、現像スリーブ102の回転数は250rpm、第1搅拌スクリュー104bの回転数は400rpm、第2搅拌スクリュー104aの回転数は300rpmに設定される。

#### 【0066】

この条件で、現像スリーブ102、第1搅拌スクリュー104b、第2搅拌スクリュー104aを120秒間回転させることにより、現像容器101に充填された現像剤を十分搅拌混合し、現像装置100の初期立上げは終了となる（S205）。

#### 【0067】

図10は、第1実施形態の現像装置300の変形例としての現像装置400の構成を示

10

20

30

40

50

す断面図である。現像装置400では、現像室101aと搅拌室101bとの連通部107b-a、107a-bには、連通部シール部材51a、51bが貼付されており、T/Dの異なる2種類の二成分現像剤は、ともに搅拌室101bにのみ充填されている。このとき現像室101aの内部には、現像剤はキャリア、トナーともに存在しない。

#### 【0068】

比較例の場合と同様、搅拌室101bに充填された二成分現像剤がトナー補給口106からトナー補給機構105に入ることを防止するために、搅拌室101bには、トナー補給機構105の下流近傍にトナー補給機構シール部材53が設けられる(不図示)。

#### 【0069】

この第1実施形態の変形例としての現像装置400で特徴的なのは、搅拌室101bの下流端部とトナー補給機構シール部材53とに挟まれた空間には、第1搅拌スクリュー104bの直上に現像剤仕切り部材55が設けられる点である。こうした現像剤仕切り部材55により、上下でT/Dの異なる2種類の二成分現像剤が仕切られる。このようにして搅拌室101bは、室内の下側に下側搅拌室112aが区画され、室内の上側に上側搅拌室112bが区画される。そして、現像剤仕切り部材55によって区切られた二成分現像剤を充填するための二つの空間のうち、下側の下側搅拌室112aにはT/Dが5wt%の二成分現像剤が120g、上側の上側搅拌室112bにはT/Dが15%の二成分現像剤が120g充填される。

#### 【0070】

図11は、この第1実施形態の変形例としての現像装置400の初期の立上げ工程を示すフローチャートである。本実施の形態では、はじめに現像剤仕切り部材55が取り除かれる(S301)。次に連通部シール部材51a、51b、およびトナー補給機構シール部材53が現像容器101から取り除かれる(S302)。そして、現像剤仕切り部材55および各連通部シール部材51a、51b、53が取り外された現像装置400を、画像形成装置本体に装着する(S303)。なお、現像装置400装着と同時に、現像容器101端部の現像剤補給口挿入部109に取り付けられた補給シャッター110が開く(S303)。各色の現像装置100すべてを画像形成装置本体に装着した後、現像スリーブ102、第2搅拌スクリュー104a、第1搅拌スクリュー104bの回転を同時に開始する(S304)。本実施の形態においては、現像スリーブ102の回転数は250rpm、第2搅拌スクリュー104aの回転数は300rpm、第1搅拌スクリュー104bの回転数はそれぞれ400rpmに設定される。この条件で、現像スリーブ102、第2搅拌スクリュー104a、及び、第1搅拌スクリュー104bを120秒間回転させることにより、現像容器101に充填された二成分現像剤を十分搅拌混合し、現像装置400の初期立上げは終了となる。

#### 【0071】

第1実施形態で示した上記の2つの実施例においては、各連通部シール部材51、トナー補給機構シール部材53、および、現像剤仕切り部材54、55には、厚さ1mm程度のポリエステル樹脂の薄板を用いる。なお、それぞれに用いられる材料および形状に関しては、本実施形態で述べるものに限らない。なお、本実施形態において使用した二成分現像剤(トナー、キャリア)は、比較例で使用したものと同一種のものである。

#### 【0072】

本第1実施形態での2つの実施例の構成をとる現像装置を用いて、上述した装置立上げフローに基づいて比較例と同様の効果確認実験を行ったところ、それぞれの実施例において同様の結果が得られた。そのため、第1実施形態の方法でも、初期トナー飛散防止に効果を発揮することが明らかとなった。

#### 【0073】

##### (第2実施形態)

図12は本発明の第2実施形態に係る現像装置500の構成を示す平面図である。現像装置500が現像装置100、300、400と異なる点は、現像室101aと搅拌室101bとの仕切り壁103の上方に連通部108が設けられている点である。現像装置5

10

20

30

40

50

00では、同一種のトナーおよび同一種のキャリアを用いたT/Dが異なる2通りの二成分現像剤を、連通部108を介してT/Dの低い二成分現像剤を現像室101aへと送り、現像スリーブ102上に担持させる方式により、本発明の方法を具現化する。その他、現像装置500の符号のうち、現像装置100、300、400等と同一符号のものは現像装置100、300、400と同一に構成されることから、説明を適宜省略する。なお、図15を参照して前述した現像剤封入容器20、現像剤シール部材24、開口部20a、マグネットローラ21、規制ブレード22、トナー濃度センサ23、トナー補給口106等の構成は、現像装置500にも適用される。ただし、その説明は前述したものを援用する。

## 【0074】

10

図13は、図12のC-C線に沿う断面図である。現像室101a及び搅拌室101bは連通部107b-a及び連通部107a-bで連通される。ただし、連通部107b-aには連通部シール部材51aが貼付される。また、連通部107a-bには連通部シール部材51bが貼付される。現像室101a及び搅拌室101bは連通部シール部材51a及び連通部シール部材51bで遮断される。T/Dの異なる2種類の二成分現像剤は、ともに搅拌室101bにのみ充填されている。このとき現像室101aの内部には、二成分現像剤はキャリア、トナーともに存在しない。

## 【0075】

比較例と同様に、トナー補給口106から、搅拌室101bに充填された二成分現像剤がトナー補給機構105に入ることを防止するために、搅拌室101bには、トナー補給機構105の下流近傍にトナー補給機構シール部材53を設ける(不図示)。

20

## 【0076】

搅拌室101bの下流端部とトナー補給機構シール部材53とに挟まれた空間には、上下でT/Dの異なる2種類の二成分現像剤を仕切るために、第1搅拌スクリュー104bの直上に現像剤仕切り部材55を設ける。このようにして搅拌室101bは、室内の上側に上側搅拌室113aが区画され、室内の下側に下側搅拌室113bが区画される。

## 【0077】

また、仕切り壁103の上方には、現像室101a及び搅拌室01bを空間的に連通させる連通部108が確保される。この連通部108には『封止部材』である連通防止部材56が貼付される。

30

## 【0078】

本実施例においては、現像剤仕切り部材55によって区切られた二成分現像剤を充填するための二つの空間のうち、下側にはT/Dが15wt%の二成分現像剤を120g、上側にはT/Dが5%の現像剤を120g充填する。このように現像装置500の初期の立上げ動作開始前に、二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤は、搅拌室101bに収容される。そして、現像装置500の初期の立上げ動作開始時に、連通防止部材56の除去により、二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤が現像室101aに流入するようになっている。

## 【0079】

40

図14は、現像装置500の初期の立上げ工程を示すフローチャートである。図14に示されるように、まず、連通防止部材56が現像装置500から取り除かれる(S401)。そうすると、搅拌室101bの上側に充填されたT/Dの低い現像剤は、連通部108から現像室101a側へと流れ込む。

## 【0080】

次に、現像剤仕切り部材55を現像容器101から取り除く(S402)。そして連通部シール部材51a、51b、およびトナー補給機構シール部材53を現像容器101から取り除く(S403)。このような手順を経ることにより、比較例とほぼ同様の初期状態を得ることができる。その後、まず連通防止部材56、現像剤仕切り部材55および各連通部シール部材51a、51b、トナー補給機構シール部材53が取り外された現像装置100を、画像形成装置本体に装着する(S404)。なお、現像装置500の装着と

50

同時に、現像容器 101 端部の現像剤補給口挿入部 109 に取り付けられた補給シャッタ-110 が開く (S404)。各色の現像装置 500 すべてを画像形成装置本体に装着した後、現像スリーブ 102、第 2 搅拌スクリュー 104a 及び第 1 搅拌スクリュー 104b の回転を同時に開始する (S405)。例えば、現像スリーブ 102 の回転数は 250 rpm、第 2 搅拌スクリュー 104a の回転数は 300 rpm、第 1 搅拌スクリュー 104b の回転数は 400 rpm に設定される。この条件で、現像スリーブ 102 および第 2 搅拌スクリュー 104a、第 1 搅拌スクリュー 104b を 120 秒間回転させることにより、現像容器 101 に充填された二成分現像剤を十分搅拌混合し、現像装置 500 の初期立上げは終了となる (S406)。

## 【0081】

10

第 2 実施形態で示した実施例においては、各連通部シール部材 51、トナー補給機構シール部材 53 および、現像剤仕切り部材 54、および、連通防止部材 56 には、厚さ 1 m 程度のポリエステル樹脂の薄板を用いる。なお、それぞれに用いられる材料および形状に関しては、本実施形態で述べるものに限らない。なお、第 2 実施形態において使用した二成分現像剤 (トナー、キャリア) は、比較例および第 1 実施形態で使用したものと同一種のものである。

## 【0082】

第 2 実施形態での構成をとる現像装置 500 を用いて、比較例と同様の効果確認実験を行ったところ、同様の結果が得られた。そのため、第 2 実施形態の方法でも、初期トナー飛散防止に効果を発揮することが明らかとなった。

20

## 【0083】

第 1 ~ 第 2 実施形態の発明によれば、現像装置 100、300、400、500 の初期の立上げ動作開始時において、トナー及びキャリアを有する二成分現像剤に対する平均トナー比率が低い二成分現像剤が最初に現像スリーブ 102 上に担持される。平均トナー比率が低いと二成分現像剤の帯電量は高く設定される。その結果、現像装置 100、300、400、500 の初期の立ち上げ動作にあたって、トナーの飛散は抑制される。また、汚れや混色等の不具合が生じないで、品質の高い画像形成が実現される。

## 【0084】

すなわち、トナーとキャリアを用いた二成分現像剤においては、トナーの帯電量と、二成分現像剤中に含まれるトナーの割合 (T / D) には相関がある。トナーはキャリアとの接触摩擦により帯電する。そのため、トナーはキャリアとの接触機会が多くなるほど、帯電量が大きくなる。ゆえに、T / D が小さいほど、トナー帯電量は大きくなる。

30

## 【0085】

本発明は、上記の原理を利用したものである。装置立上げ時には、T / D の低い二成分現像剤が優先的に現像スリーブに担持されるようにする。このとき、T / D が低い二成分現像剤における T / D を、トナーが飛散しない程度の平均帯電量となるように設定しておく。そうすることにより、立上げ直後に現像容器 101 外にさらされるトナーは平均帯電量が十分高く、ゆえにキャリアとの静電的付着力が強いため飛散を生じにくい。

## 【0086】

現像装置 300、400 又は現像装置 500 によれば、二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤が搅拌室 101b に収容されるので、トナーが搅拌室 101b で搅拌されて帯電量が大きくなつてからトナーは現像室 101a で搅拌される。

40

## 【0087】

現像装置 100 によれば、二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤が現像室 101a に収容されることから、搅拌室 101b から現像室 101a への二成分現像剤の移動の手間が省略できる。

## 【0088】

『第一搬送部材』である第 1 搅拌スクリュー 104b の搅拌力が『第二搬送部材』である第 2 搅拌スクリュー 104a の搅拌力に比べて大きく設定される。そのために、現像室 101a の内部よりも搅拌室 101b の内部で二成分現像剤は強く搅拌される。トナーが

50

現像室 101a で搅拌される場合に比べて、トナーが搅拌室 101b で搅拌される場合の方が、トナーは拡散し難い。

【0089】

二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤中のトナーの重量が、現像容器 101 に収容される全ての二成分現像剤の重量に対して 20% 以上かつ 50% 以下の割合に設定される。または、二成分現像剤に対するトナーの比率が最も低い二成分現像剤中のトナーの重量パーセント濃度は、現像容器 101 に収容される全ての二成分現像剤の重量パーセント濃度の 20% 以上かつ 50% 以下に設定される。また、その結果、トナーは従来よりも早く高い帯電量に調節される。

【0090】

10

(第3の実施形態)

実施形態 1 ~ 2 までは T / D の異なる初期の現像剤をセットした形態を説明した。本実施系の更なる形態として、現像装置に格納されている初期の現像剤の T / D は均一でありながら飛散を防止する別の形態について説明する。

【0091】

先ず、図 16 は現像器 700 を上からみた平面図である。また、図 16 は現像装置と駆動手段、高圧印加手段や制御ユニット C P U との関係がわかるブロック図とした。図 17 は図 16 の D - D 方向からみた断面図である。初期現像剤の T / D が均一である以外は、現像装置の部品構成は現像装置 400 とほぼ同じであるため、説明は省く。また、前記の形態と異なる箇所は、この後に現像装置の初期立上げ工程の説明と共に順を追って説明していく。

20

【0092】

図 18 は現像装置 700 の初期立上げ工程のフローチャートである。図 18 に示されるように、まず本体に装着する (S501)。本体に装着され、初期立上げ信号が C P U に入力される。図 16、17 に示すように、現像装置は駆動手段であるモーター M1、M2、M3 と接続され駆動できる。その駆動は C P U により制御される。

【0093】

次に連通部シール部材 51a、51b はそれぞれ独立のモーターが用意されており、51a 用のモーター M1 と 51b 用のモーター M2 により開封動作が行われる (S502)。当然ながら開封動作も C P U により制御される。このように、シール部材が開封されることで現像スリーブに現像剤が供給可能な構成となっている。シール部材が取り除かれた後に、現像スリーブ 102 と第 1 搬送部材 104b と第 2 搬送部材 104a の回転を開始する (S503)。現像スリーブと第 1、第 2 搅拌部材は駆動系列が連結されており、駆動手段モータ M3 により駆動する。C P U により回転動作を 120 秒行い、現像装置の初期立ち上げ動作は終了となる。

30

【0094】

初期の現像剤は、T / D は一律 10 wt % の均一な状態なものを 240 g 格納してある。また、現像スリーブ 102 の回転数は 250 r p m、第 2 搅拌スクリュー 104a の回転数は 300 r p m、第 1 搅拌スクリュー 104b の回転数は 400 r p m に設定制御されている。

40

【0095】

ここで、(S503) から現像剤は搅拌部材により搅拌、搬送される。その際、現像室 101a に搬送された現像剤はすぐに現像スリーブ 102 に担持されるわけではない。現像室 101a の現像剤の量がある程度の高さになるまでは、第 1 と第 2 の搅拌スクリューにより搬送され現像室 101a と搅拌室 101b を循環する。循環する過程において、現像剤の摩擦帯電が行われる。よって、現像室 101a の現像剤の量が十分となり現像スリーブに担持される時には、適切な帯電量となっている。そのため、飛散しない十分な帯電量であるので、装置立上げ直後のトナー飛散を抑制する事ができる。

【0096】

次に第 4 の実施形態の変形例を述べる。図 19 に変形例における初期立上げ工程のフロ

50

ーチャートを示す。変形例は C P U による制御を変更したものであり、現像装置の構成は前述の現像装置 700 のままでよい。

【 0 0 9 7 】

まず本体に装着する (S 6 0 1)。本体では、図 16、図 17 のように現像装置はモーター M 1、M 2、M 3 と接続され駆動される。シール部材の開封動作は C P U により制御される。シール部材の開封動作は、モーター M 1 によりシール部材 51a を半分取り除き (半開き状態) とし、モーター M 2 によりシール部材 51b は全て取り除かれ、全開状態とする (S 6 0 2)。

【 0 0 9 8 】

次にモーター M 3 により現像スリープ、第 1 と第 2 の攪拌スクリューの駆動を開始する (S 6 0 3)。シール部材 51a が半開きであるため、現像室 101a に搬送される現像剤の量は少なくなる。その分、攪拌室 101b の中で攪拌される。攪拌室中の攪拌により帯電されるため、現像室に到達した現像剤の帯電量はより適切になっており、装置立上げ直後のトナー飛散を抑制する事ができる。

10

【 0 0 9 9 】

60 秒後にモーター M 1 によりシール部材 51a の残り半分取り除き全開状態とする (S 6 0 4)。そして、モーター M 3 により現像スリープ、第 1 と第 2 の攪拌スクリューを引き続き駆動を行い 90 秒後に停止する (S 6 0 5)。上述のように、シール部材の開封動作を制御する事により、更にトナー飛散を防止することができる。即ち、シール部材 51a は、開封動作の途中で開封動作を停止させ、その状態で、第 1 と第 2 の攪拌スクリューの駆動を開始する。そして、第 1 と第 2 の攪拌スクリューの駆動を開始させた後に、シール部材 51a の残りの開封動作を完了させる。

20

【 0 1 0 0 】

尚、第 1 攪拌スクリューにより搬送されてきた現像剤が封止シート 51a を押圧していく。そのため、封止シートを除去する力が大きくなる。最悪、封止シートを除去するための負荷が大きくなりすぎ、封止シート除去手段のギアやモーターの破損にもつながる。そのため、変形例では半開き状態に制御し、駆動系の破損を防止している。開封順番や開封度合いを制御する事によって、駆動系の破損防止と飛散防止との両立を図っている。また駆動手段のモータトルクをみながら封止部材の開封度合いを制御してもよい。

30

【 0 1 0 1 】

封止シール部材 51a、51b の開封は、各々の駆動手段を設け、半開き状態などの制御を行ったが、単一の駆動手段からクラッチ等を用いて、封止シール部材の開封動作の制御を行ってもよい。また封止シールだけでなく、現像スリープと攪拌スクリューの駆動手段 M 3 も連結し、クラッチなどで駆動の OFF / ON を制御できれば、単一の駆動手段 M にて制御する事もできる。

【 0 1 0 2 】

尚、封止シート 51a、51b は従来の現像器のように長手全域ではなく、図 16 のように長手の一部である。そのため、封止シートを除去する力も少なくて済む。また、封止シートの面積も小さいので、確実に現像剤を封止できることは言うまでもない。

40

【 0 1 0 3 】

変形例を含めた第 3 実施形態の構成をとる現像装置を用いて、上述した装置立上げフローに基づいて比較例と同様の効果確認実験を行ったところ、それぞれの実施例において同様の結果が得られた。そのため、第 3 実施形態の方法でも、初期トナー飛散防止に効果を発揮することが明らかとなった。

【 0 1 0 4 】

また、初期に格納する現像剤が均一な T / D であるため、T / D の異なる間を仕切る、仕切り部材が必要なく構成の簡略化ができる。さらに、本体外でユーザー やサービスマンが封止部材を除去するのではなく、本体内の駆動を用いて自動で封止部材を除去する構成である。そのため、ユーザービリティの高い現像装置を提供する事ができる。

【 0 1 0 5 】

50

更に、近年の高画質化に伴い現像装置内の現像スリーブ 102 と第2の攪拌スクリュー 104a 間の距離  $T_1$  をできるだけ小さくして、第2の攪拌スクリュー 104a から現像スリーブ 102 への現像剤の供給不足が起きないように、距離を小さくする事が望ましい。

#### 【0106】

背景技術でも説明したように、現像スリーブと第2の攪拌スクリューの間に封止部材を設けてしまうと、 $T_1$  を小さくするのに限界がある。また封止部材を除去する際、現像スリーブを傷つける可能性がゼロではない。

#### 【0107】

本実施例では、現像スリーブ 102 と第2の攪拌スクリュー 104a の間に封止構成がない。そのため、本実施例の  $T_1$  は 2 mm であり、現像スリーブと第2攪拌スクリュー間の距離  $T_1$  を近づける事ができ、初期立上げ時の飛散を防止するとともに更なる高画質化が可能となった。当然、現像スリーブを傷つける事もない。

10

#### 【0108】

また、現像室にある現像剤は、現像スリーブ内のマグネットの磁力により現像スリーブへひきつけられる。距離  $T_1$  を近づける事により、マグネットの磁力を弱める事ができる。従来は、 $T_1$  が 2.5 mm に対して、現像室の現像剤を現像スリーブにひきつける極のマグネット磁力 (=以下、ひきつけ極) が 600 G であった。それに対して、本実施例では、ひきつけ極を 500 G 以下にできる。ここで、引きつけ極とは、現像スリーブ内の磁極のうち、現像スリーブと現像室内の搬送部材とが最近接する位置と現像スリーブの回転方向下流側で最近接する磁極のことをさす。

20

#### 【0109】

磁力を弱めることにより現像剤に対する負荷を減少させ、現像剤の劣化を防止する事ができる。

#### 【0110】

現像剤が劣化してくると、白地部へのかぶり画像が生じる。本実施形態では、マグネットの磁力を弱め、現像剤の劣化を必要最小限にする事によって、かぶり発生を防止する。よって、トナー飛散だけでなく、かぶりも防止し、高画質画像を長期にわたって提供できる。

#### 【0111】

30

また、本発明のように、現像室と攪拌室とを連絡する連絡路に封止部材を設けた構成とすることで、現像装置の運搬時に装置が傾けられても未帯電の現像剤が過剰に現像スリーブにコートされることを抑制することができる。このため、封止部材の開封時における現像装置からの現像剤の漏れや、開封後の現像スリーブの駆動時におけるトナー飛散を抑制することができる。

#### 【0112】

現像装置のみでも効果があるが、上述の現像装置をプロセスカートリッジにすれば、トナー飛散のメンテナンスフリーであるユーザビリティが高い現像装置を実現できる。また、クリーニング手段 119D の代わりに補助帶電手段を有していくてもよい。補助帶電手段を有するクリーナレス構成の場合、転写残トナーが補助帶電手段や帶電手段を汚染するのを防止する必要がある。転写効率を高めるには現像剤の帶電量を適切に保つ手段が有効である。よって、汚染を防止するためには、現像剤の帶電量を適切に保つ必要がある。そのため、本発明は初期設置時から現像剤の帶電量を適切に保つ事ができ、クリーナレス構成においても飛散や帶電手段等の汚染による不具合画像の発生を防止することができる。

40

#### 【0113】

##### (第4実施形態)

更なる第4実施形態を説明する。図20は現像器500を上からみた平面図である。また、図20は現像装置と駆動手段、高圧印加手段や制御ユニットCPUとの関係がわかるブロック図とした。図21は図20のE-E方向からみた断面図である。初期現像剤のT/Dが均一である以外は、現像装置の部品構成は現像装置400とほぼ同じであるため、

50

説明は省く。また、前記の形態と異なる箇所は、この後に現像装置の初期立上げ工程の説明と共に順を追って説明していく。

#### 【0114】

特に、現像装置500の封止シートの開封方法について以下に詳細を図20、21を用いながら説明する。封止シート51aは受け渡し部（攪拌室101bの現像剤搬送方向下流側に設けられ、現像室101aと連絡する第一連絡路）を封止している。本構成によれば、現像室101aと攪拌室101bは、もともと両者を仕切る仕切り壁（隔壁）があるため、上記受渡し部のみを封止することで、現像剤を攪拌室に封止することができる。従って、簡易な構成で封止できるとともに、開封する際に必要なトルクも少なくすることが可能である。また、封止シート51aの一端は、折り返された状態で巻き取り軸（回転軸）600に取り付けられている。巻き取り軸600は、現像器の長手方向に沿って回転可能に設けられている。封止シート51bも同様に受け渡し部（攪拌室101bの現像剤搬送方向上流側に設けられ、現像室101aと連絡する第二連絡路）を封止しつつ、一端が折り返された状態で巻き取り軸600に取り付けられている。さらに対応する封止シート51bの一端は、折り返してから巻き取り軸600に取り付けられるまでの長さが封止シート51aよりも長くなるように取り付けられている。現像スリーブ102は駆動手段M5、第1と第2攪拌搬送部材は駆動手段M6、巻き取り軸600は駆動手段M4にそれぞれ接続され、CPUコントローラの指示によりそれぞれ独立制御して回転駆動する。駆動手段M4と巻き取り軸600との接続は2つの封止シート51a、51bの内、封止シート51aに近い位置で行われている。本実施例では、駆動手段M4と巻き取り軸600が、封止シートを開封するための駆動機構である。

10

#### 【0115】

図22に本実施形態における初期の立上げ工程のフローチャートを示す。そして、図23に本実施形態における初期の立上げ工程のタイミングチャートを示す。まず、現像装置を本体にセットする（S801）。次に、CPUコントローラの指示により駆動手段（駆動源）M4が回転し巻き取り軸600が回転する（S802）。

20

#### 【0116】

巻き取り軸600の回転により封止シート51a、51bが巻き取られていく。折り返しの長さが封止シート51aの方が短くなるように取り付けられているため、封止シート51aの封止部分が先に剥がれしていく事により受け渡し部107b-aが開封し始める（S803）。遅れて封止シート51bの封止部分が剥がされ、受け渡し部107a-bが開封し始める（S804）。封止シート51aの端部が剥がれて巻き取り軸600に巻き取り終わると受け渡し部107b-aが完全に開封された状態になる（S806）。遅れて封止シート51bが巻き取り軸600に巻き取り終わると受け渡し部107a-bが完全に開封された状態になる（S807）。ここで、開封動作が完了した状態とは、封止シートが巻き取り軸に巻き取られて容器から完全に剥がされた状態のことをいう。尚、封止シートを容器から完全に剥がさないような場合は、画像形成を行う際の封止シート位置までに封止シートが剥がされた状態のことをいう。CPUコントローラの指示により駆動手段M4を停止させることで封止シートの巻き取りが完了する。巻き取るために、封止シート51a、51bは、厚さ0.1mm程度のポリエチレンを含む薄板シート状の樹脂を用いた。なお、それぞれに用いられる材料および形状、タイミングに関しては、本実施形態で述べるものに限らない。

30

#### 【0117】

封止シートが開封され始めたら、CPUコントローラの指示により駆動手段M6により攪拌搬送部材が回転駆動される（S805）。攪拌搬送部材により現像剤が攪拌室101bから現像室101aへと循環搬送される。攪拌搬送部材を駆動する事により現像剤が十分に摩擦帶電する。その後、CPUコントローラの指示にて、駆動手段M5により現像スリーブ102が回転することで現像剤が現像スリーブにコートされて作像が可能な状態となる（S808）。現像スリーブの回転を30秒間行い、現像装置の立上げ工程は終了となる（S809）。

40

50

## 【0118】

以上のように、封止シートの開封途中の時点で攪拌スクリューの駆動をはじめる。そのため、封止シートを完全に巻き取ってから攪拌スクリューを駆動させる場合に比べ、現像装置の立上げ時間を短縮する事ができる。

## 【0119】

封止シートを剥がす際にかかる負荷は剥がし始めと剥がし終わりに高くなる傾向がある。そのため封止シートを複数同時に剥がす場合には剥がし始めと終わりのタイミングが異なるようになることが望ましい。本実施例において封止シート51bを折り返してから巻き取り軸600に取り付けられるまでの長さが封止シート51aよりも長くなるように取り付けることで封止シートを剥がすタイミングが異なる。このため、巻き取り軸600にかかる負荷が分散し駆動手段M4に掛かる負荷が軽減されている。更に、本実施例では、攪拌室の現像剤搬送方向下流側を封止する封止シート51aの方が、攪拌室の現像剤搬送方向上流側を封止する封止シート51bよりも開封順序が先となるように構成されている。このため、ダウンタイム低減のために、封止シートが開封完了する前に攪拌室の攪拌スクリューを駆動させても現像剤が搬送方向下流側で詰まってしまうことを抑制することができる。

10

## 【0120】

変形例として、巻き取り軸の軸径を変更し、先に剥したい方の軸径を大きくする事もタイミングの時間差をつける手段の1つとなりうる。

## 【0121】

20

ここで、巻き取り軸600に高い負荷が掛かった時に回転方向に捩れが発生する。駆動手段M4と巻き取り軸600の接続を封止シート51a、51bの内、先に剥がし始める封止シート51aに近い位置で行うことにより、捩れが発生した場合でも封止シート51aに対して封止シート51bは必ず遅れて剥がれ始める関係となる。このため、巻き取り軸の剛性によらず封止シート51aを封止シート51bよりも先に剥がすことが可能となる。よって、巻き取り軸を金属等の剛性の高い材料だけではなくモールドのように剛性の比較的低い材料を用いた場合にも本実施例を適用可能にすることができる。

## 【0122】

上述のように現像スリーブと攪拌部材を別々に制御、駆動するのがより好ましいが、攪拌スクリュー部材と現像スリーブを同時に駆動しても、第4の実施形態と同等の構成であるので飛散防止の効果はある。そこで、変形例として、駆動手段もM4、M5、M6と複数の駆動手段を設けたが、巻き取り部材と現像スリーブ、攪拌部材の駆動系列を連動するように連結し、単一の駆動手段M10で駆動を行ってもよい。単一の駆動手段M10で駆動すれば、小型化や低コスト化をできる。

30

## 【0123】

また、封止シール部材を単一のテープ部材で封止シール部材51aと51bをつながった形で構成し、上述のように51aを先に剥がれるようにしても同効果を得る事ができる。封止シールを巻き取る構成でなくても現像剤を封止できればよい。それぞれに用いられる材料および形状に関しては、本実施形態で述べるものに限らない。

## 【0124】

40

更に、初期立上げ工程の時間を短縮し、更なるユーザビリティの向上もできる。上述の(S803)の工程において、例えば、第2攪拌スクリュー104aの回転数は300rpm、第1攪拌スクリュー104bの回転数は400rpmである。それを、第2攪拌スクリュー104aの回転数は600rpm、第1攪拌スクリュー104bの回転数は800rpmとする。回転数が早いので、単位時間当たりの現像剤の摩擦回数が増加し、帯電付与をより迅速に行うことができる。現像スリーブは回転していないので、飛散することはない。

## 【0125】

本第4実施形態の変形例を含めた実施例の構成をとる現像装置を用いて、上述した装置立上げフローに基づいて比較例と同様の効果確認実験を行った。それぞれの実施例において

50

て同様の飛散防止の結果が得られた。そのため、第4実施形態の方法でも、初期トナー飛散防止に効果を発揮することが明らかとなった。本体外でユーザーやサービスマンが封止部材を除去するのではなく、本体内の駆動を用いて自動で封止部材を除去する構成とした。そのため、ユーザービリティの高い現像装置を提供する事ができる。

#### 【0126】

尚、本実施例では、現像室と攪拌室を連絡する連絡路を封止する構成を説明したが、例えば、現像室と攪拌室を仕切る仕切り壁に上記連絡路以外の開口部が設けられている場合は、上記開口部を封止する構成とすることができます。

また、封止部材は、共通の巻き取る軸で開封する構成を例に説明したが、ユーザやサービスマンが手動で引き抜くことで開封する構成でも良い。また、第一連絡路と第二連絡路をそれぞれ封止する複数の封止部材を設け、別々に開封する構成であっても良い。 10

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0127】

本発明は、像担持体に形成された静電像を、現像剤により現像する静電記録方式や電子写真方式を利用した複写機やレーザービームプリンタなどの画像形成装置に利用の可能性がある。

#### 【符号の説明】

#### 【0128】

1 感光体ドラム（潜像担持体）

51a、51b 連通部シール部材（封止部材）

20

54 現像剤仕切り部材（封止部材）

56 連通防止部材（封止部材）

100、300、400、500 現像装置

101a 現像室（第二室）

101b 攪拌室（第一室）

102 現像スリープ（現像剤担持体）

104a 第2攪拌スクリュー（第二搬送部材）

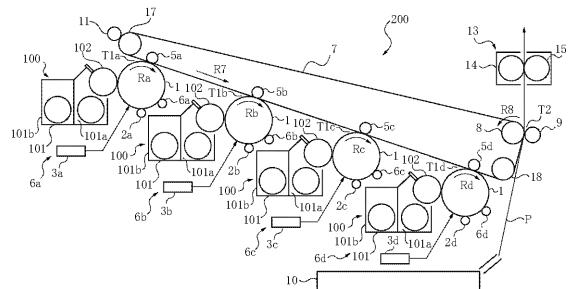
104b 第1攪拌スクリュー（第一搬送部材）

200 画像形成装置

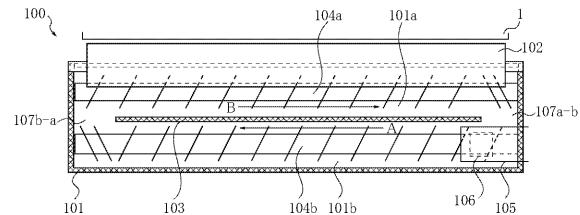
Sa～Sd 画像形成部

30

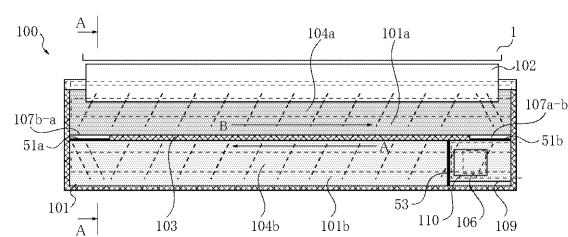
【 图 1 】



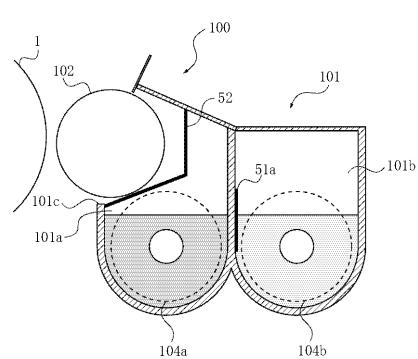
【 図 2 】



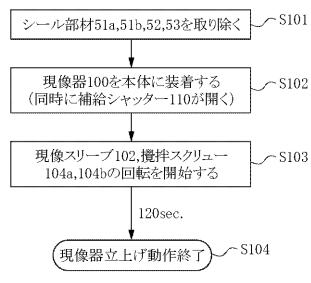
【 図 3 】



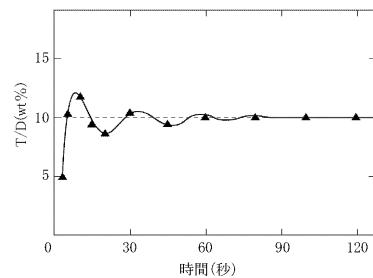
【図4】



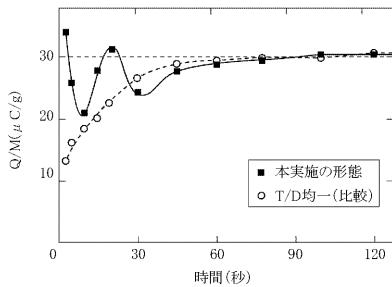
【図5】



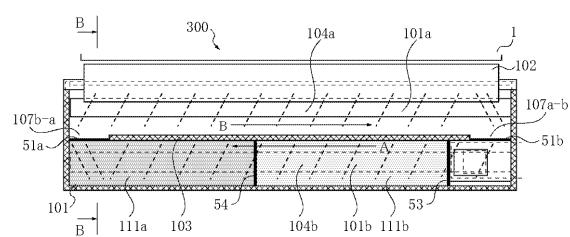
【図6】



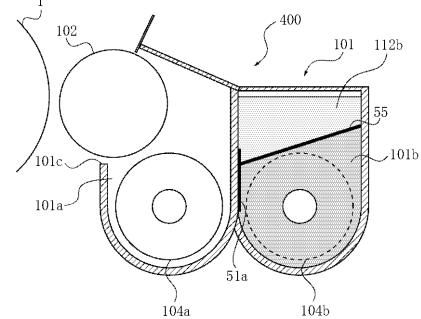
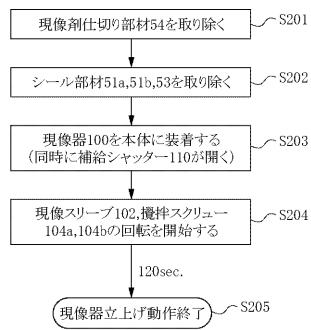
【図7】



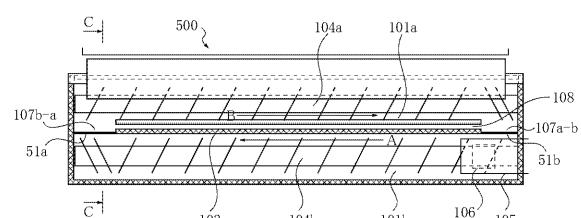
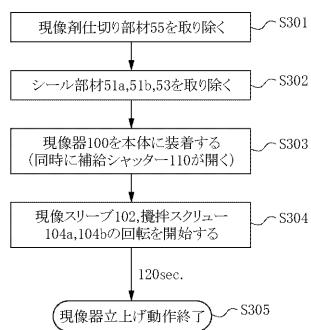
【図8】



【図9】

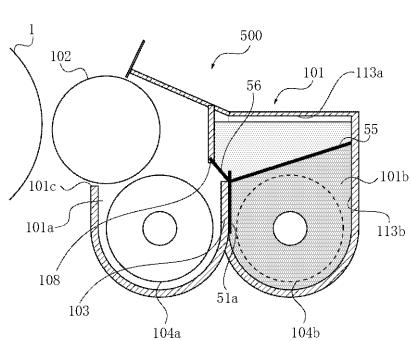


【図11】

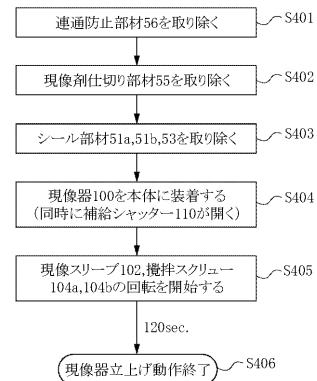


【図12】

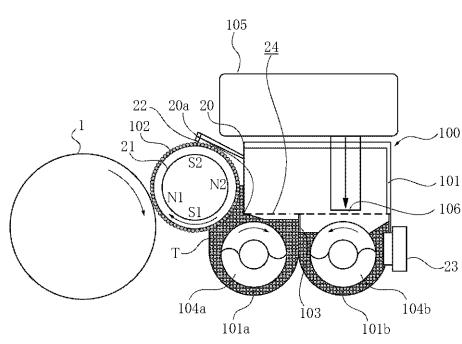
【図13】



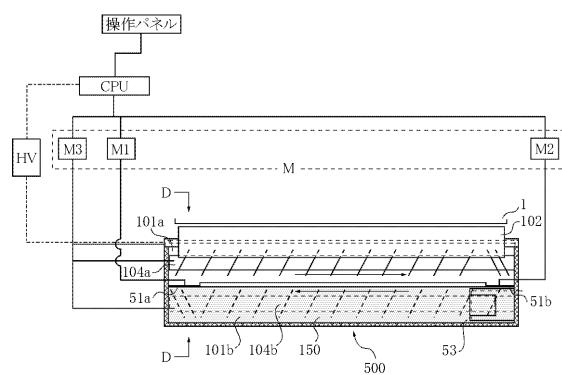
【図14】



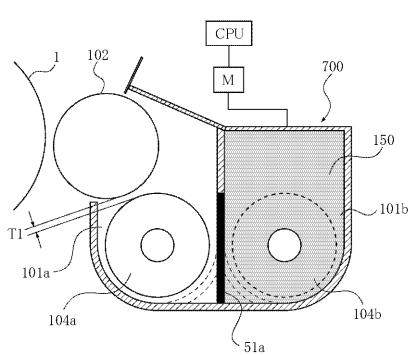
【図15】



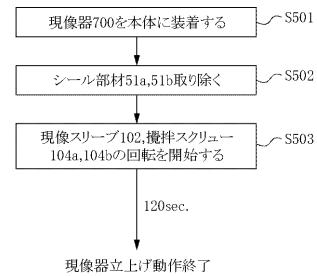
【図16】



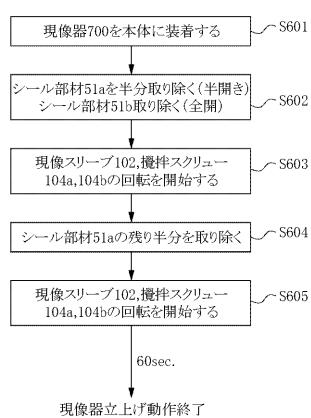
【図17】



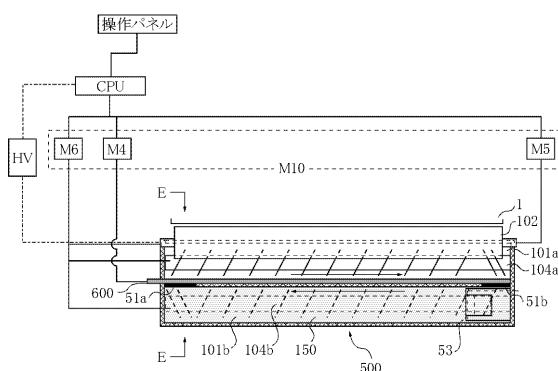
【 図 1 8 】



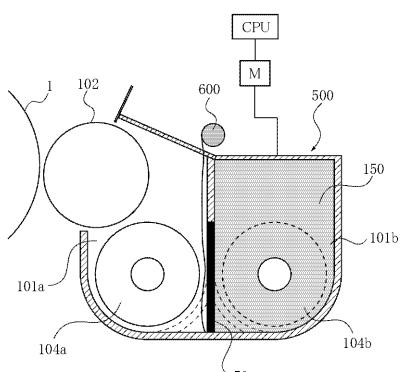
【 図 1 9 】



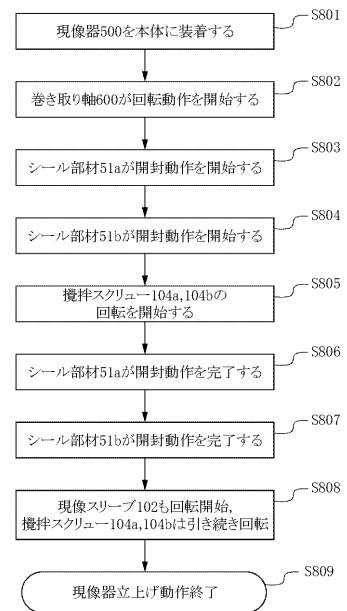
【 図 20 】



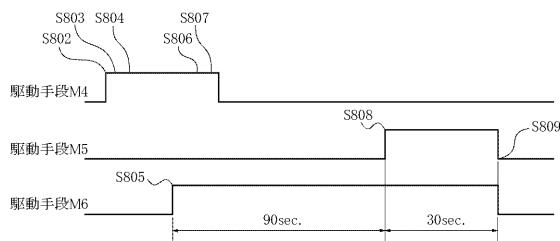
【図21】



【図22】



【図23】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小島 威裕  
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 山本 一

(56)参考文献 特開2004-252174 (JP, A)  
特開2005-077742 (JP, A)  
特開2007-025638 (JP, A)  
特開平04-109273 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 03 G 15 / 08