

(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2015-87717

(P2015-87717A)

(43) 公開日 平成27年5月7日(2015.5.7)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**G03G 15/08 (2006.01)** G03G 15/08 507D 2H077

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2013-228475 (P2013-228475)  
 (22) 出願日 平成25年11月1日 (2013.11.1)

(71) 出願人 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 110000718  
 特許業務法人中川国際特許事務所  
 (72) 発明者 古川 三洋  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 Fターム(参考) 2H077 AB02 AB14 AB15 AB18 AC02  
 AD06 AD13 AD18 AE06 BA02  
 BA08 BA10 CA02 CA13 EA03  
 GA03

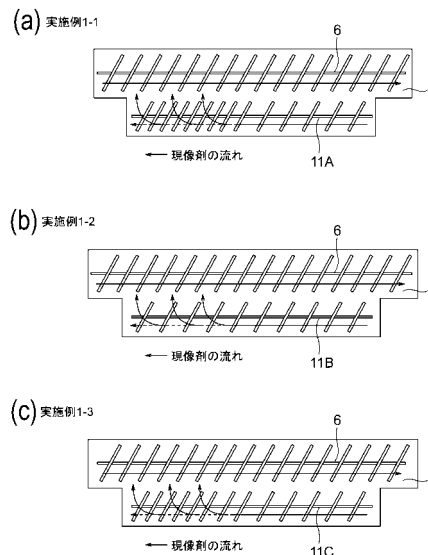
(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 現像剤の攪拌効果を維持しつつ現像剤漏れや現像剤溢れを防止すること。

【解決手段】 現像剤担持体と、前記現像剤担持体に供給する現像剤を収容する供給室と、前記現像剤担持体から現像剤を回収する回収室と、前記供給室に配置され現像剤を搬送する第一搬送部材と、前記回収室に配置され前記第一搬送部材と反対方向に現像剤を搬送する第二搬送部材と、前記回収室に配置され前記第二搬送部材と反対方向に現像剤を搬送する第三搬送部材と、を有し、前記第三搬送部材は、現像剤の搬送方向の上流側の搬送性よりも下流側の搬送性が低いことを特徴とする。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

現像剤担持体と、  
 前記現像剤担持体に供給する現像剤を収容する供給室と、  
 前記現像剤担持体から現像剤を回収する回収室と、前記供給室に配置され現像剤を搬送する第一搬送部材と、  
 前記回収室に配置され前記第一搬送部材と反対方向に現像剤を搬送する第二搬送部材と、  
 、  
 前記回収室に配置され前記第二搬送部材と反対方向に現像剤を搬送する第三搬送部材と、  
 、  
 を有し、  
 前記第三搬送部材は、現像剤の搬送方向の上流側の搬送性よりも下流側の搬送性が低いことを特徴とする現像装置。

10

## 【請求項 2】

前記第三搬送部材は、攪拌翼がスクリュウ構造であり、前記攪拌翼の下流部の方が上流部よりもピッチを狭く構成したことを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

## 【請求項 3】

前記第三搬送部材は、攪拌翼がスクリュウ構造であり、前記攪拌翼の下流部の方が上流部よりもスクリュウ径が小さいことを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

## 【請求項 4】

前記第三搬送部材は、攪拌翼がスクリュウ構造であり、前記攪拌翼の回転軸の下流部にリブを設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

20

## 【請求項 5】

前記第三搬送部材は、攪拌翼がスクリュウ構造であり、前記攪拌翼の現像剤に対向する面と回転軸と直交する平面が交わることができる線分と、前記線分が前記回転軸と交わる点と前記回転軸の回転軸中心とを通る基準線と、前記基準線を基準として前記第三搬送部材の回転方向を正として前記線分がなす角を  $\theta$  とすると、前記攪拌翼の下流部の  $\theta_1$  と上流部の  $\theta_2$  が  $\theta_1 < \theta_2 < 0$  であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項の現像装置。

## 【請求項 6】

静電潜像が形成される像担持体と、  
 前記静電潜像にトナーを供給する請求項 1 乃至請求項 5 に記載のいずれか 1 項の現像装置と、を有する画像形成装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電子写真方式あるいは静電記録方式を採用した画像形成で用いられる現像装置及び画像形成装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、電子写真方式や静電記録方式を採用する多くの画像形成装置は、トナーとキャリアを混合した 2 成分現像剤を使用している。特に電子写真方式によってフルカラー画像を形成するカラー画像形成装置には、発色性や混色性といった観点から 2 成分現像剤が使用される。

40

## 【0003】

2 成分現像剤を用いた現像法は、キャリアとトナーの摩擦帯電によりトナーに電荷を付与し、電荷が付与されたトナーを潜像に対して静電的に付着させることによって画像を形成する方法である。

## 【0004】

2 成分現像剤を用いた現像法において、濃度の変動が少ない安定した画像形成をするた

50

めには、トナー帯電量（以下「トリボ」と称す。）を安定させることが重要である。そのためには、現像装置内のトナー濃度分布を均一にさせることが必要である。

【0005】

一般的に、トリボは、トナー濃度の影響を受けやすい。また、トナー濃度が下がると、トリボの絶対値が上がる傾向にあり、トナー濃度が上がると、トリボの絶対値が下がる傾向にある。

【0006】

そこで、従来 of 現像装置では、現像時にトナーが消費されて現像剤のトナー濃度が低くなった場合、消費されたトナーに相当する量のトナーを補給し、攪拌することで、トナー濃度が一定になるよう制御している。

10

【0007】

ところが、現像剤を長期間使用すると、現像時に、現像スリーブから現像装置に回収された現像剤が、現像装置中の現像剤と十分混ざり合わず、部分的にトナー濃度が不均一な状態となる。すると、回収された現像剤が、現像スリーブに再び供給され、結果として濃度の低下を生じる問題があった。

【0008】

上記問題の対策として、現像時にトナーが消費されたトナー濃度の低い状態の現像剤が、現像装置に回収した後、再びすぐに現像スリーブに供給されないようにする。具体的には、現像スリーブに現像剤を供給する供給室と、現像スリーブから現像剤を回収する回収室を分ける。これにより、現像装置に回収されたばかりの現像剤が、現像スリーブへすぐに供給されることを防止する（特許文献1参照）。図10は従来例の説明図である。

20

【0009】

この現像装置は、図10に示すように、現像装置上部に供給室、下部に回収室を設け、搬送方向が相反する第一搬送スクリュウ101と第二搬送スクリュウ102とを用いて、回収室と供給室を現像剤が循環する。そして、現像剤を循環する間に、上方の供給室から現像スリーブに現像剤を供給し、感光体の現像を行う一方、現像終了後、下方の回収室にて現像スリーブから現像剤を回収している。これにより、現像終了後のトナー濃度の低くなった現像剤がすぐに現像スリーブに供給されることがない。このため、部分的なトナー濃度の不均一な状態を生じたり、濃度低下をしてしまったりする問題が軽減される。

【0010】

30

しかし、このような現像装置を用いた場合でも、高印字率の画像の場合など、トナー消費量が多い場合には、依然として部分的なトナー濃度の不均一な状態を生じたり、濃度低下をしてしまったりする問題が残る。

【0011】

これは次の理由による。まず、回収室において、現像剤中に補給されたトナーと現像スリーブから回収された現像剤が合流し、攪拌搬送される。ここで、現像スリーブの軸方向において、回収室から供給室へ現像剤を移送する連通部に近い回収室の搬送方向下流側領域では、現像部から回収されて回収室に落下した現像剤が比較的すぐに供給室に移送される。すると、回収室の奥側に落下した現像剤は、トナー補給を受けた現像剤と十分な攪拌がなされず、十分に混ざり合わないまま供給室に移送されやすくなる。

40

【0012】

印字率の低い画像の場合は問題ないが、高印字率の場合には、トナー攪拌が不十分だと、濃度が不均一なままの現像剤が供給室に移送され、この現像剤が現像スリーブに供給される可能性が残る。

【0013】

また、第二搬送スクリュウ102の下流側で回収室から供給室へ現像剤を移送する連通部に近い奥側では現像剤が滞留しやすい。すると、現像剤量が増えたときや、現像剤の流動性が低下したときなどに、現像器外に現像剤が溢れてしまうおそれがあった。

【0014】

上記問題の対策として、回収室内の第二搬送スクリュウ102に加え第二搬送スクリュ

50

－ 102 と反対方向に現像剤を搬送する第三搬送スクリー 103 を備える現像装置が提案されている（特許文献 2 参照）。図 11 は従来例の説明図である。

【0015】

図 11 に示すように、第三搬送スクリー 103 を設けることで、回収室から供給室へ現像剤を移送する連通部に近い奥側に滞留した現像剤を第二搬送スクリー 102 の搬送方向と反対側に押し戻すことができる。これにより、現像剤面を均一化し、落下した現像剤の攪拌効果を高めることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0016】

【特許文献 1】特開平 5 - 333691

【特許文献 2】特開平 6 - 051634

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

しかしながら、特許文献 2 の構成のように、回収室から供給室への連通部に滞留した現像剤のうち第三搬送スクリー側に溢れた現像剤を長手方向均一に搬送して、押し戻す構成では、第三搬送スクリー下流端部で現像剤が漏れることがあった。

【0018】

つまり、現像剤面を均一化するためには、第三搬送スクリーの搬送力を高めたい。しかし一方で、第三搬送スクリーの搬送力を高め過ぎると、過剰に現像剤が搬送されて第三搬送スクリー下流端部の剤圧（現像剤にかかる圧力）が上がる。この結果、上述のように現像剤が漏れてしまうことがある。

【0019】

また、組み立て性向上のために、第三搬送スクリーの羽根を全域ではなく、長手方向の途中まで設けた構成がある。この構成では、下流端部まで現像剤は搬送されないため、端部からの現像剤漏れは発生しない。しかしながら、第三搬送スクリーの羽根の切れ目で現像剤が滞留し、その切れ目の位置から現像剤が溢れてしまうことがあった。

【0020】

本発明の目的は、現像剤の攪拌効果を維持しつつ現像剤漏れや現像剤溢れを防止することである。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記目的を達成するための本願発明の代表的な構成は、  
 現像剤担持体と、  
 前記現像剤担持体に供給する現像剤を収容する供給室と、  
 前記現像剤担持体から現像剤を回収する回収室と、前記供給室に配置され現像剤を搬送する第一搬送部材と、  
 前記回収室に配置され前記第一搬送部材と反対方向に現像剤を搬送する第二搬送部材と、  
 前記回収室に配置され前記第二搬送部材と反対方向に現像剤を搬送する第三搬送部材と、  
 を有し、  
 前記第三搬送部材は、現像剤の搬送方向の上流側の搬送性よりも下流側の搬送性が低いことを特徴とする。

【発明の効果】

【0022】

上記構成としたことで、現像剤の攪拌効果を維持しつつ現像剤漏れや現像剤溢れを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の現像装置の拡大断面図。

【 図 2 】 第 1 実施形態の画像形成装置の概略構成図。

【 図 3 】 第 1 実施形態の現像容器の端部構成を示す図。

【 図 4 】 第 1 実施形態の条件と効果を表す図表。

【 図 5 】 第三搬送スクリーンの比較例を示す概略構成図。

【 図 6 】 第 1 実施形態の第三搬送スクリーンの実施例を示す概略構成図。

【 図 7 】 第 2 実施形態の条件と効果を表す図表。

【 図 8 】 第 2 実施形態の第三搬送スクリーンの実施例を示す概略構成図。

【 図 9 】 第 2 実施形態の第三搬送スクリーンの一実施例の断面構成図。

【 図 1 0 】 従来例の説明図。

【 図 1 1 】 従来例の説明図。

【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 4 】

以下、本発明による現像装置及び画像形成装置の実施形態を添付図面に従って説明する。なお、この現像装置は、以下に述べるような画像形成装置の中で使用されるが、必ずしもこの形態に限られるものではない。従って、画像形成装置であれば、タンデム型 / 1 ドラム型、中間転写型 / 直接転型の区別無く実施でき、さらに、二成分現像剤 / 一成分現像剤の区別も無く実施できる。本実施形態では、トナー像の形成に係る主要部のみを説明するが、本発明は、必要な機器、装備、筐体構造を加えて、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途で実施できる。

## 【 0 0 2 5 】

〔 第 1 実施形態 〕

まず、現像装置の説明をする。図 1 は第 1 実施形態の現像装置の拡大断面図である。図 1 は、フルカラー画像形成装置における、Y、M、C、Kの各ステーションにおける感光体ドラム 1 0 ( 像担持体 ) と現像装置 1 との位置関係を示したものである。Y、M、C、Kの各ステーションはほぼ同様の構成であり、フルカラー画像において、それぞれイエロー ( Y )、マゼンタ ( M )、シアン ( C )、ブラック ( K ) の画像を形成する。以下の説明において、例えば現像装置 1 とあれば、Y、M、C、K各ステーションにおける現像装置 1 Y、現像装置 1 M、現像装置 1 C、現像装置 1 Kを共通して指すものとする。

## 【 0 0 2 6 】

図 1 及び図 2 を用いて、画像形成装置全体の動作を説明する。図 2 は第 1 実施形態の画像形成装置の概略構成図である。

## 【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、感光体ドラム 1 0 は現像装置 1 に対して回動自在に設けられる。画像形成時には、まず、感光体ドラム 1 0 を一次帯電器 2 1 で一様に帯電する。次に、発光素子 2 2 によって、例えばレーザ光が射出される。外部から受けた画像情報信号に応じて、レーザ光が変調され、感光体ドラム 1 0 を露光することで、静電潜像が形成される。静電潜像は、現像装置 1 により供給されるトナーにより現像像 ( トナー像 ) として可視像化される。

## 【 0 0 2 8 】

トナー像は、転写材搬送ベルト 2 4 によって搬送されてきた転写材 2 7 ( 記録材 ) 上に対して、各ステーションごとに配設された転写帯電器 2 3 によって転写される。その後、定着装置 2 5 によって、トナー像は転写材 2 7 に定着され、永久画像となる。

## 【 0 0 2 9 】

感光体ドラム 1 0 上で転写されずに残った転写残トナーは、クリーニング装置 2 6 により除去される。画像形成によって現像剤中のトナーが消費されるが、消費された分だけトナー補給槽 2 0 からトナーが現像剤中に補給される。なお、画像形成装置のプロセススピードは 3 0 0 mm / s である。

## 【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態では、転写材搬送ベルト 24 に搬送された転写材 27 に、感光体ドラム 10 上のトナー像を直接転写する方法をとったが、これに限るものではない。例えば、転写材搬送ベルト 24 の代わりに、中間転写体を設け、各色の感光体ドラム 10 から中間転写体に各色のトナー像を一次転写した後、転写紙に各色の複合トナー像を一括して二次転写する構成の画像形成装置にも適用可能である。

#### 【0031】

<二成分現像剤>

次に、本実施形態にて用いられる二成分現像剤について説明する。

#### 【0032】

トナーは、結着樹脂、着色剤、そして、必要に応じてその他の添加剤を含む着色樹脂粒子と、コロイダルシリカ微粉末のような外添剤が外添されている着色粒子とを有する。そして、トナーは、負帯電性のポリエステル系樹脂である。本実施形態のトナーの体積平均粒径は、7.0 μm である。

10

#### 【0033】

キャリアは、例えば、表面酸化或は未酸化の鉄、ニッケル、コバルト、マンガン、クロム、希土類などの金属、及びそれらの合金、或は酸化物フェライトなどが好適に使用可能である。これらの磁性粒子の製造法については、特に制限するものではない。本実施形態のキャリアは、フェアライトキャリアであり、平均粒径は35 μm である。また、現像剤のトナーとキャリアの重量比率は8%で、現像容器 2 内の現像剤重量は300 g である。

#### 【0034】

<現像装置>

次に、図 1 を用いて現像装置 1 の動作を説明する。

20

#### 【0035】

現像装置 1 は、現像容器 2 内に、現像スリーブ 8 (現像剤担持体) と、規制ブレード 9 とを有する。現像容器 2 は、非磁性トナーと磁性キャリアを含む二成分現像剤を収容する。

#### 【0036】

規制ブレード 9 は、現像スリーブ 8 と対向して設置され、現像スリーブ 8 表面に担持された現像剤の層厚を規制する。

#### 【0037】

現像容器 2 内の略中央部は、隔壁 7 によって供給室 3 と回収室 4 に上下に区画される。

30

#### 【0038】

隔壁 7 は図 1 の紙面に直交する方向に延在し、現像剤は供給室 3 及び回収室 4 に収容される。

#### 【0039】

供給室 3 及び回収室 4 には次の攪拌搬送手段が配設される。具体的には、供給室 3 には、第一搬送スクリュウ 5 (第一搬送部材) が配設され、回収室 4 には第二搬送スクリュウ 6 (第二搬送部材) 及び第三搬送スクリュウ 11 (第三搬送部材) が配設される。

#### 【0040】

第一搬送スクリュウ 5 は、供給室 3 の底部に現像スリーブ 8 の軸方向に沿ってほぼ平行に配置され、回転することによって、供給室 3 内の現像剤を第一搬送スクリュウ 5 の軸線方向に一方向に搬送する。第二搬送スクリュウ 6 は、回収室 4 内の底部に第一搬送スクリュウ 5 とほぼ平行に配置され、回収室 4 内の現像剤を、第一搬送スクリュウ 5 と反対方向に搬送する。第三搬送スクリュウ 11 は、回収室 4 内の現像スリーブ 8 の下方に軸方向に沿ってほぼ平行に配置され、回収室 4 内の現像剤を第二搬送スクリュウ 6 と反対方向に搬送する。

40

#### 【0041】

本実施形態において、第一搬送スクリュウ 5 及び第二搬送スクリュウ 6 は、回転軸の周りに非磁性材料で構成された攪拌翼をスパイラル状に設けたスクリュウ構造である。第一搬送スクリュウ 5 及び第二搬送スクリュウ 6 は、その径が 20 mm、そのピッチは 20

50

mmであり、回転数は600rpmに設定した。第三搬送スクリー11の詳細構成については後述する。

【0042】

供給室3と回収室4との図1の紙面に直交する方向の両端部には、開口（連通部）が形成される。このため、現像容器2内の現像剤は、第一搬送スクリー5、第二搬送スクリー6、第三搬送スクリー11の回転によって、隔壁7の連通部を介して、供給室3と回収室4との間を循環する。

【0043】

上述の構成により、供給室3内の現像剤は、第一搬送スクリー5の回転に伴って搬送され、規制ブレード9と隔壁7の開口部から現像スリーブ8に対して供給される。

10

【0044】

更に、現像容器2と感光体ドラム10とが対向する現像領域には開口部があり、この開口部に現像スリーブ8が感光体ドラム10側に一部露出する。本実施形態では、現像スリーブ8と感光体ドラム10とのギャップ（SDギャップ）は約250 $\mu$ mである。

【0045】

現像スリーブ8は非磁性材料で構成され、その内部にマグネットローラ8a（磁界発生部材）が非回転状態で設置される。マグネットローラ8aは、現像極（S2）と、現像剤を搬送する磁極（S1、N1、N2、N3）を有する。このうち同極である第一磁極N3極と第二磁極N1は、隣り合って現像容器2内部に設置される。すると、極間に反発磁界が形成され、回収室4にて現像スリーブ8表面から現像剤が離間する。

20

【0046】

図1に示すように、現像時において、現像スリーブ8は図示矢印方向に回転する。現像容器2の内部において、現像スリーブ8表面にはブラシ状に現像剤が形成され、いわゆる磁気ブラシが形成される。

【0047】

現像スリーブ8の回転方向で感光体ドラム10よりも上流側には、規制ブレード9が配置される。規制ブレード9は、現像スリーブ8と対向する長手方向軸線に沿って延在する、アルミニウム等で板状に形成された非磁性部材である。規制ブレード9によって磁気ブラシが穂切りされ、現像スリーブ8表面の現像剤は、層厚を規制される。

【0048】

そして、この規制ブレード9の先端部と現像スリーブ8との間を現像剤のトナーとキャリアの両方が通過して現像領域へと送られる。なお、規制ブレード9の現像スリーブ8の表面との間隙（ギャップ）を調整することによって、現像スリーブ8上に担持した現像剤磁気ブラシの穂切り量が規制されて現像領域へ搬送される現像剤量が調整される。本実施形態においては、現像スリーブ8上の単位面積当りの現像剤コート量を、規制ブレード9によって30mg/cm<sup>2</sup>に規制している。

30

【0049】

上述のように層厚を規制された現像剤が感光体ドラム10と対向した現像領域に搬送され、さらに感光体ドラム10上に形成された静電潜像上に現像剤が供給される。これにより、感光体ドラム10上の静電潜像が現像される。

40

【0050】

< 端部シール構成 >

図3を用いて本発明に係る磁気シール構成について述べる。図3は第1実施形態の現像容器の端部構成を示す図である。

【0051】

図3に示すように、現像スリーブ8の両端部には、現像スリーブ8を非接触に包囲するように板状の磁性板12（磁気シール部材）が配置される。これにより、現像スリーブ8内のマグネットローラ8aと磁性板12との間に現像剤による磁気穂が形成され、現像スリーブ8と現像容器2の間の隙間が塞がれる。このため、現像スリーブ8の長手方向への現像剤の漏れを抑制することができる。

50

## 【0052】

また、マグネットローラ8aに周方向の一部に磁力の弱い領域が存在すると、磁力線が疎となり磁気穂があまり形成されない。この場合、現像剤の漏れの懸念が生じる。ここで、本実施形態のように、マグネットローラ8a内で同極同士が隣接して存在していると、同極同士には磁力線が発生しない。このため、その領域の磁力線が疎となり漏れの懸念がある。

## 【0053】

そこで、本実施形態では、現像スリーブ8の端部方向の磁性板12の更に外側(端部側)にシート状の磁石シート13を貼る。これにより、現像剤の漏れを更に抑制する。磁石シート13を配置することで、磁石シート13と磁性板12との間に磁力線が生じ、磁気穂が形成される。このため、現像スリーブ8と磁性板12との隙間が塞がれると共に、漏れ出した現像剤を磁石シート13が捕獲する。よって、長手方向への現像剤の漏れを抑制できる。

10

## 【0054】

<第三搬送スクリー>

第三搬送スクリー11の詳細構成を説明する。

## 【0055】

第三搬送スクリー11は、回転軸の周りに非磁性材料で構成された攪拌翼をスパイラル状に設けたスクリー構造である。本実施形態の第三搬送スクリー11のスクリー径は10mmであり、回転数は600rpmに設定した。

20

## 【0056】

第三搬送スクリー11の攪拌翼は、後述のように、上流側と下流側との構成を異ならせることにより、現像剤の搬送方向の上流側に比べて下流側の現像剤の搬送性を低下させる。例えば、長手方向で上流側半分の攪拌翼のピッチを20mmとして、下流側半分の攪拌翼のピッチを10mmなどと短くする。具体的には、次に詳細に示すように、本実施形態の具体例である各実施例と攪拌翼の一般的な構成である比較例とを比較しつつ、本実施形態の構成と効果を検討、説明する。

## 【0057】

検討にあたっては、現像スリーブと搬送スクリーを回転させて現像剤の循環を確認することができる特殊な装置を用いた。第三搬送スクリー11の形状を変えながら、課題である第三搬送スクリーの下流端部(以下、単に「下流端部」)の現像剤漏れと、現像容器2からの現像剤溢れについて検討を行った。

30

## 【0058】

現像容器2内の現像剤量は、通常条件としては300gとし、負荷のかかるストレス条件としては600gとした。これらの各条件で現像剤を循環させた。

## 【0059】

第三搬送スクリー11の条件を図4に示す。図4は第1実施形態の条件と効果を示す図表である。図4(a)には比較例を示し、図4(b)には実施例を示す。

## 【0060】

これらの条件で、第三搬送スクリー11の回転を10時間行い、下流端部の現像剤漏れと現像剤溢れを確認した。図4において、通常時の現像剤量で問題がなかった場合はとし、さらにストレス条件の現像剤量でも問題がなかった場合はと表記した。次に、図4の具体的構成について、図を参照しつつ説明する。

40

## 【0061】

〔比較例の説明〕

まず、本実施形態の一態様である実施例の第三搬送スクリー11の構成と対比するため、比較例の第三搬送スクリー11の、それぞれの構成及びそれを用いた場合の課題を説明する。図5は第三搬送スクリーの比較例を示す概略構成図である。

## 【0062】

図5(a)に示すように、比較例1の第三搬送スクリー111Aは、上流側のピッチ

50



と下流側の攪拌翼のピッチを共に20mmとした。比較例1では、現像剤溢れは発生しなかったが、現像剤量が300gの条件で、下流端部の現像剤漏れが発生した。

【0063】

現像スリーブ8から回収された現像剤は、第三搬送スクリー111の上流側から下流側へ搬送される。ここで、下流端部まで到達した現像剤は、端部の壁に押し付けられると、剤圧が上がる。そして、剤圧が上がった状態で長期に空回転を行っている、徐々にその一部が現像器から外へ漏れ出てしまう(図中の矢印A1参照)。

【0064】

図5(b)に示すように、比較例2の第三搬送スクリー111Bは、攪拌翼の形状は変えずに、回転数を300rpmとした。回転数を少なくすると、現像剤搬送方向の下流端部の剤圧の上昇を抑制することができる。しかしながら、スクリーの回転数を落としたことで搬送性能が低下し、現像剤溢れが発生した。

【0065】

図5(c)に示すように、比較例3の第三搬送スクリー111Cは、下流部の羽根をなくした。この構成では、下流端部の現像剤漏れは発生しなかったものの、羽根の有無の境界で現像剤溢れが発生した。

【0066】

〔実施例の説明〕

次に、本実施形態の一態様である実施例に係る第三搬送スクリー11を、複数説明する。図6は第1実施形態の第三搬送スクリーの実施例を示す概略構成図である。

【0067】

図6(a)に示すように、実施例1-1の第三搬送スクリー11Aは、現像剤搬送方向の上流部の攪拌翼のピッチを20mmとする一方、下流部の攪拌翼のピッチを10mmとした。このように、上流部に比して下流部の攪拌翼のピッチを短くした結果、現像剤量が300gの条件では、下流端部における現像剤漏れも、現像剤溢れも発生しなかった。

【0068】

実施例1-1の構成にすることで、第三搬送スクリー11Aの下流側において、現像剤の搬送性を抑制する。すると、上流部にある現像剤が下流端部まで到達するまでの間に、第三搬送スクリー11Aから第二搬送スクリー6へ現像剤が受け渡される。これにより、第三搬送スクリー11Aの下流端部における剤圧が低下し、下流端部の現像剤漏れが抑制されたものと考えられる。

【0069】

図6(b)に示すように、実施例1-2の第三搬送スクリー11Bは、上流部と下流部で攪拌翼のピッチを変えずに、スクリー径を上流部よりも下流部の方が小さくなるように構成した。具体的には、スクリー径を上流部の10mmに対して、下流部では7mmとした。

【0070】

実施例1-2の構成にすることで、第三搬送スクリー11Bの搬送方向下流端部における剤圧を抑制することで、下流端部の現像剤漏れを抑制するという効果が得られた。

【0071】

図6(c)に示すように、実施例1-3の第三搬送スクリー11Cは、上流部の攪拌翼のピッチが20mmであるのに対し、下流部の攪拌翼のピッチを18.5mmから9.5mmまで1.5mmずつ段階的にピッチを短くした。

【0072】

実施例1-3の構成により、上流部から下流部で現像剤の搬送性を段階的に落とすこととなり、現像容器2の現像剤量が600gの場合でも、現像剤溢れを発生させないようにすることができた。

【0073】

実施例1の各形態においては、通常条件である現像容器2内の現像剤量が300gのときには、下流端部の現像剤漏れや現像剤溢れの発生を防止することができた。また、スト

10

20

30

40

50

レス条件である現像容器 2 内の現像剤量が 600 g においても、下流端部の現像剤漏れや現像剤溢れを確実に軽減することができた。

【0074】

〔第 2 実施形態〕

次に、第 2 実施形態について説明する。なお、本実施形態の画像形成装置の基本構成及び動作は、第 1 実施形態のものと同じである。従って、同一または相当する機能、構成を有する要素には同一符号を付して詳しい説明は省略し、本実施形態に特徴的な点を以下に説明する。

【0075】

第 1 実施形態では、第三搬送スクリー 11 の長手方向の下流部の搬送性を上流部に対して抑制した。これにより、現像剤溢れを発生させず下流端部の現像剤漏れを軽減させることができた。しかし、上記ストレス条件で、第三搬送スクリー 11 の下流端部に搬送される現像剤量が多くなることを考慮すると、より現像剤漏れを軽減させる構造が好ましい。このため、本実施形態の第三搬送スクリー 11 は、下記の構造を有する。

【0076】

図 7 は第 2 実施形態の条件と効果を表す図表である。図 8 は第 2 実施形態の第三搬送スクリーの実施例を示す概略構成図である。

【0077】

図 8 (a) に示すように、実施例 2 - 1 の第三搬送スクリー 11 D は、その下流部にパドル状のリブ 15 を立設した。第三搬送スクリー 11 D の下流部において、攪拌翼の間の回転軸にリブ 15 を立設することにより、第三搬送スクリー 11 D から第二搬送スクリー 6 へ現像剤を積極的に受け渡すことができる。

【0078】

図 8 (b) に示すように、実施例 2 - 2 の第三搬送スクリー 11 E は、その下流部の攪拌翼 51 の断面における回転軸 50 に対する角度と、上流部の攪拌翼 52 の断面における回転軸 50 に対する角度とが異なる。

【0079】

実施例 2 - 2 の攪拌翼の断面の構造を図 9 を用いて詳細に説明する。図 9 は第 2 実施形態の第三搬送スクリーの一実施例の断面構成図であり、図 9 (a) には下流部の攪拌翼 51 の断面図を示し、図 9 (b) には上流部の攪拌翼 52 の断面図を示す。

【0080】

図 9 において、線分 L (図中の破線部分) は、第三搬送スクリー 11 E の攪拌翼 51 及び攪拌翼 52 が現像剤に対向する面と、現像剤の搬送方向に直交する平面 (図 9 の紙面) が交わってできる線分である。また、直線 M は、第三搬送スクリー 11 E の回転軸 50 との交点と第三搬送スクリー 11 の回転軸中心 O を通る直線 (基準線) である。そして、線分 L と直線 M とが交わる点 T からみて、第三搬送スクリー 11 E の回転方向を正として、直線 M を基準として線分 L がなす角  $\theta$  とする。

【0081】

そして、実施例 2 - 2 の第三搬送スクリー 11 E は、下流部の攪拌翼 51 の角  $\theta_1 = -30^\circ$  とした (図 9 (a) 参照)。一方、上流部の攪拌翼 52 の角  $\theta_2 = -5^\circ$  とした (図 9 (b) 参照)。すなわち、点 T を基準に直線 M に対して線分 L がなす角  $\theta$  は、搬送部材の回転方向を正とすると、 $\theta_1 < \theta_2 < 0$  の関係を満たす。

【0082】

下流部の攪拌翼 51 のように、攪拌翼の面を傾斜面とする (すなわち、テーパを付ける) と、現像剤が攪拌翼に当たった後に搬送される方向の垂直成分 (図 9 (a) 参照) を大きくすることができる。すなわち、攪拌翼 51 の面と回転軸 50 を通る面とが形成する角度  $\theta$  の絶対値を大きくすることで、より回転軸 50 の外径方向に現像剤が搬送されやすくなる。このため、現像剤の第二搬送スクリー 6 方向への現像剤の受け渡しを促進することができる。

【0083】

10

20

30

40

50

一方で、図9(a)中の接線成分や、長手方向に対する現像剤の搬送性は低下する。このため、第三搬送スクリー11Eの現像剤搬送方向において、上流部よりも下流部の現像剤搬送方向の搬送性を抑制することができる。

【0084】

図8(c)に示すように、実施例2-3の第三搬送スクリー11Fは、下流部の攪拌翼のピッチが18.5mmから9.5mmまで1.5mmずつ段階的に短くなっている。また、第三搬送スクリー11Fの下流部の攪拌翼には、その回転軸50に、リブ15が立設される。

【0085】

図8(d)に示すように、実施例2-4の第三搬送スクリー11Gも、下流部の攪拌翼のピッチが18.5mmから9.5mmまで1.5mmずつ段階的に短くなっている。また、第三搬送スクリー11Gの下流部の攪拌翼51には、図9に示した実施例2-2と同様のテーパが形成されている。

10

【0086】

実施例2-3及び実施例2-4においては、ストレス条件の現像剤量600gでも、下流端部の現像剤漏れや現像剤溢れは発生しなかった。これは、本実施形態においては、下流側で長手方向への搬送性を落とすのみならず、下流側で積極的に第二搬送スクリー方向へ現像剤を受け渡す構成とした。これにより、下流端部へ現像剤が到達しにくくなって、下流端部における剤圧を低下させることができる。

【0087】

なお、前述した第三搬送スクリー11は、上記構成に限定するものではない。スクリーピッチやスクリー径、リブ、テーパなど、いかに組み合わせても構わない。

20

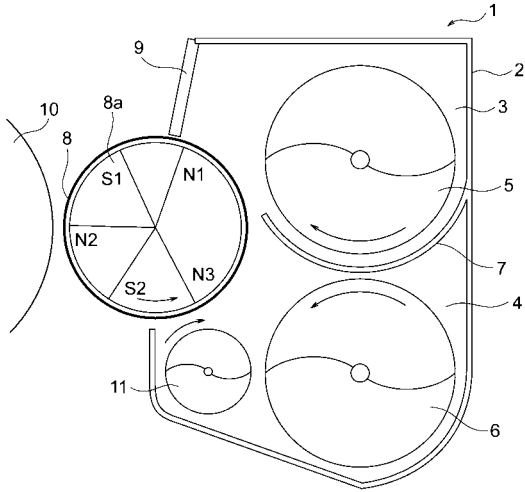
【符号の説明】

【0088】

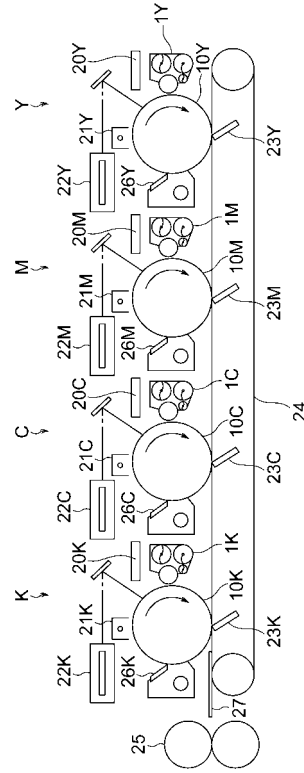
- L ... 線分
- 1 ... 現像装置
- 2 ... 現像容器
- 3 ... 供給室
- 4 ... 回収室
- 5 ... 第一搬送スクリー
- 6 ... 第二搬送スクリー
- 8 ... 現像スリーブ
- 10 ... 感光体ドラム
- 11 ... 第三搬送スクリー
- 15 ... リブ
- 50 ... 回転軸
- 51 ... 攪拌翼
- 52 ... 攪拌翼
- 111 ... 第三搬送スクリー

30

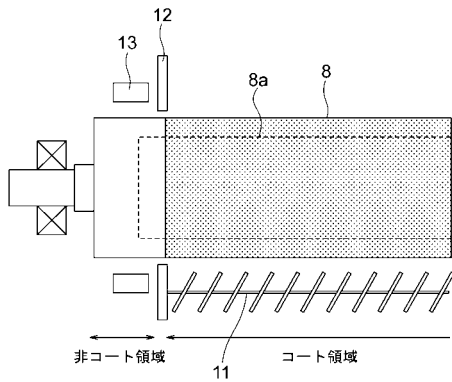
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

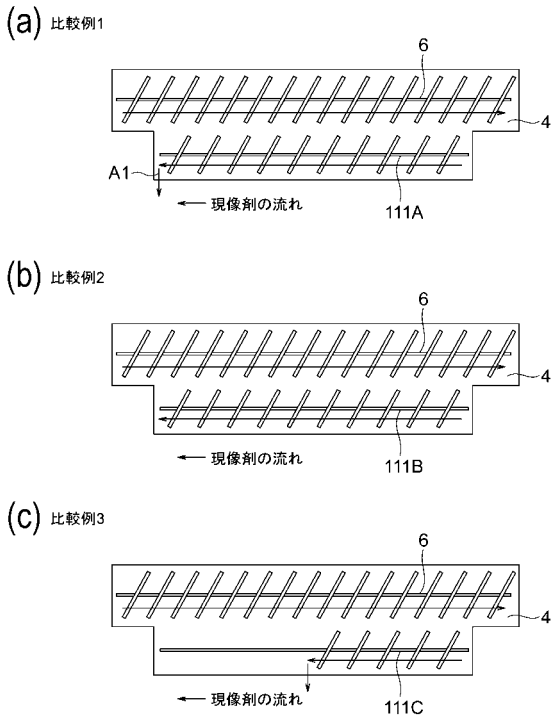
(a)

	スクリーン回数	上流側のピッチ	下流側のピッチ	下流側の径	端部の現像剤漏れ	現像剤溢れ
比較例1	600rpm	20mm	20mm	10mm	x	◎
比較例2	300rpm	20mm	20mm	10mm	○	x
比較例3	600rpm	20mm	羽根なし	10mm	○	x

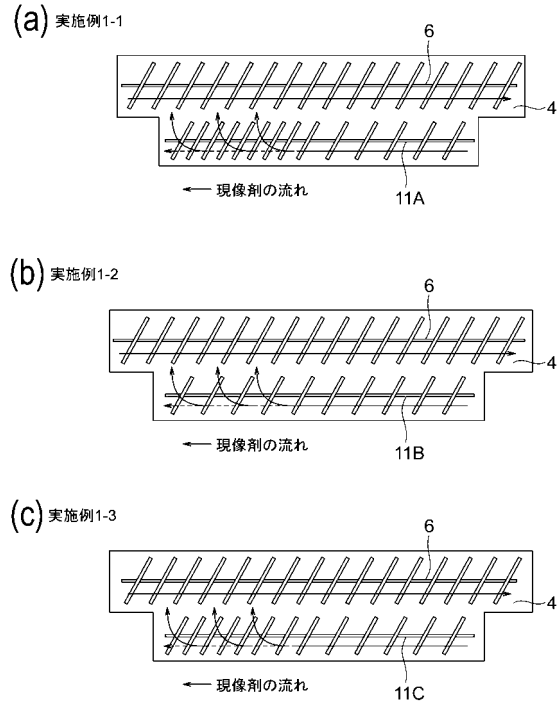
(b)

	スクリーン回数	上流側のピッチ	下流側のピッチ	下流側の径	端部の現像剤漏れ	現像剤溢れ
実施例1-1	600rpm	20mm	10mm	10mm	○	○
実施例1-2	600rpm	20mm	20mm	7mm	○	○
実施例1-3	600rpm	20mm	9.5-18.5mm	10mm	○	◎

【 図 5 】



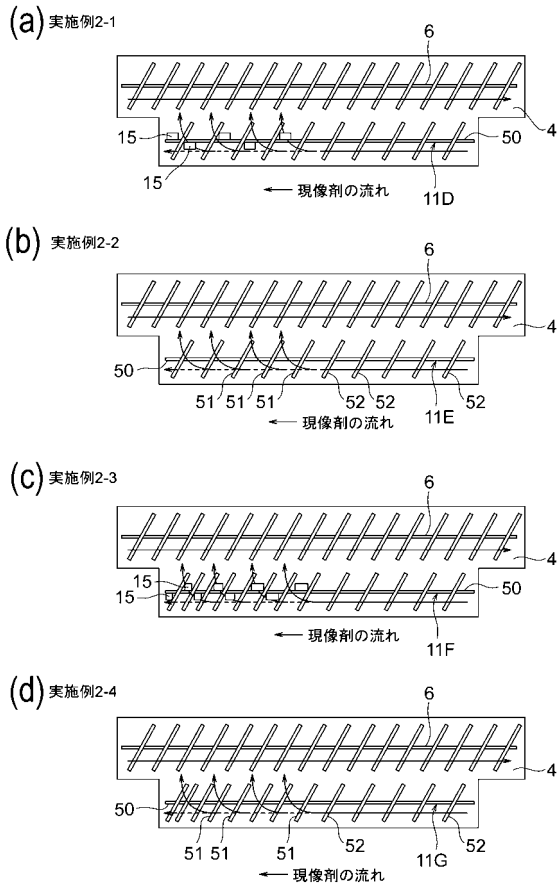
【 図 6 】



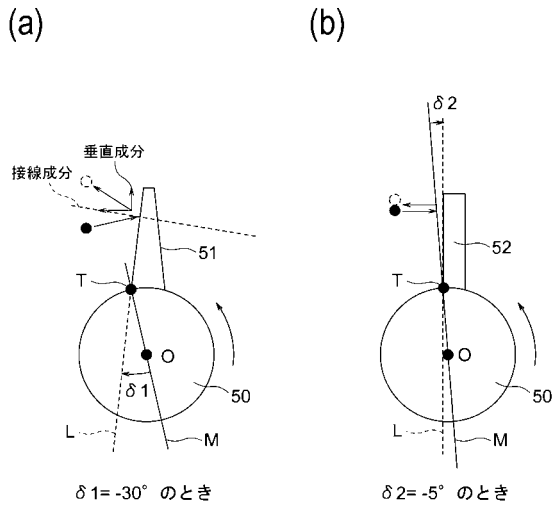
【 図 7 】

	スクリーン回転数	上流側のピッチ	下流側のピッチ	下流側の径	下流側のその他の形状	露光装置の現像剤漏れ	現像剤溢れ
実施例2-1	600rpm	20mm	20mm	10mm	リップ有	○	◎
実施例2-2	600rpm	20mm	20mm	10mm	テーパ有	○	◎
実施例2-3	600rpm	20mm	9.5-18.5mm	10mm	リップ有	◎	◎
実施例2-4	600rpm	20mm	9.5-18.5mm	10mm	テーパ有	◎	◎

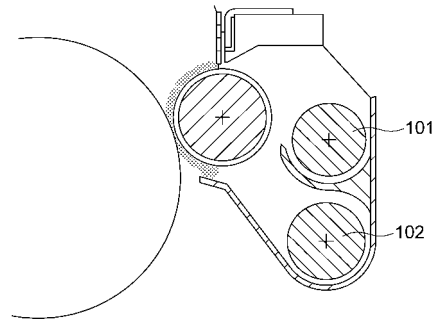
【 図 8 】



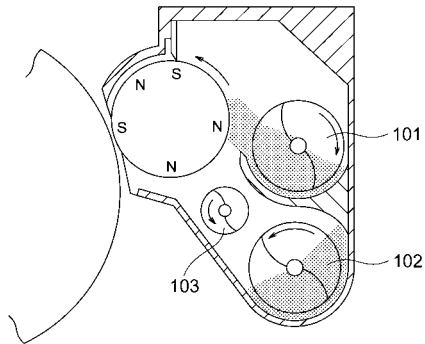
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



## 【手続補正書】

【提出日】平成26年10月8日(2014.10.8)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

現像剤を担持搬送し、像担持体に形成された潜像を現像する現像剤担持体と、  
前記現像剤担持体の周面の一部に対向して設けられ、前記現像剤担持体に現像剤を供給する供給室と、

前記現像剤担持体の回転方向に関して、前記供給室の上流側で前記現像剤担持体の周面に対向して設けられ、前記現像剤担持体から現像剤を回収するとともに、前記供給室と現像剤を循環させる循環路を形成する回収室と、

前記供給室に配置され現像剤を搬送する第一搬送部材と、

前記回収室に配置され前記第一搬送部材と反対方向に現像剤を搬送する第二搬送部材と

、  
前記回収室に配置され前記第二搬送部材と反対方向に現像剤を搬送する第三搬送部材と  
を有し、

前記第三搬送部材は、現像剤の搬送方向の上流側の搬送性よりも下流側の搬送性が低いことを特徴とする現像装置。

【請求項2】

前記第三搬送部材は、攪拌翼がスクリュウ構造であり、前記攪拌翼の下流部の方が上流部よりもピッチを狭く構成したことを特徴とする請求項1に記載の現像装置。

【請求項3】

前記第三搬送部材は、攪拌翼がスクリュウ構造であり、前記攪拌翼の下流部の方が上流部よりもスクリュウ径が小さいことを特徴とする請求項1に記載の現像装置。

【請求項4】

前記第三搬送部材は、攪拌翼がスクリュウ構造であり、前記攪拌翼の回転軸の下流部にリブを設けたことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の現像装置。

【請求項5】

前記第三搬送部材は、攪拌翼がスクリュウ構造であり、前記攪拌翼の現像剤に対向する面と回転軸と直交する平面が交わることができる線分と、前記線分が前記回転軸と交わる点と前記回転軸の回転軸中心とを通る基準線と、前記基準線を基準として前記第三搬送部材の回転方向を正として前記線分がなす角を  $\theta$  とすると、前記攪拌翼の下流部の  $\theta_1$  と上流部の  $\theta_2$  が  $\theta_1 < \theta_2 < 0$  であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項の現像装置。

【請求項6】

静電潜像が形成される像担持体と、

前記静電潜像にトナーを供給する請求項1乃至請求項5に記載のいずれか1項の現像装置と、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

上記目的を達成するための本願発明の代表的な構成は、現像剤を担持搬送し、像担持体に形成された潜像を現像する現像剤担持体と、前記現像剤担持体の周面の一部に対向して設けられ、前記現像剤担持体に現像剤を供給する供給室と、前記現像剤担持体の回転方向に関して、前記供給室の上流側で前記現像剤担持体の周面に対向して設けられ、前記現像剤担持体から現像剤を回収するとともに、前記供給室と現像剤を循環させる循環路を形成する回収室と、前記供給室に配置され現像剤を搬送する第一搬送部材と、前記回収室に配置され前記第一搬送部材と反対方向に現像剤を搬送する第二搬送部材と、前記回収室に配置され前記第二搬送部材と反対方向に現像剤を搬送する第三搬送部材と、を有し、前記第三搬送部材は、現像剤の搬送方向の上流側の搬送性よりも下流側の搬送性が低いことを特徴とする。