

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-229630

(P2009-229630A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(51) Int.Cl.

G03G 15/10 (2006.01)

F 1

G03G 15/10

1 1 2

テーマコード(参考)

2 H 0 7 4

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2008-72921 (P2008-72921)

(22) 出願日

平成20年3月21日 (2008.3.21)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100157118

弁理士 南 義明

(74) 代理人 100088041

弁理士 阿部 龍吉

(74) 代理人 100139114

弁理士 田中 貞嗣

(74) 代理人 100139103

弁理士 小山 車志

(74) 代理人 100095980

弁理士 菅井 英雄

(74) 代理人 100145920

弁理士 森川 聰

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) 【要約】

## 【課題】

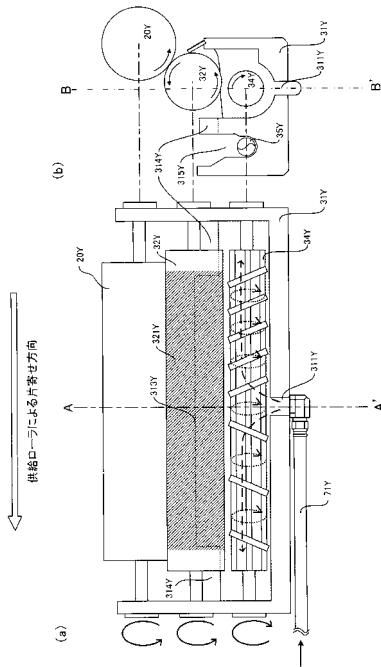
螺旋溝が形成された供給ローラ下面における液体現像剤の液位の不均衡を解消し、画像形成装置における良好な画像品質を確保することが可能となる。

## 【解決手段】

液体現像剤を補給する補給口311と、液体現像剤を回収する回収口314と、前記補給口311と前記回収口314を配するとともに液体現像剤を貯留する現像剤容器31と、液体現像剤を担持する現像剤担持体20と、螺旋溝321を有し、前記現像剤容器31に貯留された液体現像剤を前記現像剤担持体20に供給する供給ローラ322と、前記現像剤容器31に配されるとともに、第1軸端部341側への液体現像剤の搬送量と、前記第1軸端部341とは逆方向の第2軸端部342側への液体現像剤の搬送量とが異なる搬送スクリュー34とを有する。

## 【選択図】

図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液体現像剤を補給する補給口と、  
液体現像剤を回収する回収口と、  
前記補給口と前記回収口を配するとともに液体現像剤を貯留する現像剤容器と、  
液体現像剤を担持する現像剤担持体と、  
螺旋溝を有し、前記現像剤容器に貯留された液体現像剤を前記現像剤担持体に供給する  
供給口一ラと、

前記現像剤容器に配されるとともに、第1軸端部側への液体現像剤の搬送量と、前記第  
1軸端部とは逆方向の第2軸端部側への液体現像剤の搬送量とが異なる搬送スクリューと  
を有することを特徴とする

現像装置。

**【請求項 2】**

前記搬送スクリューは、前記第1軸端部と切替部の間の第1搬送フィンと、前記切替部  
と前記第2軸端部との間の第2搬送フィンとを有し、

前記第1搬送フィンと前記第2搬送フィンとの搬送量を異ならせる

請求項1に記載の現像装置。

**【請求項 3】**

前記第1搬送フィンと前記第2搬送フィンとは、搬送フィンのピッチ、材質、傾きのう  
ち、少なくとも1つを異ならせる

請求項2に記載の現像装置。

**【請求項 4】**

前記補給口は、前記搬送スクリューの前記切替部もしくは前記切替部の近傍に配する

請求項2または3に記載の現像装置。

**【請求項 5】**

前記回収口は、前記第1軸端部もしくは前記第1軸端部の近傍と、前記第2軸端部もし  
くは前記第2軸端部の近傍とに配する

請求項1ないし4のいずれか1つに記載の現像装置。

**【請求項 6】**

前記搬送スクリューの前記第1軸端部側への搬送量と前記第2軸端部側への搬送量は、  
供給口一ラの螺旋溝による現像剤の搬送方向側を少ない搬送量の構成とする

請求項1ないし5のいずれか1つに記載の現像装置。

**【請求項 7】**

前記回収口は、前記搬送スクリューに平行もしくは略平行に配された仕切り部に配する  
請求項1ないし6のいずれか1つに記載の現像装置。

**【請求項 8】**

液体現像剤を補給する補給口と、  
液体現像剤を回収する回収口と、  
前記補給口と前記回収口を配するとともに液体現像剤を貯留する現像剤容器と、  
液体現像剤を担持する現像剤担持体と、

螺旋溝を有し、前記現像剤容器に貯留された液体現像剤を前記現像剤担持体に供給する  
供給口一ラと、

前記現像剤容器に配されるとともに、前記第1軸端部への液体現像剤の搬送量と、前記  
第1軸端部とは逆方向の第2軸端部への液体現像剤の搬送量とが異なる搬送スクリューと  
を有する現像装置と、

前記補給口に接続された現像剤補給経路と、

前記現像剤補給経路へ液体現像剤を供給する現像剤供給部と、

前記回収口からの液体現像剤を貯留するとともに排出口を有する回収液貯留部と、

前記排出口に接続される現像剤回収経路とを有することを特徴とする

画像形成装置。

10

20

30

40

50

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、像担持体上に形成した静電潜像をトナー及びキャリアからなる液体現像剤によって現像する現像装置、及び、現像装置により現像された現像剤像を記録媒体に転写し、定着することで画像形成する画像形成装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

液体溶媒中に固形成分からなるトナーを分散させた高粘度の液体現像剤を用いて静電潜像を現像し可視化する種々の湿式画像形成装置が提案されている。この湿式画像形成装置に用いられる現像剤は、シリコンオイルや鉛物油、食用油などからなる電気絶縁性を有した高粘度の有機溶剤（キャリア）中に固形成分（トナー粒子）を懸濁させたものである。このトナー粒子には、粒子径が $1\text{ }\mu\text{m}$ 前後と極めて微細な粒子が使用され、従来の粒子径 $7\text{ }\mu\text{m}$ を使用する乾式画像形成装置と比べて高画質化を図ることができる。

10

**【0003】**

このような液体現像剤を用いた画像形成装置として、例えば、特許文献1には、塗布ローラとこれに接触する塗布量規制部材の間に異物が入ることを防止するため、塗布ローラ表面に螺旋形状の彫刻溝を形成することが記載されている。また、特許文献2では、現像剤担持体へ液体現像剤を効率よく供給するため、供給ローラにワイヤーを巻き付けたことが記載されている。

20

**【0004】**

刊行物1の塗布ローラ（供給ローラ）は、その下面にて接觸する液体現像剤を汲み上げ、上方に位置する現像ローラに液体現像剤を供給するものであるが、螺旋形状の彫刻溝が形成されている塗布ローラが現像剤の液面上で回転を行うと、塗布ローラの軸方向に搬送力を生じることとなり、その結果、図8に破線で記載するような液面の不均衡が生じることが確認されている。液体現像剤は粘性が高いことから、例えば高速で塗布ローラを回転させた場合には、液位の不均衡は顕著となり図8に示すような現像剤液面との非接觸領域を生じることとなる。また、塗布ローラを高速で回転させなくとも塗布ローラの回転時間の経過に伴いこの非接觸領域が生じることが確認されている。このような非接觸領域は、供給ローラに液体現像剤が塗布されない未塗布領域を形成することとなり出力画像形成に重大な欠陥を生じることとなる。また、液面の不均衡が小さく未塗布領域が形成されない場合においても、塗布ローラ表面に形成される液体現像剤の層厚は不均一となり出力画像の劣化の原因となる。特許文献2における供給ローラについても、その周囲にワイヤーを巻き付けたことで、供給ローラ表面に螺旋状の溝が形成されることとなり、特許文献1と同じ問題が生じることが容易に想定できる。

30

【特許文献1】特開2002-278296号公報

【特許文献2】特開2006-119282号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明は、この背景に鑑みてされたもので、その目的は、螺旋溝が形成された供給ローラ下面での液体現像剤の液位の不均衡を解消し、供給ローラに液体現像剤の未塗布領域が形成されることや、不均一な液体現像剤の層厚が形成されることを防止し、良好な画像品質を確保する現像装置、及び、画像形成装置を提供することにある。

40

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

前記課題を解決するため、本発明に係る現像装置は、液体現像剤を補給する補給口と、液体現像剤を回収する回収口と、前記補給口と前記回収口を配するとともに液体現像剤を貯留する現像剤容器と、液体現像剤を担持する現像剤担持体と、螺旋溝を有し、前記現像剤容器に貯留された液体現像剤を前記現像剤担持体に供給する供給ローラと、前記現像剤

50

容器に配されるとともに、第1軸端部側への液体現像剤の搬送量と、前記第1軸端部とは逆方向の第2軸端部側への液体現像剤の搬送量とが異なる搬送スクリューとを有することを特徴とする。

#### 【0007】

また、本発明に係る現像装置において、前記搬送スクリューは、前記第1軸端部と切替部の間の第1搬送フィンと、前記切替部と前記第2軸端部との間の第2搬送フィンとを有し、前記第1搬送フィンと前記第2搬送フィンとの搬送量を異ならせるものである。

#### 【0008】

また、本発明に係る現像装置において、前記第1搬送フィンと前記第2搬送フィンとは搬送フィンのピッチ、材質、傾きのうち、少なくとも1つを異ならせるものである。

10

#### 【0009】

また、本発明に係る現像装置において、前記補給口は、前記搬送スクリューの前記切替部もしくは前記切替部の近傍に配するものである。

#### 【0010】

また、本発明に係る現像装置において、前記回収口は、前記第1軸端部もしくは前記第1軸端部の近傍と、前記第2軸端部もしくは前記第2軸端部の近傍とに配するものである。また、本発明に係る現像装置において、前記搬送スクリューの前記第1軸端部側への搬送量と前記第2軸端部側への搬送量は、供給ローラの螺旋溝による現像剤の搬送方向側を少ない搬送量の構成としている。

20

#### 【0011】

また、本発明に係る現像装置において、前記回収口は、前記搬送スクリューに平行もしくは略平行に配された仕切り部に配するものである。

#### 【0012】

また、本発明に係る画像形成装置は、液体現像剤を補給する補給口と、液体現像剤を回収する回収口と、前記補給口と前記回収口を配するとともに液体現像剤を貯留する現像剤容器と、液体現像剤を担持する現像剤担持体と、螺旋溝を有し、前記現像剤容器に貯留された液体現像剤を前記現像剤担持体に供給する供給ローラと、前記現像剤容器に配されるとともに、前記第1軸端部への液体現像剤の搬送量と、前記第1軸端部とは逆方向の第2軸端部への液体現像剤の搬送量とが異なる搬送スクリューとを有する現像装置と、補給口に接続された現像剤補給経路と、前記現像剤補給経路へ液体現像剤を供給する現像剤供給部と、前記回収口からの液体現像剤を貯留するとともに排出口を有する回収液貯留部と、前記排出口に接続される現像剤回収経路とを有することを特徴とする。

30

#### 【0013】

以上、本発明の構成によれば、螺旋溝が形成された供給ローラ下面における液体現像剤の液位の不均衡を解消することができ、供給ローラに液体現像剤の未塗布領域が形成されることや、不均一な液体現像剤の層厚が形成されることを防止して、画像形成装置における良好な画像品質を確保することが可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の実施の形態に係る画像形成装置の主要構成を示した図である。画像形成装置の中央部に配置された画像形成部に対し、4つの現像装置30Y、30M、30C、30Kは、画像形成部の下部に配置され、中間転写体40、2次転写部(2次転写ユニット60)は画像形成部の上部に配置されている。以下、画像形成部、現像装置30Y、30M、30C、30Kについて説明を行うが、各色の構成は同様であるため色を示す添字のアルファベットは省略して説明を行う。

40

#### 【0015】

画像形成部は、像担持体10、コロナ帯電器11、露光ユニット12などを備えている。露光ユニット12は、図示しない、半導体レーザ、ポリゴンミラー、F-レンズなどの光学系を有し、コロナ帯電器11により像担持体10を一様に帯電させ、露光ユニット

50

12により入力された画像信号に基づいて、変調されたレーザ光を照射して、帯電された像担持体10上に静電潜像を形成する。

【0016】

現像装置30は、概略、各色の液体現像剤を貯蔵する現像剤容器31と、これら現像剤容器31から液体現像剤を現像ローラ20に塗布する供給ローラ32などを備え、各色の液体現像剤により像担持体10上に形成された静電潜像を現像する。中間転写体40は、エンドレスのベルトなどによって構成され、駆動ローラ41とテンションローラ42に張架され、1次転写部50で像担持体10と当接しながら駆動ローラ41により回転駆動される。1次転写部50は、像担持体10と中間転写体40を挟んで1次転写ローラ51が対向配置され、像担持体10との当接位置を転写位置として、現像された像担持体10上の各色のトナー像を中間転写体40上に順次重ねて転写し、フルカラーのトナー像を形成する。  
10

【0017】

2次転写部60は、2次転写ローラ61が中間転写体40を挟んで駆動ローラ41と対向配置され、さらに2次転写ローラクリーニングブレード62を有するクリーニング装置が配置される。そして、2次転写ローラ61を配置した転写位置において、中間転写体40上に形成された単色のトナー像やフルカラーのトナー像をシート材搬送経路Lにて搬送される用紙、フィルム、布などの記録媒体に転写する。

【0018】

さらに、シート材搬送経路Lの下流には、図示しない定着ユニットが配置され、用紙などの記録媒体上に転写された単色のトナー像やフルカラーのトナー像を用紙などの記録媒体に融着させ定着させる。  
20

【0019】

また、テンションローラ42は、ベルト駆動ローラ41と共に中間転写体40を張架しており、中間転写体40のテンションローラ42に張架されている箇所で、中間転写体クリーニングブレード46を有するクリーニング装置が当接配置されている。

【0020】

次に、本発明の実施の形態に係る画像形成部及び現像装置について説明する。図2は、画像形成部及び現像装置50の主要構成要素を示した断面図である。各色の画像形成部及び現像装置の構成は同様であるので、イエロー(Y)の画像形成部及び現像装置に基づくと共に、添字のアルファベットを省略して説明する。  
30

【0021】

画像形成部は、像担持体10の外周の回転方向に沿って、像担持体クリーニングローラ16、像担持体クリーニングブレード18、コロナ帯電器11、露光ユニット12、現像装置30の現像ローラ20、像担持体スクイーズローラ13、像担持体スクイーズローラ13'が配置されている。17は像担持体クリーニングローラ16をクリーニングする像担持体クリーニングローラクリーニングブレードである。また、像担持体スクイーズローラ13、13'には、付属構成として像担持体スクイーズローラクリーニングブレード14、14'を有するクリーニング装置が配置されている。

【0022】

そして、現像ローラ20の外周には、クリーニングブレード21、供給ローラ32、トナー圧縮コロナ発生器22が配置されている。供給ローラ32には、現像ローラ20へ供給する液体現像剤の量を調整する規制ブレード33が当接している。また、液体現像剤容器31は、その内部に現像剤貯留部312と回収液貯留部315が形成され、現像剤貯留部312の中には搬送スクリュー34が、現像剤回収部315の中には回収スクリュー35が収容されている。  
40

【0023】

また、中間転写体40に沿って、像担持体10と対向する位置に1次転写部50の1次転写ローラ51が配置され、その移動方向下流側にスクイーズローラ53、バックアップローラ54、中間転写体スクイーズローラクリーニングブレード55からなる中間転写体  
50

スクイーズ装置 52 が配置されている。

【 0 0 2 4 】

像担持体 10 は、現像ローラ 20 の幅より広く、外周面に感光層が形成された円筒状の部材からなる感光体ドラムであり、例えば図 2 に示すように時計回りの方向に回転する。該像担持体 10 の感光層は、有機像担持体またはアモルファスシリコン像担持体等で構成される。コロナ帯電器 11 は、像担持体 10 と現像ローラ 20 とのニップ部より像担持体 10 の回転方向の上流側に配置され、図示しない電源装置から電圧が印加され、像担持体 10 をコロナ帯電させる。露光ユニット 12 は、コロナ帯電器 11 より像担持体 10 の回転方向の下流側において、コロナ帯電器 11 によって帶電された像担持体 10 にレーザ光を照射し、像担持体 10 に静電潜像を形成する。

10

【 0 0 2 5 】

現像装置 30 は、コンパクション作用を施すトナー圧縮コロナ発生器 22 、キャリア内にトナーを概略重量比 20 % 程度に分散した状態の液体現像剤を貯蔵する現像剤容器 31 を有する。この現像剤容器 31 には、供給ローラ 32 に供給されなかった液体現像剤を回収する回収スクリュー 35 も備えられている。

【 0 0 2 6 】

現像剤容器 31 は、その下部に補給口 311 を備えている。補給口 311 には、現像剤補給経路 71 が接続されており、現像剤供給部 73 からポンプ 74 で汲み上げられた液体現像剤は補給口 311 へ供給される。

20

【 0 0 2 7 】

また、前記の液体現像剤を担持する現像ローラ 20 、液体現像剤を現像ローラ 20 に塗布する供給ローラ 32 と、現像ローラ 20 に塗布する液体現像剤量を規制する規制ブレード 33 と、液体現像剤を搬送しつつ供給ローラ 32 に供給する搬送スクリュー 34 、現像ローラ 20 に担持された液体現像剤をコンパクション状態にするトナー圧縮コロナ発生器 22 、現像ローラ 20 のクリーニング作用を行う現像ローラクリーニングブレード 21 が備えられている。

【 0 0 2 8 】

現像剤容器 31 に収容されている液体現像剤は、従来一般的に使用されている、Isopar (商標: エクソン) をキャリアとした低濃度 (1 ~ 2 wt %) かつ低粘度の常温で揮発性を有する揮発性液体現像剤ではなく、高濃度かつ高粘度の、常温で不揮発性樹脂中に顔料などの着色剤を分散させた平均粒径 1 μm の固形子を、有機溶媒、シリコンオイル、鉱物油又は食用油等の液体溶媒中へ分散剤とともに添加し、トナー固形分濃度を約 20 % とした高粘度 (30 ~ 10000 mPa · s 程度) の液体現像剤である。

30

【 0 0 2 9 】

供給ローラ 32 は、現像ローラ 20 に対して液体現像剤を供給する機能を有する。この供給ローラ 32 は、円筒状の部材であり、表面に液体現像剤を担持し易いように表面に微細且つ一様に螺旋状に彫刻された螺旋溝による凹凸が形成されたローラである。この供給ローラ 32 により、現像剤容器 31 から現像ローラ 20 へと液体現像剤が供給される。装置動作時においては、図 2 に示すように搬送スクリュー 34 が時計回りに回転し、供給ローラ 32 に液体現像剤を供給し、供給ローラ 32 は反時計回りに回転して、現像ローラ 20 に液体現像剤を塗布する。

40

【 0 0 3 0 】

規制ブレード 33 は、金属、樹脂、ウレタンゴムなどを用いた弾性ブレードである。このブレードにより、供給ローラ 32 によって担持搬送してきた液体現像剤を規制、調整し、現像ローラ 20 に供給する液体現像剤の量を調整する。

【 0 0 3 1 】

現像ローラ 20 は、円筒状の部材であり、回転軸を中心に図 2 に示すように反時計回りに回転する。該現像ローラ 20 は鉄等金属製の内芯の外周部に、ポリウレタンゴム、シリコンゴム、NBR などの弾性層を設けたものである。現像ローラクリーニングブレード 21 は、現像ローラ 20 の表面に当接するゴム等で構成され、現像ローラ 20 が像担持体 1

50

0と当接する現像ニップ部より現像ローラ20の回転方向の下流側に配置されて、現像ローラ20に残存する液体現像剤を掻き落として除去するものである。

【0032】

トナー圧縮コロナ発生器22は、現像ローラ20の表面の帯電バイアスを増加させる電界印加手段であり、現像ローラ20によって搬送される液体現像剤は、このトナー圧縮コロナ発生器22と近接する位置で電界が印加されトナー圧縮が施される。なお、このトナー圧縮のための電界印加手段は、図2に示すコロナ放電器のコロナ放電に代えて、コンパクションローラなどを用いてもよい。このようなコンパクションローラは、円筒状の部材とし、金属ローラ基材の表層に導電性の樹脂層やゴム層を備えた構造とし、例えば現像ローラ20と反対方向の時計回りに回転させるようにするとい。

10

【0033】

一方、現像ローラ20に担持されてトナー圧縮された現像剤は、現像ローラ20が像担持体10に当接する現像ニップ部において、所望の電界によって、像担持体10の静電潜像に対応して現像される。そして、現像の残りの現像剤は、現像ローラクリーニングブレード21によって掻き落として除去され現像剤容器31内の回収部に滴下して再利用される。

【0034】

1次転写の上流側に配置される像担持体スクイーズ装置は、像担持体10に対向して現像ローラ20の下流側に配置され、像担持体10に現像されたトナー像の余剩現像剤を回収するものであり、表面に弾性体を被覆して像担持体10に摺接して回転する弾性ローラ部材からなる像担持体スクイーズローラ13、13' と、該像担持体スクイーズローラ13、13' に押圧摺接して表面をクリーニングするクリーニングブレード14、14' とから構成され、像担持体10に現像された現像剤から余分なキャリアを回収し、顕像内のトナー粒子比率を上げる機能を有する。1次転写前の像担持体スクイーズ装置として、本実施形態では複数の像担持体スクイーズローラ13、13' を設けているが、ひとつの像担持体スクイーズローラによって構成してもよい。また、液体現像剤の状態などに応じて複数の像担持体スクイーズローラ13、13' のうち一方が当離接するように構成してもよい。

20

【0035】

1次転写部40では、像担持体10に現像された現像剤像を1次転写ローラ51により中間転写体40へ転写する。ここで、像担持体10と中間転写体40は等速度で移動する構成とすることで、回転及び移動の駆動負荷を軽減するとともに、像担持体10の顕像トナー像への外乱作用を抑制している。

30

【0036】

1次転写の下流側に配置される像担持体クリーニング装置は、像担持体に対向し1次転写部50の下流側に配置されることで、像担持体10上での転写残り液体現像剤や未転写液体現像剤をクリーニングする。像担持体クリーニングローラ16には、液体現像剤中のトナー粒子を誘引するようなバイアス電圧が印加される。このため、像担持体クリーニングローラ16で回収されるのは、トナー粒子が多く含まれる液体現像剤となる。このような像担持体クリーニングローラ16で回収された固形分リッチな液体現像剤は、像担持体クリーニングローラ16に当接する像担持体クリーニングローラクリーニングブレード17によって掻き取られ鉛直下方に落下する。

40

【0037】

中間転写体スクイーズ装置52は、表面に弾性体を被覆して中間転写体40に摺接して回転する弾性ローラ部材からなる中間転写体スクイーズローラ53、中間転写体40を挟んで中間転写体スクイーズローラ53と対向配置されるバックアップローラ54、中間転写体スクイーズローラ53に押圧摺接して表面をクリーニングするクリーニングブレード55から構成され、中間転写体40に1次転写された現像剤から余剩なキャリアなどを回収する機能を有する。

【0038】

50

次に、本発明の現像装置、画像形成装置に用いられる供給ローラ32について説明する。図3は本発明に用いられる供給ローラ32の斜視図、並びに、その一部を拡大した図である。本発明における供給ローラ32には、図3の斜線で示しているように液体現像剤の供給効率などを目的とした螺旋溝321が形成されている。図2で説明したように、この供給ローラ32が回転することで、供給ローラ32の下面に位置する液体現像剤を汲み上げて現像剤担持体20に供給する。しかしながら、図3で示すような螺旋溝321が形成された供給ローラ32を用いると、その螺旋溝321により、貯留する液体現像剤の液面において図8に左向きの矢印で示す方向に搬送力が生じることになる。この搬送力は、供給ローラ32の回転速度、液体現像剤の粘度にも依存することになるが、このような搬送力が発生、継続した結果、図8の破線で示したような液体現像剤の液位が軸方向で異なる不均衡が生じてしまう。そして、不均衡が大きい場合には、結果として液体現像剤の液位が供給ローラ32に届かない未塗布領域を形成してしまうことになる。このような未塗布領域が形成されるなると供給ローラ32から現像剤担持体20への現像剤が十分に供給されないこととなり、結果として画像形成に欠陥を生じてしまう。また、未塗布領域が形成されない場合でも液位に不均衡が生じた状態では、供給ローラ32が汲み上げる液体現像剤の量が軸方向で不均一となり好ましい状態であるとはいえない。

10

## 【0039】

本発明は、このような液体現像剤の液面の不均衡を解決し、画像形成装置の出力画像の欠陥や改善を図るものであって、そのため、図2で説明した現像剤貯留部34にて液体現像剤を搬送する搬送スクリュー34に特徴を有するものである。その搬送スクリュー34について図4を用いて説明する。

20

## 【0040】

図4(a)～(c)は、本件発明の特徴となる搬送スクリュー34の各種バリエーションを例示している。図2で説明したように、搬送スクリュー34は、現像剤貯留部312内に収容される液体現像剤を搬送する部材である。図4(a)～(c)では、第1搬送フィン344と第2搬送フィン345の構成が異なるバリエーションとなっているが、まず、図4(a)を用いて搬送スクリュー34の主要構成について説明する。

30

## 【0041】

図4(a)に示す搬送スクリュー34は、中心に軸を有し、第1軸端部341と第2軸端部342とを現像剤容器31に軸支することで回転できるように構成されている。また、その軸上には、複数の搬送フィン344、345が形成され、これら搬送フィン344、345が、搬送スクリュー34の回転に伴って液体現像剤を軸方向に搬送することとなる。

30

## 【0042】

搬送スクリュー34の1箇所を示す切替部343を境として、2種類の第1搬送フィン344、第2搬送フィン345が設けられている。第1搬送フィン344と第2搬送フィン345は、それぞれ異なる向きに液体現像剤を搬送するような形状とされ、搬送スクリュー34の所定方向の回転に伴い、第1搬送フィン344は、切替部343から第1軸端部341の方向に、第1搬送フィン344は、切替部343から第2軸端部342の方向にそれぞれ搬送力を生じ、切替部343付近に設けられる供給口311から供給される液体現像剤を各々の搬送力方向に搬送することになる。

40

## 【0043】

また、図4(a)に示す第1搬送フィン344と第2搬送フィン345とは、その配置間隔(ピッチ)が異なって形成されており、第1搬送フィン344のピッチは、第2搬送フィン345のピッチよりも長くなっている。このように構成することで切替部343を境とした左右方向の搬送量に差を持たせることが可能となる。第1搬送フィン344のピッチを第2搬送フィン345のピッチよりも長くすることで、第2搬送フィン345の搬送量は、第1搬送フィン344の搬送量よりも大きくなる。

## 【0044】

本件発明は、この搬送スクリュー34における第1搬送フィン344と第2搬送フィン

50

345の搬送量の差を利用することで、供給ローラ32による液体現像剤の液位の不均衡を解消するものである。具体的には、図4(a)のような第1搬送フィン344と第2搬送フィン345のように配置された搬送スクリュー34は、図中左向きの矢印で示したような、供給ローラ32による液体現像剤の片寄せ方向、すなわち、矢印の向きに液体現像剤の液位が高くなる方向に配置されることとなる。このように搬送スクリュー34を配置することにより、供給ローラ32による液体現像剤の片寄せを、搬送スクリュー34による軸左右方向での液体現像剤の搬送量の違いにより打ち消すことができ、液体現像剤の液位の均衡を保つことが可能となる。

#### 【0045】

図4(b)、(c)で示した搬送スクリュー34の実施形態も、切替部343を境とした左右の搬送量を第1搬送フィン344と第2搬送フィン345の構成を変えたものであり、図4(a)と同様、第2搬送フィン345の搬送量の方が第1搬送フィン344の搬送量よりも大きくなっている。10

#### 【0046】

図4(b)は、第1搬送フィン344と第2搬送フィン345の材質を異ならせた搬送スクリュー34であり、例えば、第1搬送フィン344の材質を弾性体、第2搬送フィン345の材質を剛体としたものとなっている。このように構成することで、剛体を用いた第2搬送フィン345側では、回転に伴って液体現像剤は確実に搬送されることとなる一方、弾性体を用いた第1搬送フィン344側では、液体現像剤中の抵抗により第1搬送フィン344の一部が弾性変形して液体現像剤の一部は搬送力から逃れることになり、その搬送量は第1搬送フィン344よりも小さくなる。なお、ここでは、弾性体と剛体を用いたものを例示したが、第1搬送フィン344と第2搬送フィン345の搬送量に差を付けることができればこの例に限るものではなく、例えば両方の搬送フィンを弾性率の異なる弾性体とすることでも構わない。20

#### 【0047】

図4(c)は、第1搬送フィン344と第2搬送フィン345の傾きを異ならせた搬送スクリュー34となっており、第1搬送フィン344の傾きが、第2搬送フィン345の傾きよりも小さくなっている。このように構成することで、搬送スクリュー34が液体現像剤中で回転を行った場合、第2搬送フィン345が液体現像剤から受ける抵抗は、第1搬送フィン345が受けるものより大きく、第2搬送フィン345側で大きな搬送量を生ずることになる。30

#### 【0048】

以上、図4(a)～(c)を用いて、第1搬送フィン344と第2搬送フィン345の構成による搬送量の差について説明を行ったが、本発明においては、これらに限るものではなく、例えば、第1搬送フィン344と第2搬送フィン345の構成をピッチ、材質、傾きを適宜組み合わせてもよいと共に、搬送量に差を持たせるために他の構成、例えば、搬送フィンの大きさを変える等の変形例としてもよい。

#### 【0049】

また、本発明の目的とするところは、供給ローラ32による液体現像剤の軸方向の不均衡解消であるため、複数の第1搬送フィン344の間、あるいは、複数の第2搬送フィン345の間、それぞれの間で搬送量に差を持たせてよい。そうすることで、切替部343を境とした左右の搬送量だけでなく、切替部343と第1軸端部341の間、または、切替部343から第2軸端部342の間、それぞれにおいて搬送量を微調整することが可能となり、より平坦な液面を実現することが可能となる。40

#### 【0050】

次に、図5を用い、図4(a)の搬送スクリュー34を用いた現像装置を説明する。図5(a)は、図2に示す現像装置を補給口311の箇所(図5(b)に示すB-B'間)で切断した断面図である。また、図5(b)は、図5(a)のC-C'間の断面図となっている。

#### 【0051】

10

20

30

40

50

図5(a)において、現像剤容器31内には、現像剤を貯留する現像剤貯留部312が形成されている。この現像剤容器31には、その下方中心に補給口311が設けられており、この補給口311から現像剤貯留部312に液体現像剤が補給される。この現像剤容器31には、仕切り部313が設けられており、この仕切り部313が、液体現像剤貯留部312と後で説明する回収液貯留部315とを分離した室として形成する。

#### 【0052】

仕切り部313は、図の破線で示すように両端付近に切り欠きを有することで両端付近の高さが低い形状となっている。この仕切り部313に設けられた2箇所の切り欠き部分が、現像剤貯留部312から回収液貯留部315へ液体現像剤を回収する回収口314となる。

10

#### 【0053】

図4で説明した本発明の特徴となる搬送スクリュー34は、この現像剤貯留部312内に配置される。そして、供給ローラ32は、現像装置の駆動時において液体現像剤の液面と接する位置に配置される。また、供給ローラ32は、規制部材33によって層厚が規制された液体現像剤を塗布できるように、現像剤担持体20と当接する位置に配置される。

#### 【0054】

補給口311から現像剤貯留部312の中心付近に補給された液体現像剤は、左右に設けられた2つの回収口314に向かって搬送される。高さが低く設定された回収口314で液体現像剤はオーバーフローして回収液貯留部315に送られることになる。このように液体現像剤312に貯留されている液体現像剤の液面は、現像装置が駆動されていないときは軸方向で均一な高さとなっているが、本発明における螺旋溝321が形成された供給ローラ32が回転することで、その液面の軸方向の高さは変化することになる。図5に示した例では、供給ローラ32の回転時には、液体現像剤は左向きに片寄せられて図8で示した液面のように軸方向左側の液位が上昇する。このような場合、本発明の搬送スクリュー34は、図5に示すようにピッチの長い第1搬送フィン344が左側に、ピッチの短い第2搬送フィン345が右側に配置されることとなる。このように配置することで、供給ローラ32の螺旋溝321による液体現像剤の片寄せを、搬送スクリュー34の第1搬送フィン344と第2搬送フィン345との間の搬送量の差に基づいて解消することが可能となる。

20

#### 【0055】

なお、本発明は、液体現像剤の粘度と密接関係しており、この液体現像剤の粘度は、液体現像剤の種類(色)によって異なるものがある。このような粘度の異なる液体現像剤に対応するため、例えば、液体現像剤の種類(色)に応じて、搬送スクリュー34を選択、変更したり、搬送スクリュー34の回転速度を変化させてもよい。搬送スクリュー34の回転速度を変化させる場合には、センサーによって現像剤貯留部312の液位を検出し、その液位の均衡が保てるよう搬送スクリュー34の回転速度を調整すればさらによい。

30

#### 【0056】

また、カラーの画像形成装置は、図1にみられるように複数の現像装置30(Y、M、C、K)を備え、それぞれ異なる色の液体現像剤を用いている。それぞれの現像装置30(Y、M、C、K)で用いられる液体現像剤の粘度は異なるものもあるから、複数の現像装置30(Y、M、C、K)間においても、搬送スクリュー34の選択、変更を行ったり、搬送スクリュー34の回転速度を前述のように調整すれば、液体現像剤の種類(色)に応じた調整が可能となる。

40

#### 【0057】

また、液体現像剤の粘度は、温度によっても影響を受けるため、前述する速度などの制御を画像形成装置内部の温度によって調整することで、液体現像剤の液位の均衡を保つことが可能となる。

#### 【0058】

次に、図6を用いて本発明における液体現像剤の回収、排出について説明する。図6(a)は、図2の仕切り部313付近(図6(b)に示すD-D'間)の断面図である。そ

50

して図6(b)は、図6(a)の回収口314付近(A-A'間)の断面図となっている。そして、図6(c)は、図6(a)の上面図である。

#### 【0059】

図6(a)に示すように、補給口311から現像剤貯留部312に供給された液体現像剤は、搬送スクリュー34により左右両方向に搬送され、左右の回収口314から回収液貯留部315側にオーバーフローする。オーバーフローした液体現像剤は、回収液貯留部315内に配置された回収スクリュー35によって一方向に搬送され、排出口316から現像剤回収経路72Yへと排出される。図6(a)、(c)で示す複数の矢印は、液体現像剤の搬送経路を示している。

#### 【0060】

本件発明では、搬送スクリュー34の第1搬送フィン344と第2搬送フィン345との搬送量の違いを利用して現像剤貯留部312内の液位の均衡を図るものであるが、実際には、搬送スクリュー34の両端付近では液位の均衡を十分にとることができず、供給ローラ32による片寄せが優位となってしまう現象が確認されている。その結果、2つの回収口314において、液体現像剤が片寄せられる側に設けられた回収口314のオーバーフロー量が他の回収口314と比較して多くなる。この現象のため、本実施形態では、排出口316の配置位置をオーバーフロー量が多い回収口314側に設けるとともに、回収スクリュー35の搬送方向を排出口316側に向かう一方向とした。このような配置、構成とすることで、オーバーフロー量の多い回収口314から排出口316までの経路が短くすることができ、液体現像剤の回収を効率よく行える。

10

20

#### 【0061】

図7は、本発明の現像装置の外観図である。この外観図によれば図6で説明した液体現像剤の回収、排出の経路がよく確認できる。現像剤補給経路71から補給された液体現像剤は、仕切り部313の両端付近に設けられた回収口314からオーバーフローし、回収スクリュー35が配置される回収液貯留部315側に移動する。回収スクリュー35は、図にみられるような螺旋形状を有しており、その回転によってオーバーフローした液体現像剤を排出口316に向かって一方向に搬送する。排出口316には、現像剤回収経路72が接続されており液体現像剤が回収されることとなる。

20

#### 【0062】

以上、本発明によれば、螺旋溝321が形成された供給ローラ32下面における液体現像剤の不均衡を解消することができ、供給ローラ32に液体現像剤の未塗布領域が形成されることや、不均一な液体現像剤の層厚が形成されることを防止して、画像形成装置における良好な画像品質を確保することが可能となる。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0063】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の主要構成要素を示す断面図。

【図2】現像装置の主要構成要素を示す断面図。

【図3】本発明に用いる供給ローラの斜視図。

【図4】本発明に用いる搬送スクリューの概略図。

40

【図5】本発明の現像装置の断面図。

【図6】本発明の現像装置の断面図。

【図7】本発明の現像装置の外観図。

【図8】従来技術の説明図。

#### 【符号の説明】

#### 【0064】

10(Y、M、C、K)…像担持体、11(Y、M、C、K)…コロナ帯電器、12(Y、M、C、K)…露光ユニット、13(Y、Y')…像担持体スクイーズローラ、14(Y、Y')…像担持体スクイーズローラクリーニングブレード、16Y…像担持体クリーニングローラ、17Y…像担持体クリーニングローラクリーニングブレード、18Y…像担持体クリーニングブレード、

50

20 (Y、M、C、K) ... 現像ローラ、21Y ... 現像ローラクリーニングブレード、22Y ... トナー圧縮コロナ発生器、

30 (Y、M、C、K) ... 現像装置、31 (Y、M、C、K) ... 現像剤容器、312Y ... 現像剤貯留部、313Y ... 仕切り部、314Y ... 回収口、315Y ... 回収液貯留部、316Y ... 排出口、32Y ... 供給ローラ、33Y ... 規制ブレード、34Y ... 搬送スクリュー、341Y ... 第1軸端部、342 ... 第2軸端部、343 ... 切替部、344 ... 第1搬送フィン、345 ... 第2搬送フィン、35Y ... 回収スクリュー、

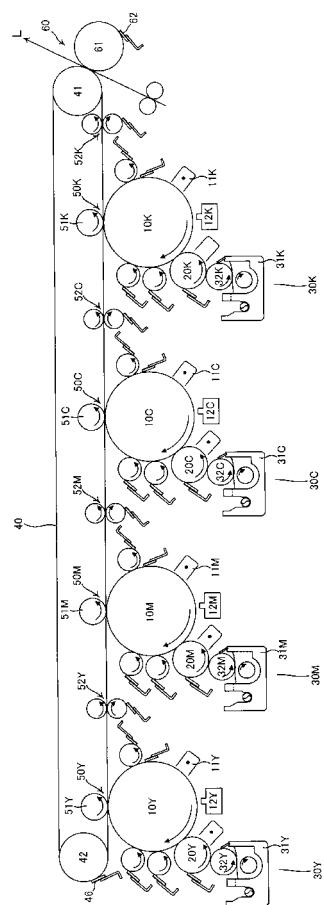
40 ... 中間転写体、41 ... ベルト駆動ローラ、42 ... テンションローラ、46 ... 中間転写体クリーニングブレード、

50 (Y、M、C、K) ... 1次転写部、51 (Y、M、C、K) ... 1次転写バックアップローラ、52 (Y、M、C、K) ... 中間転写体スクイーズ装置、53 ... 中間転写体スクイーズローラ、54 ... 中間転写体スクイーズバックアップローラ、

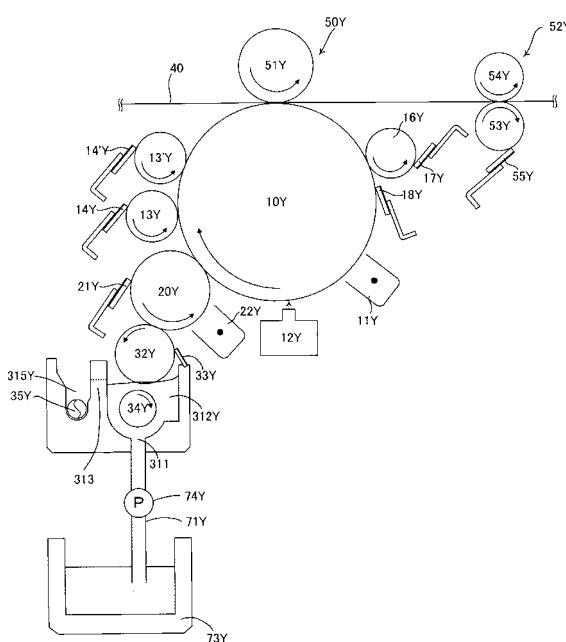
60 ... 2次転写ユニット、61 ... 2次転写ローラ、62 ... 2次転写ローラクリーニングブレード、

71 ... 現像剤補給経路、72 ... 現像剤回収経路、73 ... 現像剤供給部、74 ... ポンプ

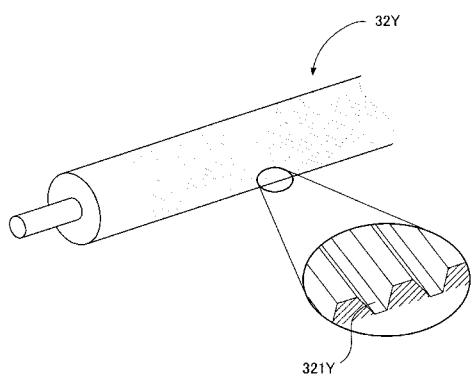
【図1】



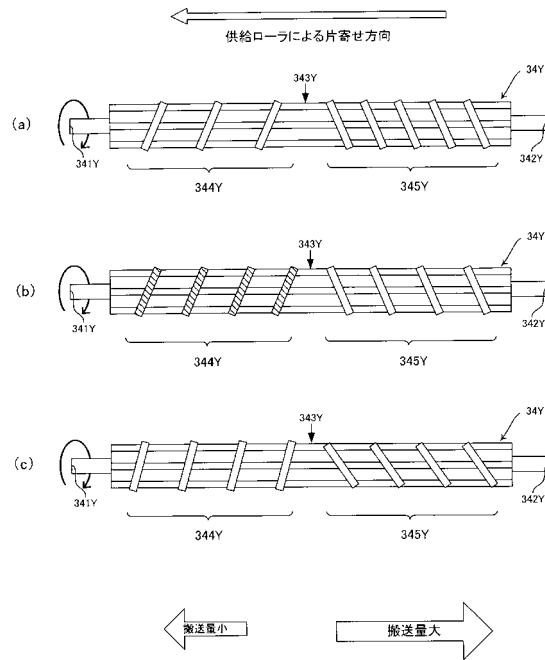
【図2】



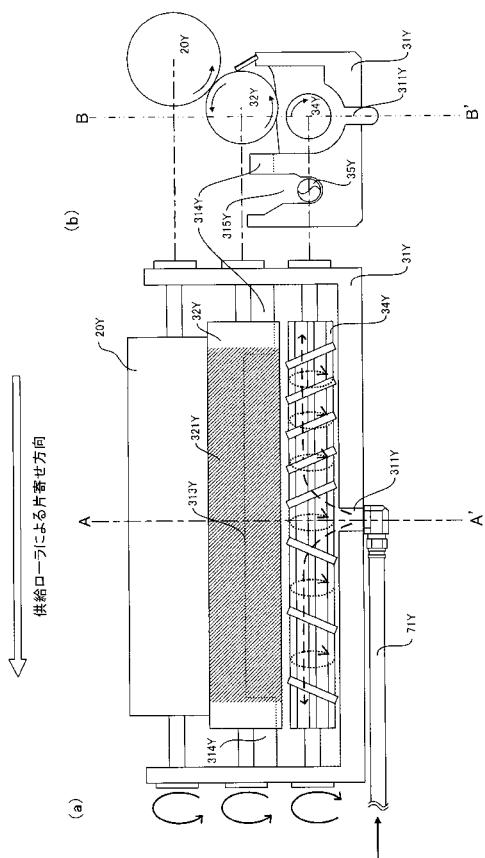
【図3】



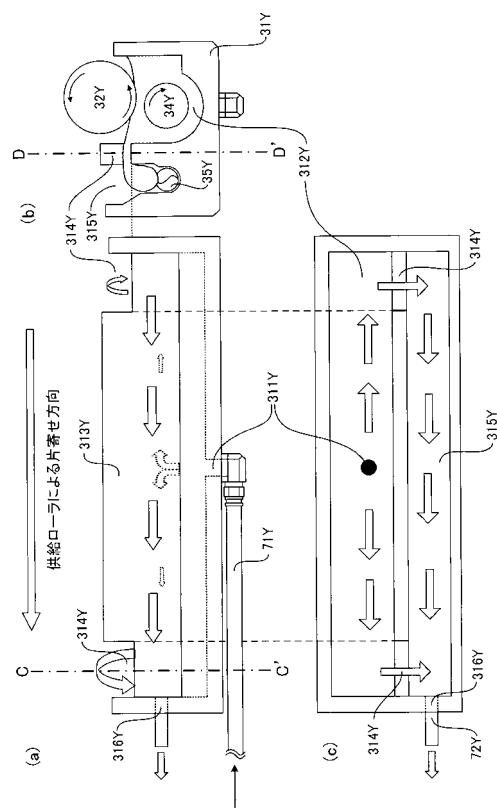
【 図 4 】



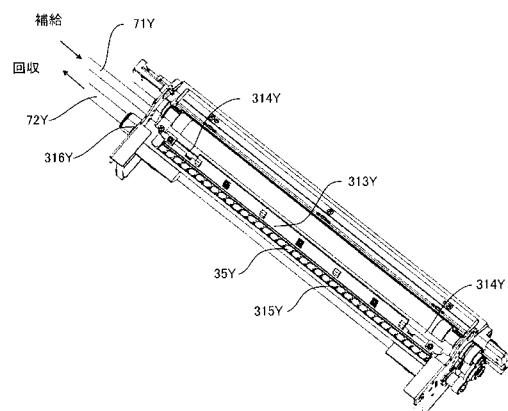
【図5】



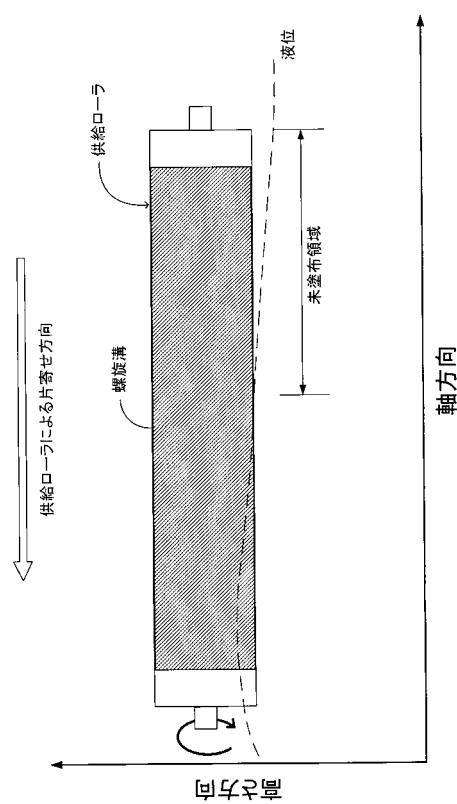
【 図 6 】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100094787  
弁理士 青木 健二

(74)代理人 100097777  
弁理士 薩澤 弘

(74)代理人 100091971  
弁理士 米澤 明

(74)代理人 100109748  
弁理士 飯高 勉

(74)代理人 100119220  
弁理士 片寄 武彦

(72)発明者 宮澤一真  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホーム株式会社内  
F ターム(参考) 2H074 AA03 AA07 BB20 BB32 BB50 BB54 BB72 EE07