

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5171328号  
(P5171328)

(45) 発行日 平成25年3月27日 (2013.3.27)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/08 (2006.01)

G O 3 G 15/08 1 1 0

G O 3 G 15/08 5 0 7 E

請求項の数 13 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2008-66655 (P2008-66655)  
 (22) 出願日 平成20年3月14日 (2008.3.14)  
 (65) 公開番号 特開2009-222931 (P2009-222931A)  
 (43) 公開日 平成21年10月1日 (2009.10.1)  
 審査請求日 平成23年3月11日 (2011.3.11)

(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 100075638  
 弁理士 倉橋 暎  
 (72) 発明者 片桐 真史  
 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 境澤 勝弘  
 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 堀川 直史  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現像剤を担持するための現像剤担持体と、  
 前記現像剤担持体に現像剤を供給する現像剤供給部材と、  
 前記現像剤担持体と前記現像剤供給部材とを有する現像室と、  
 を有する現像装置において、  
 前記現像剤供給部材の下方に、前記現像剤供給部材の回転方向に沿って互いに隣接して  
 配置された複数の現像剤搬送部材を有し、  
 前記各現像剤搬送部材は、互いに異なるタイミングで前記現像剤供給部材の表面に近接  
 移動することにより、現像剤を前記現像剤供給部材の表面へと搬送することを特徴とする  
 現像装置。

【請求項 2】

前記各現像剤搬送部材は、前記現像剤供給部材の表面に接触しないことを特徴とする請  
 求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 3】

前記各現像剤搬送部材は、長手方向が前記現像剤供給部材の回転軸線方向に沿って延在  
 する板状部材であり、

前記現像剤搬送部材の短手方向の、前記現像剤供給部材の回転方向に沿った下流側の一  
 端部を回転中心として揺動することにより、前記現像剤供給部材の表面に近接移動するこ  
 とを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現像装置。

10

20

## 【請求項 4】

現像剤を担持するための現像剤担持体と、  
前記現像剤担持体に現像剤を供給する現像剤供給部材と、  
前記現像剤担持体と前記現像剤供給部材とを有する現像室と、  
前記現像剤供給部材の下方に隣接配置し、複数の供給部位をもった現像剤搬送部材と、  
を有する現像装置において、  
前記現像剤搬送部材は、長手方向が前記現像剤供給部材の回転軸線方向に延在する板状部材であり、  
前記現像剤搬送部材の短手方向の、前記現像剤供給部材の回転方向に沿った下流側の一端部が回転可能な支持軸に回動可能に結合され、前記支持軸の回転に連動して揺動し、  
前記現像剤搬送部材の前記供給部位が互いに異なるタイミングで前記現像剤供給部材に近接移動することにより、現像剤を前記現像剤供給部材へと搬送することを特徴とする現像装置。

10

## 【請求項 5】

前記現像剤搬送部材は、前記現像剤供給部材に接触しないことを特徴とした請求項 4 に記載の現像装置。

## 【請求項 6】

前記現像剤搬送部材は、短手方向が前記現像剤供給部材の表面に沿って凸状に構成されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の現像装置。

## 【請求項 7】

前記現像剤搬送部材に複数の穴部が形成されていることを特徴とする請求項 4 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

20

## 【請求項 8】

前記現像剤搬送部材は、長手方向に沿って形成された複数の穴部から成る一群の空孔群を、前記現像剤搬送部材の短手方向に対して少なくとも二群有することを特徴とする請求項 7 に記載の現像装置。

## 【請求項 9】

前記支持軸は、その回転中心に対する偏心位置において前記現像剤搬送部材が結合されたクランク軸であることを特徴とする請求項 4 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

## 【請求項 10】

電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジであって、  
電子写真感光体と、前記電子写真感光体に作用するプロセス手段として少なくとも請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の現像装置と、が一体的にカートリッジ化されたことを特徴とするプロセスカートリッジ。

30

## 【請求項 11】

更に、前記電子写真感光体を帯電させる帯電手段、前記電子写真感光体の表面をクリーニングするクリーニング手段のうち少なくとも 1 つが一体的にカートリッジ化されていることを特徴とする請求項 10 に記載のプロセスカートリッジ。

## 【請求項 12】

電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像剤により現像する現像装置を備えた電子写真画像形成装置であって、  
前記現像装置は、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の現像装置であることを特徴とする電子写真画像形成装置。

40

## 【請求項 13】

プロセスカートリッジが着脱可能な電子写真画像形成装置であって、  
前記プロセスカートリッジは、請求項 10 又は 11 に記載のプロセスカートリッジであることを特徴とする電子写真画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

50

本発明は、電子写真画像形成装置、電子写真画像形成装置で用いられる現像装置、及び、電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジに関するものである。

【0002】

ここで、電子写真画像形成装置（以下、単に「画像形成装置」ともいう。）とは、電子写真画像形成方式（電子写真プロセス）を用いて記録材（記録媒体）に画像を形成するものである。画像形成装置の例としては、複写機、プリンタ（レーザービームプリンタ、LEDプリンタなど）、ファクシミリ装置、ワードプロセッサ、及び、これらの複合機（マルチファンクションプリンタ）などが含まれる。

【0003】

又、プロセスカートリッジとは、電子写真感光体と、電子写真感光体に作用するプロセス手段としての帯電手段、現像手段又はクリーニング手段と、を一体的にカートリッジ化し、画像形成装置本体に対して着脱可能としたものである。或いは、プロセスカートリッジとは、電子写真感光体と、電子写真感光体に作用するプロセス手段としての帯電手段、現像手段及びクリーニング手段のうち少なくとも1つ、とを一体的にカートリッジ化し、画像形成装置本体に対して着脱可能としたものである。或いは、プロセスカートリッジとは、電子写真感光体と、少なくとも現像手段と、を一体的にカートリッジ化し、画像形成装置本体に対して着脱可能としたものである。

【背景技術】

【0004】

電子写真画像形成装置では、像担持体としての電子写真感光体（以下、単に「感光体」ともいう。）を一様に帯電させる。次いで、帯電した感光体を選択的に露光することによって、感光体上に静電潜像（静電像）を形成する。次いで、感光体上に形成された静電潜像を、現像剤としてのトナーでトナー像として顕像化する。次いで、感光体上に形成されたトナー像を、記録用紙、プラスチックシートなどの記録材に転写する。更に、記録材上に転写されたトナー像に熱や圧力を加え、トナー像を記録材に定着させることで、画像記録を行う。

【0005】

このような画像形成装置は、一般に、現像剤の補給や各種のプロセス手段のメンテナンスを必要とする。この現像剤の補給作業や各種のプロセス手段のメンテナンスを容易にするために、感光体、帯電手段、現像手段、クリーニング手段などを枠体内にまとめてカートリッジ化し、画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が実用化されている。プロセスカートリッジ方式によれば、ユーザビリティに優れた画像形成装置を提供することができる。

【0006】

又、近年、複数色の現像剤を用いてカラー画像を形成するカラー画像形成装置が普及してきている。カラー画像形成装置としては、複数色の現像剤を用いた画像形成動作のそれぞれに対応する感光体を、トナー像が転写される被転写体の表面移動方向に沿って一列に配置した、所謂、インライン方式の画像形成装置が知られている。インライン方式のカラー画像形成装置には、複数の感光体が鉛直方向（重力方向）と交差する方向（例えば水平方向）に一列に配置されたものがある。インライン方式は、画像形成速度の高速化やマルチファンクションプリンタへの展開などの要望に対応し易いなどの点で好ましい画像形成方式である。

【0007】

又、複数の感光体を鉛直方向と交差する方向に一列に配置したインライン方式の画像形成装置として、複数の感光体を、被転写体としての中間転写体、又は被転写体としての記録材を搬送する記録材担持体の下方に配置したものがある（特許文献1参照）。

【0008】

感光体を中間転写体や記録材担持体の下方に配置する場合、画像形成装置本体において中間転写体や記録材担持体を間に挟む態様で、定着装置と、現像装置（或いは露光装置）と、を離れた位置に配置することができる。そのため、現像装置（或いは露光装置）が

10

20

30

40

50

定着装置の熱の影響を受け難いなどの利点がある。

【 0 0 0 9 】

一方、上述のように感光体を中間転写体又は記録材担持体の下方に配置するような場合には、現像装置において、重力に反して現像剤担持体や現像剤供給部材へ現像剤を供給する必要が生じることがある。

【 0 0 1 0 】

特許文献 1 には、現像剤供給部材へ現像剤を供給する手段として、現像剤供給部材の下側部分に受けシートを接触させる方法が開示されている。それによると、この受けシートによって、現像剤供給部材に付着した現像剤が重力によって落下するのを防ぎ、現像剤担持体に供給できる現像剤が減少しないようにして、ベタ濃度の低下を防止している。

10

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 7 3 0 8 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

しかしながら、上述したような現像剤の供給方法では、低印字耐久を行った場合、現像される現像剤量が少ない為、現像剤供給部材と受けシートの間に、循環しない現像剤が多量に存在してしまう場合がある。それにより、現像剤がパッキングしてしまい、画像品質や耐久性の悪化を引き起こしてしまう場合がある。

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、現像剤供給部材への現像剤の供給を確保しつつ、良好な現像剤の循環を実現した現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記目的は本発明に係る現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、第一の態様によれば、

現像剤を担持するための現像剤担持体と、

前記現像剤担持体に現像剤を供給する現像剤供給部材と、

前記現像剤担持体と前記現像剤供給部材とを有する現像室と、

を有する現像装置において、

30

前記現像剤供給部材の下方に、前記現像剤供給部材の回転方向に沿って互いに隣接して配置された複数の現像剤搬送部材を有し、

前記各現像剤搬送部材は、互いに異なるタイミングで前記現像剤供給部材の表面に近接移動することにより、現像剤を前記現像剤供給部材の表面へと搬送することを特徴とする現像装置が提供される。

【 0 0 1 4 】

本発明の第二の態様によれば、

現像剤を担持するための現像剤担持体と、

前記現像剤担持体に現像剤を供給する現像剤供給部材と、

前記現像剤担持体と前記現像剤供給部材とを有する現像室と、

前記現像剤供給部材の下方に隣接配置し、複数の供給部位をもった現像剤搬送部材と、を有する現像装置において、

40

前記現像剤搬送部材は、長手方向が前記現像剤供給部材の回転軸線方向に延在する板状部材であり、

前記現像剤搬送部材の短手方向の、前記現像剤供給部材の回転方向に沿った下流側の一端部が回転可能な支持軸に回転可能に結合され、前記支持軸の回転に連動して揺動し、

前記現像剤搬送部材の前記供給部位が互いに異なるタイミングで前記現像剤供給部材に近接移動することにより、現像剤を前記現像剤供給部材へと搬送することを特徴とする現像装置が提供される。

【 0 0 1 5 】

50

本発明の第三の態様によれば、

電子写真画像形成装置に着脱可能なプロセスカートリッジであって、

電子写真感光体と、前記電子写真感光体に作用するプロセス手段として少なくとも上記本発明の第一の態様又は第二の態様による現像装置と、が一体的にカートリッジ化されたことを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【0016】

本発明の第四の態様によれば、

電子写真感光体と、前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像剤により現像する現像装置を備えた電子写真画像形成装置であって、

前記現像装置は、上記本発明の第一の態様又は第二の態様による現像装置であることを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

10

【0017】

更に、本発明の第五の態様によれば、

プロセスカートリッジが着脱可能な電子写真画像形成装置であって、

前記プロセスカートリッジは、上記本発明の第三の態様によるプロセスカートリッジであることを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、現像剤供給部材への現像剤の供給を確保しつつ、良好な現像剤の循環を実現した現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明に係る現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置の好適な実施例について図面に則して更に詳しく説明する。

【0020】

ただし、この実施例に記載されている構成装置の仕様、部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がないかぎり、本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。

【0021】

尚、以下の説明において、装置の各要素に関して上、下を示す用語は、装置が通常の使用状態に置かれた場合の鉛直方向を基準として表したものである。

30

【0022】

実施例 1

本発明の第 1 の実施例について説明する。

【0023】

(電子写真画像形成装置の全体構成)

先ず、本発明の第 1 の実施例に係る電子写真画像形成装置(画像形成装置)の全体構成について説明する。図 1 は、本実施例の画像形成装置 100 の概略断面を示す。画像形成装置 100 は、インライン方式、中間転写方式を採用したフルカラーレーザープリンタである。

40

【0024】

画像形成装置 100 は、画像情報に従って、記録材(例えば、記録用紙、プラスチックシート、布など)にフルカラー画像を形成することができる。画像情報は、画像形成装置本体に接続された画像読み取り装置、或いは画像形成装置本体 100A に通信可能に接続されたパーソナルコンピュータなどのホスト機器から、画像形成装置本体に入力される。

【0025】

画像形成装置 100 は、複数の画像形成部として、それぞれイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の各色の画像を形成するための第 1、第 2、第 3、第 4 の画像形成部 SY、SM、SC、SK を有する。本実施例では、第 1 ~ 第 4 の画像

50

形成部 S Y、S M、S C、S K は、鉛直方向と交差する方向に一行に配置されている。

【 0 0 2 6 】

尚、本実施例では、第 1 ～ 第 4 の画像形成部の構成及び動作は、形成する画像の色が異なることを除いて実質的に同じである。従って、以下、特に区別を要しない場合は、いずれかの色用に設けられた要素であることを表すために符号に与えた添え字 Y、M、C、K は省略して、総括的に説明する。

【 0 0 2 7 】

本実施例では、画像形成装置 1 0 0 は、複数の像担持体として、鉛直方向と交差する方向に並設された 4 個のドラム型の電子写真感光体、即ち、感光体ドラム 1 を有する。感光体ドラム 1 は、図示矢印 A 方向（時計方向）に図示しない駆動手段（駆動源）により回転駆動される。感光体ドラム 1 の周囲には、感光体ドラム 1 の表面を均一に帯電する帯電手段としての帯電ローラ 2、画像情報に基づきレーザーを照射して感光体ドラム 1 上に静電潜像を形成する露光手段としてのスキャナユニット（露光装置）3 が配置されている。又、感光体ドラム 1 の周囲には、静電潜像をトナー像として現像する現像手段としての現像ユニット（現像装置）4、転写後の感光体ドラム 1 の表面に残ったトナー（転写残トナー）を除去するクリーニング手段としてのクリーニング部材 6 が配置されている。更に、4 個の感光体ドラム 1 に対向して、感光体ドラム 1 上のトナー像を記録材 1 2 に転写するための中間転写体としての中間転写ベルト 5 が配置されている。

【 0 0 2 8 】

感光体ドラム 1 の回転方向において、帯電ローラ 2 による帯電位置、スキャナユニット 3 による露光位置、現像ユニット 4 による現像位置、中間転写ベルト 5 へのトナー像の転写位置、クリーニング部材 6 によるクリーニング位置は、この順番で設けられている。

【 0 0 2 9 】

尚、本実施例では、現像ユニット 4 は、現像剤として非磁性一成分現像剤、即ち、トナーを用いる。又、本実施例では、現像ユニット 4 は、現像剤担持体としての現像ローラ 1 7（図 2）を感光体ドラム 1 に対して接触させて現像を行う。又、本実施例では、現像ユニット 4 は、反転現像方式を採用している。即ち、本実施例では、現像ユニット 4 は、感光体ドラム 1 の帯電極性と同極性（本実施例では負極性）に帯電したトナーを、感光体ドラム 1 上の露光により電荷が減衰した部分（画像部、露光部）に転移、付着させることで静電潜像を現像する。

【 0 0 3 0 】

本実施例では、感光体ドラム 1 と、感光体ドラム 1 に作用するプロセス手段としての帯電ローラ 2、現像ユニット 4 及びクリーニング部材 6 とは、一体的にカートリッジ化されて、プロセスカートリッジ 7 を形成している。プロセスカートリッジ 7 は、画像形成装置本体 1 0 0 A に設けられた装着ガイド、位置決め部材などの装着手段（図示せず）を介して、画像形成装置本体 1 0 0 A に着脱可能となっている。本実施例では、各色用のプロセスカートリッジ 7 は全て同一形状を有しており、各色用のプロセスカートリッジ 7 内には、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色のトナーが収容されている。

【 0 0 3 1 】

中間転写体としての無端状のベルトで形成された中間転写ベルト 5 は、全ての感光体ドラム 1 に当接して、図示矢印 B 方向（反時計方向）に循環移動（回転）することができる。中間転写ベルト 5 は、複数の支持部材として、駆動ローラ 5 1、二次転写対向ローラ 5 2、従動ローラ 5 3 に掛け渡されている。

【 0 0 3 2 】

中間転写ベルト 5 の内周面側には、各感光体ドラム 1 に対向するように、一次転写手段としての一次転写部材である一次転写ローラ 8 が 4 個並設されている。一次転写ローラ 8 は、中間転写ベルト 5 を感光体ドラム 1 に向けて押圧し、中間転写ベルト 5 と感光体ドラム 1 とが当接する一次転写部（一次転写ニップ）N 1 を形成する。そして、一次転写ローラ 8 に、図示しない一次転写バイアス印加手段としての一次転写バイアス電源（高圧電源

10

20

30

40

50

）から、トナーの正規の帯電極性とは逆極性のバイアスが印加される。これによって、感光体ドラム 1 上のトナー像が中間転写ベルト 5 上に転写（一次転写）される。

【 0 0 3 3 】

又、中間転写ベルト 5 の外周面側において二次転写対向ローラ 5 2 に対向する位置には、二次転写手段としての二次転写部材である二次転写ローラ 9 が配置されている。二次転写ローラ 9 は中間転写ベルト 5 を介して二次転写対向ローラ 5 2 に圧接し、中間転写ベルト 5 と二次転写ローラ 9 とが当接する二次転写部（二次転写ニップ）N 2 を形成する。そして、二次転写ローラ 9 に、図示しない二次転写バイアス印加手段としての二次転写バイアス電源（高圧電源）から、トナーの正規の帯電極性とは逆極性のバイアスが印加される。これによって、中間転写ベルト 5 上のトナー像が記録材 1 2 に転写（二次転写）される。一次転写ローラ 8 と二次転写ローラ 9 とは同様の構成を有する。

10

【 0 0 3 4 】

画像形成時には、先ず、感光体ドラム 1 の表面が帯電ローラ 2 によって一様に帯電される。次いで、スキャナユニット 3 から発せられた画像情報に応じたレーザー光によって、帯電した感光体ドラム 1 の表面が走査露光され、感光体ドラム 1 上に画像情報に従った静電潜像が形成される。次いで、感光体ドラム 1 上に形成された静電潜像は、現像ユニット 4 によってトナー像として現像される。感光体ドラム 1 上に形成されたトナー像は、一次転写ローラ 8 の作用によって中間転写ベルト 5 上に転写（一次転写）される。

【 0 0 3 5 】

例えば、フルカラー画像の形成時には、上述のプロセスが、第 1 ～ 第 4 の画像形成部 S Y、S M、S C、S K において順次に行われ、中間転写ベルト 5 上に各色のトナー像が順次に重ね合わせて一次転写される。

20

【 0 0 3 6 】

中間転写ベルト 5 の移動と同期が取られて記録材 1 2 が二次転写部 N 2 へと搬送され、記録材 1 2 を介して中間転写ベルト 5 に当接している二次転写ローラ 9 の作用によって、中間転写ベルト 5 上の 4 色トナー像は、一括して記録材 1 2 上に二次転写される。

【 0 0 3 7 】

トナー像が転写された記録材 1 2 は、定着手段としての定着装置 1 0 に搬送される。定着装置 1 0 において記録材 1 2 に熱及び圧力を加えられることで、記録材 1 2 にトナー像が定着される。

30

【 0 0 3 8 】

又、一次転写工程後に感光体ドラム 1 上に残留した一次転写残トナーは、クリーニング部材 6 によって感光体ドラム 1 上から除去されて、回収される。又、二次転写工程後に中間転写ベルト 5 上に残留した二次転写残トナーは、中間転写ベルトクリーニング装置 1 1 によって清掃される。

【 0 0 3 9 】

尚、画像形成装置 1 0 0 は、所望の単独又はいくつか（全てではない）の画像形成部のみを用いて、単色又はマルチカラーの画像を形成することもできるようになっている。

【 0 0 4 0 】

（プロセスカートリッジ）

40

次に、本実施例の画像形成装置 1 0 0 に装着されるプロセスカートリッジ 7 の全体構成について説明する。

【 0 0 4 1 】

図 2 は、感光体ドラム 1 の長手方向（回転軸線方向）に沿って見たプロセスカートリッジ 7 の概略断面（主断面）を示す。本実施例では、各色用のプロセスカートリッジ 7 は、収容している現像剤の種類（色）を除いて、その構成及び動作は実質的に同一である。

【 0 0 4 2 】

プロセスカートリッジ 7 は、感光体ドラム 1 などを備えた感光体ユニット 1 3 と、現像ローラ 1 7 などを備えた現像ユニット 4 と、を有する。

【 0 0 4 3 】

50

感光体ユニット１３は、感光体ユニット１３内の各種要素を支持する枠体としてのクリーニング枠体１４を有する。クリーニング枠体１４には、感光体ドラム１が図示しない軸受を介して回転可能に取り付けられている。感光体ドラム１は、図示しない駆動手段（駆動源）としての駆動モータの駆動力が感光体ユニット１３に伝達されることで、画像形成動作に応じて図示矢印Ａ方向（時計方向）に回転駆動される。

【００４４】

画像形成プロセスの中心となる感光体ドラム１としては、アルミニウム製シリンダの外周面に機能性膜である下引き層、キャリア発生層、キャリア移送層を順にコーティングした有機感光体ドラム１が用いられる。本実施例では、一例として、感光体ドラム１の回転速度（周速度、表面移動速度）は、 $200\text{ mm/sec}$ に設定されている。

10

【００４５】

又、感光体ユニット１３には、感光体ドラム１の周面上に接触するように、クリーニング部材６、帯電ローラ２が配置されている。クリーニング部材６によって感光体ドラム１の表面から除去された転写残トナーは、クリーニング枠体１４の内部に形成された回収トナー室１４ａ内に落下して、收容される。

【００４６】

帯電ローラ２は、導電性ゴムのローラ部が感光体ドラム１に加圧接触して従動回転する。帯電ローラ２の芯金には、帯電工程時に、帯電バイアス印加手段としての帯電バイアス電源から、感光体ドラム１に対して所定の直流電圧、例えば、 $-1100\text{ V}$ の直流電圧が印加され、これにより感光体ドラム１の表面電位は、一様な暗部電位（ $V_d$ ）、例えば、約 $-550\text{ V}$ の一様な暗部電位（ $V_d$ ）とされる。スキャナユニット３から画像データに対応して発光されるレーザー光のスポットパターンは、感光体ドラム１を露光し、露光された部位は、キャリア発生層からのキャリアにより表面の電荷が消失し、電位が低下する。この結果、露光部位は所定の明部電位 $V_l$ 、未露光部位は暗部電位 $V_d$ の、例えば、明部電位 $V_l = -100\text{ V}$ 、暗部電位 $V_d = -550\text{ V}$ の静電潜像が、感光体ドラム１上に形成される。

20

【００４７】

一方、現像ユニット４は、感光体ドラム１へトナーを供給して現像を行う目的で設けられた現像室１５と、現像に寄与するトナーを格納するトナー收容室１８と、を有する。本実施例では、現像室１５を形成する現像枠体６１と、トナー收容室１８を形成する現像剤枠体６２と、が一体的に接合された現像ユニット枠体６０に、現像工程に係る各種要素が設けられて、現像ユニット４が構成されている。現像枠体６１と現像剤枠体６２の間には、詳しくは後述する現像室１５内の現像剤貯留部であるトナー貯留槽１９を形成する隔壁２３が形成されている。即ち、現像室１５は、隔壁２３によってトナー收容室１８と区画されている。

30

【００４８】

現像ユニット４内に形成された現像剤收容室としてのトナー收容室１８には、現像剤として非磁性一成分現像剤、即ち、トナーが收容されている。又、トナー收容室１８内には、攪拌部材２２が設けられている。攪拌部材２２は、トナー收容室１８内に収納されたトナーを攪拌すると共に、トナー貯留槽１９が設けられた現像室１５へとトナーを搬送するためのものでもある。

40

【００４９】

現像室１５は、現像剤担持体としての現像ローラ１７、現像ローラ１７にトナーを供給する現像剤供給部材としてのトナー供給ローラ２０を有する。又、現像室１５は、トナー供給ローラ２０にトナーを搬送する現像剤搬送部材としてのトナー搬送部材１６、トナー供給ローラ２０の下方にあってトナー供給ローラ２０に搬送するトナーを貯めるトナー貯留槽１９を有する。

【００５０】

現像ローラ１７は、図示矢印Ｄ方向（反時計方向）に回転駆動される。即ち、本実施例では、現像ローラ１７と感光体ドラム１とは、対向部（接触部）において互いの表面が同

50



方向（本実施例では下から上に向かう方向）に移動するようにそれぞれ回転する。又、本実施例では、現像ローラ 17 は、感光体ドラム 1 に接触して配置されている。しかし、現像ローラ 17 が感光体ドラム 1 に対して所定間隔を開けて近接配置された構成とすることもできる。

#### 【0051】

現像ローラ 17 には、現像工程時に、図示しない現像バイアス印加手段としての現像バイアス電源から、所定の直流バイアス、例えば、 $-350\text{ V}$  の直流バイアスが印加される。これにより、摩擦帯電により負極性に帯電したトナーは、現像ローラ 17 が感光体ドラム 1 に接触する現像部において、現像ローラ 17 に印加された直流バイアスとの間の電位差によって明部電位部にのみ転移して静電潜像を顕像化する。用いられるトナーは、非磁性一成分トナーであり、本実施例では、被露光部にトナーを転移させる、所謂、反転現像系である。

10

#### 【0052】

現像ローラ 17 は、芯金上に弾性層を有する、所謂、弾性ローラである。本実施例では、現像ローラ 17 は次のような構成を有するものとされた。

#### 【0053】

即ち、外径  $6\text{ mm}$  のステンレス鋼製の芯金上に、シリコーンゴムにカーボンが分散されたソリッドゴムからなる第 1 層（基層）を約  $3\text{ mm}$  形成する。更に、第 2 層（表層）として、導電剤により抵抗調整されたウレタン層を約  $10\text{ }\mu\text{ m}$  形成する。又、本実施例では、現像ローラ 17 の回転速度は、感光体ドラム 1 の回転速度より約 1.3 倍早くするように設定されている。

20

#### 【0054】

また、本実施例の現像ユニット 4 においては、現像剤供給部材としてのトナー供給ローラ 20 は、現像ローラ 17 の周面上に接触（当接）するように配置されており、図示矢印 E 方向（反時計方向）に回転する。

#### 【0055】

即ち、本実施例では、トナー供給ローラ 20 と現像ローラ 17 とは、対向部（当接位置）において互いの表面が逆方向に移動するようにそれぞれ回転する（カウンター回転）。トナー供給ローラ 20 は、本実施例では、当接位置において下方から上方へと回転する。トナー供給ローラ 20 は、現像ローラ 17 上にトナーを供給すると共に、現像に供されずに（即ち、現像工程時に消費されずに）現像ローラ 17 上に残留したトナーを現像ローラ 17 上から剥ぎ取る作用をなす。

30

#### 【0056】

トナー供給ローラ 20 は、導電性芯金の外周に発泡体、例えば、連泡性発泡体（以下「発泡層」という。）が形成されている。トナー供給ローラ 20 の発泡層は、現像ローラ 17 へトナーを供給可能とすると共に、現像に寄与しなかったトナーを現像ローラ 17 から剥ぎ取るという、2 つの役目を担う。現像ローラ 17 上のトナーは、発泡セルの縁の部分が摺擦することで機械的に剥ぎ取られる。

#### 【0057】

更に説明すると、本実施例では、トナー供給ローラ 20 としては、外径  $5\text{ mm}$  の芯金上に発泡骨格構造で比較的低硬度のポリウレタンフォームを  $5.5\text{ mm}$ （セル径  $300\text{ }\mu\text{ m}$  ~  $450\text{ }\mu\text{ m}$ ）形成した、外径  $16\text{ mm}$  の弾性スポンジローラを用いた。トナー供給ローラ 20 は、連泡性の発泡体で構成することにより、過大な圧力を加えることなく現像ローラ 17 と当接し、発泡体の表面の適度な凸凹で現像ローラ 17 に対するトナー供給及びトナーの剥ぎ取りを行うことができる。発泡体のセル構造の掻き取り性は、ウレタンフォームに限らず得ることができる。発泡層の材料としては、例えば、ウレタンフォームの他、NBR ゴム（NBR：ニトリルゴム）、シリコーンゴム、アクリルゴム、ヒドリンゴム、エチレンプロピレンゴム（EPDM）、クロロブレンゴム、スチレンブタジエンゴム、イソブレンゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム及びこれらの複合混合物など、一般的に用いられるゴムが使用可能である。発泡層の電気抵抗の調整のために、適宜、公知のイオ

40

50

ン導電剤、無機微粒子又はカーボンブラックなどを分散することが可能である。

【0058】

トナー供給ローラ20には、現像ローラ17へのトナー供給を補助するために、トナー供給ローラ20側から現像ローラ17側へトナーを付勢するバイアスを印加してもよい。現像ローラ17側に負極性に帯電したトナーを付勢するバイアスを印加することで、後述する現像ブレード21により層厚が規制される前に、現像ローラ17に担持されるトナーの量を増加させることが可能となる。又、このバイアスにより、現像ローラ17上でのトナー密度が上がり易く、現像ローラ17の表面粗さが低い場合においても、均一なトナー濃度を得易くなる。

【0059】

本実施例では、トナー供給ローラ20の回転速度は、現像ローラ17の回転速度の0.85倍とした。

【0060】

感光体ドラム1、現像ローラ17及びトナー供給ローラ20は、それぞれの回転軸線方向が実質的に平行となるように配置されている。

【0061】

又、現像ユニット4には、現像ローラ17の周面上に接触するように、現像剤規制部材としての現像ブレード21が配置されている。現像ブレード21は、トナー供給ローラ20によって現像ローラ17上に供給されたトナーの層厚を規制する。現像ブレード21は、現像ローラ17の回転方向においてトナー供給ローラ20と現像ローラ17との接触部よりも下流側で現像ローラ17に当接し、現像ローラ17によって現像部へと供給するトナーの量を規制すると共に、トナーに電荷付与する。

【0062】

現像ブレード21は、金属薄板からなり、薄板のバネ弾性を利用して当接圧力を発生し、金属薄板の表面がトナー及び現像ローラ17に接触する。金属薄板の材料としては、ステンレス鋼、リン青銅などの薄板が使用可能である。本実施例では、現像ブレード21を構成する金属薄板としては、厚さ0.1mmのリン青銅薄板を用いた。現像ブレード21及び現像ローラ17との摺擦により、トナーは、摩擦帯電電荷を付与されると同時に、その層厚が規制される。現像ブレード21には、現像工程時に、図示しない規制バイアス印加手段としてのブレードバイアス電源から所定の電圧（本実施例では-550V）が供給される。

【0063】

次に、本発明の大きな特徴であるトナー搬送部材の構成について説明する。

【0064】

（トナー搬送部材）

先ず、図2を参照して、トナー搬送部材16を収容したトナー貯留槽19について説明する。

【0065】

本実施例の現像ユニット4は、トナー貯留槽19を備えている。トナー貯留槽19は、現像室15とトナー収容室18とを隔てる隔壁23によって形成されている。本実施例では、トナー貯留室19は、トナー供給ローラ20の下方においてトナー収容室18側に窪んでいる、感光体ドラム1の長手方向に沿った空間である。又、隔壁23の一部には、トナー収容室18から現像室15へのトナーの通過を許す開口部であるトナー通路24が設けられている。トナー通路24は、トナー供給ローラ20の回転中心を通る鉛直線よりも、トナー供給ローラ20の表面の移動方向において上流側において、好ましくは、トナー供給ローラ20の鉛直方向最下点よりも上方に設けられている。

【0066】

次に、図3及び図4を参照して、トナー搬送部材16の構成について説明する。

【0067】

図3は、トナー貯留槽19と、本実施例では3枚のトナー搬送部材16（16a、16

10

20

30

40

50

b、16c)を示している。トナー搬送部材16は、図3の構成に限定されるものではなく、2枚或いは4枚以上の複数枚とすることができる。トナー搬送部材16(16a、16b、16c)は、現像室15内にあるトナー貯留槽19内に長手に渡って、即ち、トナー供給ローラ20の回転軸線方向に沿って延在した矩形の板状部材とされる。本実施例にて、トナー搬送部材16は、厚さ(t)が2mm、短手長さ(W)が15mmの樹脂材料としている。しかし、各トナー搬送部材16a、16b、16cは、必ずしも同形状、同寸法とする必要はない。

#### 【0068】

図3に示すように、複数枚、即ち、本実施例では3枚のトナー搬送部材16(16a、16b、16c)が、トナー供給ローラ20の下方に隣接配置され、トナー供給ローラ20の周囲を覆うように設置された。3枚のトナー搬送部材16は、トナー供給ローラ20の回転方向Eに対して上流側から順にトナー搬送部材16a、16b、16cとする。トナー搬送部材16は、トナー供給ローラ20の回転方向Eに対して短手方向の下流側端部16a1、16b1、16c1が、それぞれ、回転支持軸31(31a、31b、31c)によりトナー貯留槽19に回転自在に支持されている。また、上流側端部16a2、16b2、16c2は自由端となっている。

#### 【0069】

各トナー搬送部材16a、16b、16cは、回転支持軸31a、31b、31c、即ち、下流側端部16a1、16b1、16c1が駆動源(図示せず)が所定の回転角度の範囲にて往復回転駆動される。これにより、上流側端部16a2、16b2、16c2は、回転支持軸31a、31b、31cを回転中心として、揺動する。つまり、トナー搬送部材16a、16b、16cの自由端側の上流側端部16a2、16b2、16c2は、移動方向F(F1、F2、F3)に沿って往復運動する。

#### 【0070】

各トナー搬送部材16a、16b、16cの自由端側上流側端部16a2、16b2、16c2の往復運動周期は、トナー供給ローラ20の周期の1/3とされる。また、各トナー搬送部材上流側端部16a2、16b2、16c2の往復運動の位相は、それぞれ異なっており、トナー搬送部材16a、16b、16cの順に1周期内において均等に位相がずれて動作するようになっている。即ち、各トナー搬送部材16a、16b、16cは、互いに異なるタイミングでトナー供給ローラ20の表面へと近接移動する。

#### 【0071】

以下、本実施例におけるトナー搬送部材16の動きに伴うトナーの攪拌状態及びトナー供給ローラ20へのトナー供給について説明する。

#### 【0072】

先ず、図4を参照して、トナー搬送部材16aがトナー供給ローラ20に最近接した状態について説明する。

#### 【0073】

トナー搬送部材16aは、トナー供給ローラ20と直接接触していない。これは、トナー搬送部材16aがトナー供給ローラ20と直接接触してしまうと、トナー供給ローラ20の表面に付着しているトナーを掻き落としてしまうからである。

#### 【0074】

一方、トナー搬送部材16がトナー供給ローラ20に最近接した際の距離(L)は、離れ過ぎてしまうと、トナーを供給できなくなってしまう。そのため、距離Lは、5mm以下に設定する必要があり、より好ましくは3mm未満であることが望ましい。

#### 【0075】

ここで、白抜き矢印Tは、トナー貯留槽19内にあるトナーの動きを示している。図4において、トナー搬送部材16a上のトナーは、トナー搬送部材16aのトナー供給ローラへの近接移動により発生する押し圧により、トナー供給ローラ20の表面へ押し付けられる(T1)。また、同時にトナー供給ローラ20の回転による影響も加わり、隣接するトナー搬送部材16b上へも、トナーが搬送される(T2)。

## 【 0 0 7 6 】

次に、トナー搬送部材 1 6 a は、不図示のモータの回転に伴い、トナー供給ローラ 2 0 との最近接位置から離れ、同時にトナー搬送部材 1 6 b がトナー供給ローラ 2 0 に最近接した状態になる。

## 【 0 0 7 7 】

上記状態におけるトナー搬送部材 1 6 b におけるトナーの動きも前述同様に、トナー供給ローラ 2 0 へのトナー押し付け ( T 3 ) と、隣接するトナー搬送部材 1 6 c 上へのトナー搬送 ( T 4 ) が行なわれる。

## 【 0 0 7 8 】

更に、トナー搬送部材 1 6 c が、トナー供給ローラ 2 0 に最近接した状態になると、前述同様に、トナー供給ローラ 2 0 へのトナー押し付け ( T 5 ) が行なわれる、また同時に、トナー貯留槽 1 9 の壁 2 3 に規制されて、トナー搬送部材 1 6 c の下方へのトナー搬送 ( T 6 ) が行なわれる。

## 【 0 0 7 9 】

以上のような工程を経てトナー搬送部材 1 6 c の下方に搬送されたトナーは、上記トナー搬送部材 1 6 a、1 6 b、1 6 c によって作り出されたトナーの流れを受けて、トナー搬送部材 1 6 a、1 6 b、1 6 c の下方を逆方向に流れる。トナーは、搬送部材 1 6 a の下方へ搬送され ( T 7 )、トナー貯留槽 1 9 からトナー通路 2 4 を通って、トナー収容室 1 8 へ戻される。そして、再び、攪拌部材 2 2 により攪拌された後、トナー収容室 1 8 からトナー通路 2 4 を通ってトナー貯留槽 1 9 へ戻される。

## 【 0 0 8 0 】

これにより、現像室 1 5 内において、及び、現像室 1 5 とトナー収容室 1 8 との間において、良好なトナー循環が行われ、トナー貯留槽 1 9 内でのトナーパッキングを防止することが可能となる。

## 【 0 0 8 1 】

以上述べたように、本実施例においては、複数のトナー搬送部材 1 6 ( 1 6 a、1 6 b、1 6 c ) を用いて、それらの位相をずらすことによって、トナー供給ローラ 2 0 への連続的なトナー供給及びトナー循環を良好にすることができる。従って、ベタ濃度を確保することができ、また、現像部でのトナーパッキングを防止した、耐久性に優れた現像装置を提供できる。

## 【 0 0 8 2 】

## 比較例 1

本比較例 1 のトナー搬送部材について図 5 を用いて説明する。

## 【 0 0 8 3 】

本比較例のトナー搬送部材 1 6 は、基本的には実施例 1 で説明したトナー搬送部材 1 6 と同様の構成とされる。ただ、図 5 に示すように、単一のトナー搬送部材 1 6 で構成されている。それ以外の構成は、実施例 1 と同様である。

## 【 0 0 8 4 】

## ( 実験 )

上述した本発明の実施例 1 及び比較例 1 の構成について、以下の 2 つ実験を行った。

## 【 0 0 8 5 】

## ( 1 ) ベタ濃度追従性評価

トナーの供給性の比較として、高印字プリントを連続した際の濃度低下量を測定するベタ濃度追従性評価を実施した。

## 【 0 0 8 6 】

評価条件は、画像形成装置を評価環境 2 5 . 0 、 5 0 % R h にて 1 日放置して当該環境になじませた後、1 0 0 枚印字後に行った。1 0 0 枚の印字テストは、画像比率 5 % の横線の記録画像を連続的に通紙している。その後、ベタ黒画像を連続 3 枚出力し、3 枚目のベタ黒画像の出力先端と後端の濃度差から下記に示す評価を、X - R i t e 製 s p e c t o r d e n s i t o m e t e r 5 0 0 を用いて行った。印字テスト及び評価画像は単

10

20

30

40

50

色で出力した。

：ベタ黒画像において、紙先端と紙後端での濃度差が0.2未満

：ベタ黒画像において、紙先端と紙後端での濃度差が0.2～0.3未満

×：ベタ黒画像において、紙先端と紙後端での濃度差が0.3以上

【0087】

(2) トナーパッキングの有無

トナーパッキングの評価は、耐久の終了した画像形成装置を分解し、現像室内にトナーのパッキングがあるか否かを調査し、評価した。

：トナーパッキングなし

：トナー凝集が発生

×：トナーパッキングが発生

【0088】

耐久の条件としては、32.5、80%Rh環境において、間欠的に5000枚印字した。間欠的な通紙とは、印字後に待機状態を経て、次の印刷を行うという意味である。

【0089】

また、トナー凝集とは、パッキングはしていないものの、現像室内に高密度でトナーが存在している状態を示している。

【0090】

(実験結果)

表1に、実施例1及び比較例1の評価結果を示す。

【0091】

【表1】

| 評価項目 | (1)     | (2)         |
|------|---------|-------------|
|      | 濃度追従性評価 | トナーパッキングの有無 |
| 実施例1 | ○       | ○           |
| 比較例1 | ×       | △           |
| 比較例2 | ○       | ×           |

【0092】

先ず、実施例1の優位性について述べる。

【0093】

実施例1において、トナー搬送部材は、現像室内にあるトナー貯留槽内に長手に渡って配設される、複数の板状部材であり、複数のトナー搬送部材はトナー貯留槽内において、それぞれ位相をずらして、トナー供給ローラに接触しないで接離するように往復する。そのため、トナー供給ローラ近傍のトナーをトナー供給ローラに連続的に付勢させることで、トナー供給ローラ表面全域に渡ってトナーを充分付着させることが可能となり、ベタ濃度の追従性を確保できる。

【0094】

また、複数枚のトナー搬送部材により、トナー貯留槽内でのトナー循環が良好になるた

10

20

30

40

50

め、トナーパッキングの発生を無くすることができる。

【0095】

次に、比較例1に対する本発明の優位性について述べる。

【0096】

比較例1のトナー搬送部材は、1枚のみで構成されているため、トナー搬送部材がトナー供給ローラから離れた際に、トナー供給ローラへのトナー供給が無くなってしまう。これにより、ベタ濃度が部分的に低下してしまい、画像品位が悪化してしまう。

【0097】

また、トナーパッキングについても、一枚のみのトナー搬送部材では、現像室内全域に渡ってトナー循環が行われなくなってしまうため、画像問題にはならないものの、トナー凝集が発生してしまう。

【0098】

実施例2

次に、本発明の第2の実施例について説明する。

【0099】

図6は、本発明の画像形成装置にて使用される現像装置4及びプロセスカートリッジ7を説明する概略断面図である。本実施例にて、画像形成装置100は、第1の実施例にて説明したインライン方式、中間転写方式を採用したフルカラーレーザープリンタである。

【0100】

つまり、第2の実施例における現像装置4及びプロセスカートリッジ7は、図1を参照して説明した実施例1のフルカラーレーザープリンタに同様に適用される。

【0101】

本実施例における画像形成装置は、現像装置4及びプロセスカートリッジ7以外の構成は、図1を参照して説明した実施例1の画像形成装置100と同様である。従って、画像形成装置の説明は、実施例1の説明を援用し、ここでの再度の説明を省略し、異なる点について述べる。

【0102】

前述した実施例1においては、複数の板状のトナー搬送部材16(16a、16b、16c)を揺動運動させていた。本実施例では、一枚の板状トナー搬送部材26をトナー供給ローラ20の下方に隣接配置する。トナー搬送部材26は、トナー供給ローラ20の表面に沿うように揺動させ、且つトナー搬送部材26に形成された複数の供給部位でトナー供給を行うように構成される。

【0103】

更に、本実施例では、トナー搬送部材26の先端部分を延伸することでトナー貯留槽19内のトナーの一部をトナー収納室18に戻すようにした。これにより、トナー貯留槽19内全体のトナーの循環性を高めることができる。従って、本実施例では、より簡単な構成で実施例1と同様な効果を発揮することが可能である。

【0104】

以下、本実施例の詳細について、図6～図11を用いて説明する。

【0105】

図6は、本発明における第二の実施例の概略断面図であり、現像室15にはトナー貯留槽19とトナー搬送部材26が配設されている。

【0106】

(現像室構成)

現像室15におけるトナーの供給構成について説明する。図7は、現像室15におけるトナー搬送を説明するための、現像室15の近傍の部分断面図である。図8は、トナー搬送部材26の正面図を示す。

【0107】

本実施例において、トナー搬送部材26は、長手方向が現像室15内にあるトナー貯留槽19内に長手に渡って、即ち、トナー供給ローラ20の回転軸線方向に沿って延在した

10

20

30

40

50

板状部材とされる。本実施例では、トナー搬送部材 16 は、厚さ (t) が 2 mm、短手方向の長さ (W) が 20 mm の樹脂材料にて作製された矩形状の平板 26 a にて作製されるが、屈曲部 26 f にて略「く」の字状の断面を有する板状部材とされる。断面「く」字状のトナー搬送部材 26 は、トナー供給ローラ 20 の接線に沿う方向に、即ち、トナー供給ローラ 20 の表面に沿って凸状をなして延在している。つまり、トナー搬送部材 26 は、屈曲部 26 f にて屈曲された第 1 の平面 26 i と、第 1 の平面 26 i に対して所定の角度 ( ) をもった第 2 の平面 26 j を有する。トナー搬送部材 26 の第 1 の平面 26 i と第 2 の平面 26 j とは、トナー供給ローラ 20 へとトナー供給する複数の供給部位を形成する。トナー搬送部材 26 のトナーの供給動作については後述する。

#### 【0108】

このように、本実施例においてトナー搬送部材 26 は、トナー供給ローラ 20 の半径方向外側に向けて凸となる方向に屈曲している。トナー搬送部材 26 の角度 は、トナー供給ローラ 20 との関係で、100 ~ 170 度の範囲で適宜に設定される。本実施例では、トナー供給ローラ 20 は、上述したように、外径 16 mm の弾性スポンジローラを用いており、角度 は、120 度程度とされた。

#### 【0109】

上述のように、屈曲部 26 f にて屈曲された第 1 の平面 26 i と第 2 の平面 26 j とから成る平板 26 a にて作製されるトナー搬送部材 26 は、トナー供給ローラ 20 の回転軸線方向、即ち、長手方向に沿って、複数の穴部を有している。図 8 を参照すると理解されるように、長手方向に沿って形成された複数の穴部を一群の空孔群とすると、本実施例では、二群の空孔群、即ち、複数の第 1 穴部 26 b が形成された第 1 空孔群 26 A1 と、複数の第 2 穴部 26 e が形成された第 2 空孔群 26 A2 とを備えている。本実施例にて、第 2 空孔群 26 A2 は、トナー搬送部材 26 の屈曲部 26 f を含む領域に形成されている。しかし、この構成に限定されるものではない。第 1 空孔群 26 A1、26 A2 は、詳しくは後述するように、トナー供給ローラ 20 へとトナーを供給する供給部位を構成する。

#### 【0110】

穴部 26 b の短手方向の幅 (W1) 及び穴部 26 e の短手方向の幅 (W2) は、それぞれ、 $W1 = 1.5 \text{ mm}$ 、 $W2 = 3 \text{ mm}$  である。穴部 26 b の長手方向の幅 (L1) 及び穴部 26 e の長手方向の幅 (L2) は、それぞれ、 $L1 = 20 \text{ mm}$ 、 $L2 = 25 \text{ mm}$  である。

#### 【0111】

また、第 1 の空孔群 26 A1 にて各穴部 26 b を区切るリブ 26 g と、第 2 の空孔群 26 A2 にて穴部 26 e を区切るリブ 26 h は、長手方向で互いに異なる場所に配置される。これは、後述するトナーの湧き出しを長手方向に均一にするためである。

#### 【0112】

本実施例では、トナー搬送部材 26 を作製する平板 26 a は、上述のように、樹脂材料で形成されているが、例えば金属材料で形成されていても良い。

#### 【0113】

トナー搬送部材 26 は、短手方向の一端部には支持軸 27 として、半径  $27R = 3 \text{ mm}$  のクランク軸が回転可能に配置されている。支持軸 27 は、現像ローラ 17 及びトナー供給ローラ 20 の長手方向と略平行に、トナー貯留槽 19 の長手方向の全域にわたって配置されている。支持軸 27 は、その長手方向 (回転軸線方向) の両端部において、現像室 15 を形成する現像枠体 61 に回転可能に支持されている。トナー搬送部材 26 の短手方向の一方の端部である係合端 26 c は、支持軸 27 の回転中心に対する偏心位置において回転可能に結合され、支持軸 27 を回転中心とする円軌道 27 a 上を移動する。

#### 【0114】

本実施例では、上記構成にて、支持軸 27 が図示しない駆動手段 (駆動源) によって回転駆動される。トナー搬送部材 26 は、支持軸 27 の回転に連動して揺動運動する。これにより、図 9 ~ 図 11 に示すように、トナー搬送部材 26 の支持軸 27 と係合していない方の一方の端部である自由端 26 d 及び屈曲部 26 f が、隔壁 23 と衝突することで、ト

10

20

30

40

50

ナー搬送部材 26 は、立体的な往復運動をする。

【0115】

次に、トナー供給ローラ 20 へのトナー供給方法及び上述したトナー搬送部材 26 の立体的な動きについて詳細を述べる。

【0116】

なお、本実施例においても、実施例 1 と同様に、トナー搬送部材 26 は、トナー供給ローラ 20 と直接接触していない。これは、トナー搬送部材 26 がトナー供給ローラ 20 と直接接触してしまうと、トナー供給ローラ 20 の表面に付着しているトナーを掻き落としてしまうからである。

【0117】

一方、トナー搬送部材 26 がトナー供給ローラ 20 に最近接した際の距離 (L) (図 10 参照) は、離れ過ぎてしまうと、トナーを供給できなくなってしまうため、5 mm 以下に設定する必要がある。より好ましくは 3 mm 未満であることが望ましい。

【0118】

ここで、図中矢印 G は支持軸 27 の回転方向を示し、矢印 H はトナー搬送部材 26 の自由端 26 d 及び屈曲部 26 f の移動方向、白抜き矢印 T はトナー移動方向を示している。

【0119】

図 9 は、トナー搬送部材 26 がトナー供給ローラ 20 から最も離れた状態である。この状態では、支持軸 27 が矢印 G 方向に回転し、それに伴って自由端 26 d は隔壁 23 に沿って矢印 H1 方向に移動し、屈曲部 26 f は、上方から隔壁 23 に向かって矢印 H2 方向に移動する。これに伴い、トナー搬送部材 26 の穴部 26 b、26 e からトナーが白抜き矢印 T1 方向に湧き出る。

【0120】

図 10 は、トナー搬送部材 26 が隔壁 23 に最も近接した状態である。この状態では、支持軸 27 が図 9 の状態から矢印 G 方向に回転し、まず、屈曲部 26 f が矢印 H4 方向に移動して隔壁 23 とぶつかり、回転支点となる。これによって、自由端 26 d が、隔壁 23 からトナー供給ローラ側に向かって矢印 H3 方向に移動する。これに伴い、トナー搬送部材 26 の穴部 26 b から湧き出たトナーがトナー供給ローラ 20 に押し付けられ (白抜き矢印 T2)、トナー供給されると同時に、白抜き矢印 T3 方向へも移動する。

【0121】

図 11 は、トナー搬送部材 26 がトナー供給ローラ 20 に最も近接した状態である。この状態では、支持軸 27 が図 10 の状態から矢印 G 方向に回転し、まず、自由端 26 d が重力の影響を受けて矢印 H5 方向である下方に移動し、屈曲部 26 f は、隔壁 23 からトナー供給ローラ側に向かって矢印 H6 方向に移動する。これに伴い、トナー搬送部材 26 の穴部 26 b からは、再び T4 方向にトナーが湧き出る。

【0122】

一方、図 10 において穴部 26 e から湧き出て T3 方向へ移動したトナーは、図 11 に示すように、トナー供給ローラ 20 に押し付けられ (白抜き矢印 T5)、トナー供給される。と同時に、支持軸 27 を乗り越えて、トナー搬送部材 26 の下方である白抜き矢印 T6 方向へも移動する。

【0123】

また、自由端 26 d の移動に伴って、トナー貯留槽 19 の入口側にあるトナーは、白抜き矢印 T7 のようにトナー搬送部材 26 によって押される。従って、押されたトナーのうち余剰分はトナー貯留槽 19 から押し出され、トナー通路 24 を通ってトナー収容室 18 へ落下し、攪拌部材 22 により攪拌される。その後、攪拌部材 22 より、再びトナー貯留槽 19 へ戻される。

【0124】

これにより、現像室 15 内、及び、現像室 15 とトナー収容室 18 との間において、良好なトナー循環が行われ、トナー貯留槽 19 内でのトナーパッキングを防止することが可能となる。

10

20

30

40

50



## 【 0 1 2 5 】

以上述べたように、本実施例においては、1枚の板状トナー搬送部材をトナー供給ローラの表面に沿うように揺動するようにさせ、且つ複数部位でトナー供給を行うようにした。そのため、トナー供給ローラ20への連続的なトナー供給及びトナー循環を良好にすることができるようになった。これにより、より簡単な構成で実施例1と同様な効果を発揮することが可能となり、ベタ濃度追従性の確保、また、現像部でのトナーパッキングを防止した、耐久性に優れた現像装置を提供できる。

## 【 0 1 2 6 】

なお、本発明の実施例の構成について、実施1に記載された内容と同様な実験を行った。結果は、上述の通りであり、実施例1と同様な効果が得られる。

10

## 【 0 1 2 7 】

また、本実施例では、トナー搬送部材26が略「く」の字状の断面を有する板状部材である構成について記載した。しかし、トナー供給ローラ20の回転方向下流側に向かって、順次トナー搬送部材がトナー供給ローラに近接移動していく構成であれば、上記構成である必要はない。例えば、断面が円弧状のトナー搬送部材であり、前述同様に、トナー供給ローラ半径方向外側に向けて凸となるような屈曲部を持つような構成であっても、同様な効果が得ることができる。

## 【 0 1 2 8 】

上記各実施例においては、本発明の画像形成装置100は、中間転写方式のカラー画像形成装置であるとして説明した。

20

## 【 0 1 2 9 】

しかし、本発明の原理は、中間転写ベルトの代わりに記録材を搬送する搬送ベルトを備えた、所謂、直接転写方式の画像形成装置にても同様に適用できる。直接転写方式の画像形成装置は、各画像形成部S(SY、SM、SC、SK)へと搬送ベルトにて搬送される記録材12に対して、それぞれ感光体ドラム1の表面に形成されたトナー像が順次直接転写されてカラー画像が記録される構成とされる。斯かる画像形成装置は、当業者には周知であるので、これ以上の説明は省略する。また、本発明が、モノカラーの画像形成装置にても適用し得ることは当然である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 1 3 0 】

30

【図1】第1の実施例による本発明の画像形成装置の概略構成図である。

【図2】本発明の画像形成装置に使用されるプロセスカートリッジの概略構成図である。

【図3】実施例1におけるトナー搬送部材が移動した際のトナーの動きを示す図である。

【図4】実施例1におけるトナー搬送部材が移動した際のトナーの動きを示す図である。

【図5】比較例1におけるトナー搬送部材を示す図である。

【図6】本発明の画像形成装置に使用される第2の実施例に係るプロセスカートリッジの概略構成図である。

【図7】実施例2におけるトナー搬送部材を示す図である。

【図8】実施例2におけるトナー搬送部材を示す平面図である。

【図9】実施例2におけるトナー搬送部材が移動した際のトナーの動きを示す図である。

40

【図10】実施例2におけるトナー搬送部材が移動した際のトナーの動きを示す図である。

【図11】実施例2におけるトナー搬送部材が移動した際のトナーの動きを示す図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 1 3 1 】

- 1 感光体ドラム（像担持体）
- 2 帯電ローラ
- 3 スキャナユニット
- 4 現像ユニット（現像装置）

50

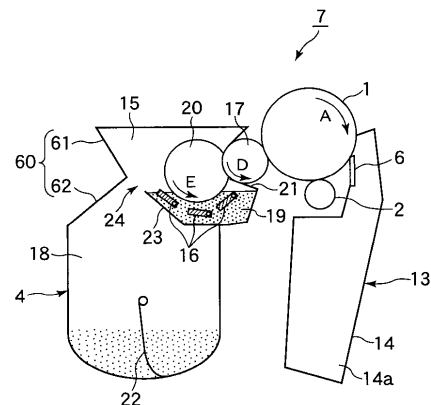
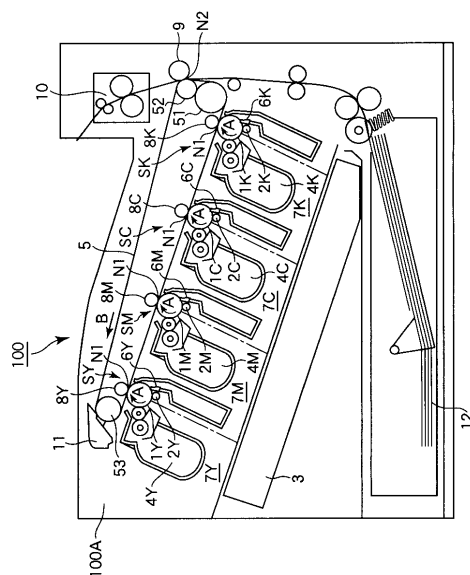
- 5 中間転写ベルト
- 6 クリーニング部材
- 7 プロセカートリッジ
- 8 一次転写ローラ
- 9 二次転写ローラ
- 10 定着装置
- 12 記録材
- 13 感光体ユニット
- 14 クリーニング枠体
- 15 現像室
- 16 トナー搬送部材（現像剤搬送部材）
- 17 現像ローラ（現像剤担持体）
- 18 トナー収容室
- 19 トナー貯留槽
- 20 トナー供給ローラ（現像剤供給部材）
- 23 隔壁
- 24 トナー通路
- 26 トナー搬送部材（現像剤搬送部材）
- 26 A（26 A 1、26 A 2） 空孔群
- 26 b、26 e 穴部
- 27 クランク軸
- 27 a クランク軸の回転軌跡
- 31（31 a、31 b、31 c） 回転支持軸
- 100 画像形成装置
- S Y、S M、S C、S K 画像形成部

10

20

【図 1】

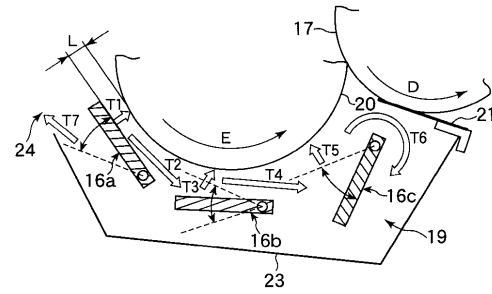
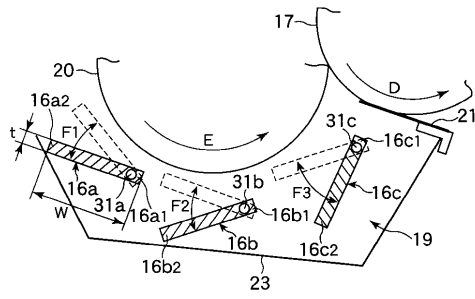
【図 2】



【図 3】

【図 4】

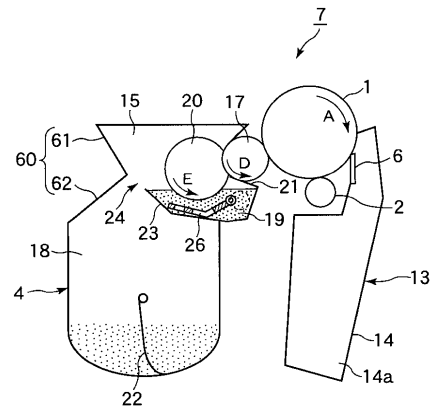
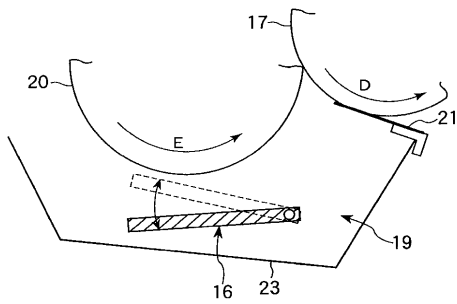
実施例1



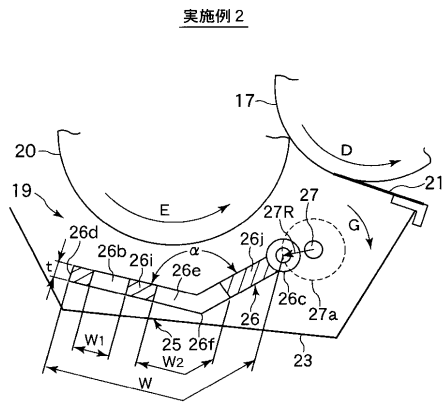
【図 5】

【図 6】

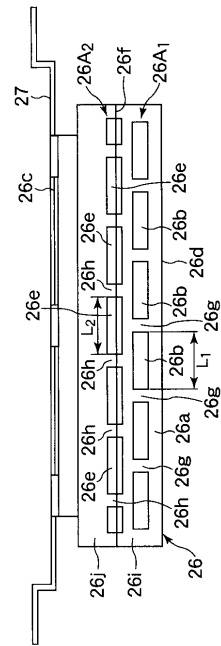
比較例1



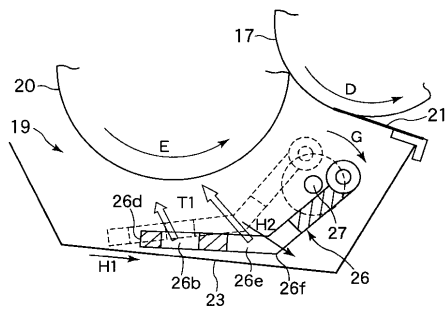
【圖 7】



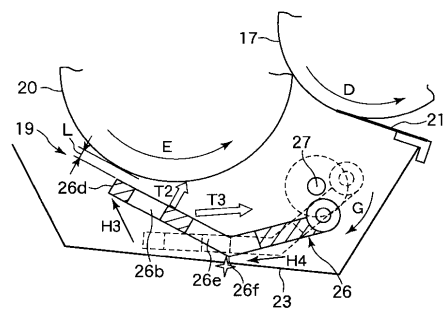
【圖 8】



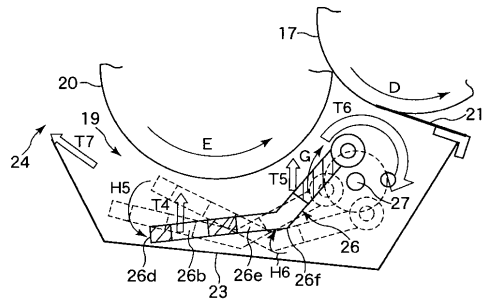
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【図 11】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 小柳 雅人  
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 山内 恒  
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 吉田 雅弘  
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 橋本 和則  
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 特開平08-095360(JP,A)  
特開平11-174798(JP,A)  
特開2000-131949(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15/08