

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5742795号  
(P5742795)

(45) 発行日 平成27年7月1日(2015.7.1)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>GO3G</b>	<b>15/08</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3G	15/08	347
<b>GO3G</b>	<b>21/14</b>	<b>(2006.01)</b>	GO3G	15/08	349
			GO3G	21/14	

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-154672 (P2012-154672)	(73) 特許権者	000001270
(22) 出願日	平成24年7月10日 (2012.7.10)		コニカミノルタ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-16548 (P2014-16548A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(43) 公開日	平成26年1月30日 (2014.1.30)	(74) 代理人	100105050
審査請求日	平成26年6月24日 (2014.6.24)		弁理士 鷲田 公一
		(74) 代理人	100155620
			弁理士 木曾 孝
		(72) 発明者	大石 暁彦
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
		(72) 発明者	川元 基史
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の感光体のそれぞれに形成された静電潜像を、対応する有色トナーとキャリアーからなる現像剤で現像してトナー像を形成する複数の現像部と、

前記複数の現像部に、対応する有色トナーを供給するトナー供給部と、

前記トナー供給部とは独立して設けられ、前記複数の現像部にキャリアーを供給するキャリアー供給部と、

前記キャリアー供給部の動作を制御する制御部と、を備えた画像形成装置であって、

前記キャリアー供給部が、

前記キャリアーを収容するキャリアー収容部と、

前記キャリアー収容部のキャリアー供給口から自由落下してきた所定量のキャリアーを受け、前記複数の現像部のそれぞれに案内するキャリアー振分部と、

前記キャリアー振分部を摺動可能に支持する支持枠部と、

前記キャリアー振分部を振動させる加振部と、を有し、

前記キャリアー振分部は、前記複数の現像部のそれぞれに接続される複数のキャリアー受け部を有し、

前記制御部は、キャリアー補給時に、前記キャリアー収容部から前記所定量のキャリアーを自由落下させるとともに、前記複数のキャリアー受け部が、順次、前記キャリアー供給口に対応する位置となるように、前記支持枠部上で前記キャリアー振分部を摺動させることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 2】

前記キャリアー振分部は、円筒状に形成されるとともに、上面に同一円周上に形成され

、前記制御部は、前記複数のキャリアー受け部が、順次、前記キャリアー供給口に対応する位置となるように、前記支持枠部上で前記キャリアー振分部を回転させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 3】

前記キャリアー振分部の下面には下方に突出する支持脚部が形成され、  
前記支持枠部における前記キャリアー振分部との摺動面には段差部が形成され、  
前記支持脚部と前記段差部とで前記加振部が構成され、  
前記キャリアー振分部のキャリアー補給時の回転動作に伴って、前記支持脚部が前記段差部を乗り越えることにより、前記キャリアー振分部に振動が生じることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

10

## 【請求項 4】

前記支持脚部は、前記複数のキャリアー受け部のそれぞれにキャリアーの補給が行われた後、少なくとも一回は前記段差部を乗り越えることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 5】

前記支持脚部と前記段差部は、前記複数のキャリアー受け部の何れか一つがキャリアーの落下位置となっているときに、互いに重ならないことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の画像形成装置。

20

## 【請求項 6】

前記制御部は、キャリアーの非補給時に、前記キャリアー振分部を回転させることを特徴とする請求項 2 から 5 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 7】

前記キャリアー振分部の下面には下方に突出する支持脚部が形成され、  
前記支持枠部における前記キャリアー振分部との摺動面には段差部が形成され、  
前記支持脚部と前記段差部とで前記加振部が構成され、  
前記キャリアー振分部のキャリアー補給時の摺動動作に伴って、前記支持脚部が前記段差部を乗り越えることにより、前記キャリアー振分部に振動が生じることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

30

## 【請求項 8】

前記支持脚部は、前記複数のキャリアー受け部のそれぞれにキャリアーの補給が行われた後、少なくとも一回は前記段差部を乗り越えることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 9】

前記支持脚部と前記段差部は、前記複数のキャリアー受け部の何れか一つがキャリアーの落下位置となっているときに、互いに重ならないことを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 10】

前記制御部は、キャリアーの非補給時に、前記キャリアー振分部を摺動させることを特徴とする請求項 1 又は 7、8、9 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電子写真方式の画像形成装置に関し、特に、二成分現像方式の現像装置を備えた画像形成装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、電子写真プロセス技術を利用した画像形成装置（プリンター、複写機、ファク

50

シミリ等)においては、画像データに基づくレーザー光が、帯電した感光体に対して照射(露光)されることにより、感光体表面に静電潜像が形成される。そして、静電潜像が形成された感光体(像担持体)にトナーが供給されることにより、静電潜像が可視化されてトナー像が形成される。このトナー像は、直接又は間接的に用紙に転写された後、加熱、加圧により定着される。このようにして、用紙に画像が形成される。

【0003】

感光体にトナー像を形成する現像方式には、現像剤の主成分としてトナーのみを用いる一成分現像方式と、現像剤の主成分としてトナーとキャリアーを用いる二成分現像方式がある。二成分現像方式では、トナーとキャリアーを混合して、攪拌することにより、トナーに摩擦帯電を生じさせる。トナーを安定的に帯電させるためには、キャリアーの表面が変化しないことが理想的である。

10

【0004】

二成分現像方式の現像装置においては、トナーは現像工程によって消費される一方、キャリアーは消費されずに現像装置内に残る。そのため、キャリアーには、トナーとの接触による機械的ストレスや熱的ストレスが蓄積され、またトナーの付着により表面が汚染される。このように、キャリアーが経時的に劣化すると、トナーの帯電量が低下するため、かぶりが発生する等、画像品質が低下してしまう。

【0005】

そこで、現像装置内の劣化した現像剤を、定期的に交換することが行われる。また、現像装置内のトナーとキャリアーの劣化程度は異なるため、トナーとキャリアーを独立して供給できる構成とした現像装置も提案されている(例えば特許文献1)。

20

【0006】

具体的には、特許文献1には、周面に計量凹部が形成された複数の補給ローラーを有し、この補給ローラーを回転させることにより、計量凹部に投入されたキャリアーを現像部に供給するキャリアー供給部を備えた現像装置が開示されている。すなわち、特許文献1に記載の現像装置では、複数の補給ローラーにより、複数の現像部にキャリアーが振り分けられて供給される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-250347号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、画像形成装置においては、機内の環境(特に湿度)によって、キャリアーの帯電性・流動性が変化し、部材への付着・堆積が生じることがある。例えば、特許文献1に記載の現像装置では、キャリアー振分部となる補給ローラーの計量凹部や補給ローラーの直下に位置するトナー補給経路との合流部にキャリアーの付着が生じるおそれがある。

しかしながら、特許文献1に記載の現像装置は、キャリアーの付着を防止するための手段を有していないため、経時的にキャリアーが付着・堆積するのを防止することができず、その結果、各現像部へ一定量のキャリアーを安定して補給することができない。

40

【0009】

このように、現像部に一定量のキャリアーを精度よく供給できなければ、現像部内におけるトナー量とキャリアー量のバランスが崩れ、トナーの帯電量が不均一になる虞があり、その結果、画像品質が低下しかねない。

【0010】

本発明の目的は、複数の現像部に、一つのキャリアー供給部から一定量のキャリアーを精度よく供給でき、安定した画像品質を維持できる画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

50

本発明に係る画像形成装置は、複数の感光体のそれぞれに形成された静電潜像を、対応する有色トナーとキャリアーからなる現像剤で現像してトナー像を形成する複数の現像部と、

前記複数の現像部に、対応する有色トナーを供給するトナー供給部と、

前記トナー供給部とは独立して設けられ、前記複数の現像部にキャリアーを供給するキャリアー供給部と、

前記キャリアー供給部の動作を制御する制御部と、を備えた画像形成装置であって、

前記キャリアー供給部が、

前記キャリアーを収容するキャリアー収容部と、

前記キャリアー収容部のキャリアー供給口から自由落下してきた所定量のキャリアーを受け、前記複数の現像部のそれぞれに案内するキャリアー振分部と、

前記キャリアー振分部を摺動可能に支持する支持枠部と、

前記キャリアー振分部を振動させる加振部と、を有し、

前記キャリアー振分部は、前記複数の現像部のそれぞれに接続される複数のキャリアー受け部を有し、

前記制御部は、キャリアー補給時に、前記キャリアー収容部から前記所定量のキャリアーを自由落下させるとともに、前記複数のキャリアー受け部が、順次、前記キャリアー供給口に対応する位置となるように、前記支持枠部上で前記キャリアー振分部を摺動させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る画像形成装置によれば、加振部によりキャリアー振分部に振動が与えられるので、キャリアー収容部から自由落下してきたキャリアーがキャリアー振分部に付着・堆積するのを防止できる。したがって、複数の現像部に、一つのキャリアー供給部から一定量のキャリアーを精度よく供給することができ、安定した画像品質を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の全体構成を概略的に示す図である。

【図2】実施の形態に係る画像形成装置の制御系の主要部を示す図である。

【図3】現像装置の構成を示す図である。

【図4】現像部の一構成例を示す図である。

【図5】キャリアー収容部の一構成例を示す図である。

【図6】キャリアー案内部の上面図である。

【図7】図6におけるX-X矢視断面図である。

【図8】キャリアー振分部の上面図である。

【図9】キャリアー振分部の上方斜視図である。

【図10】キャリアー振分部の底面図である。

【図11】キャリアー振分部の下方斜視図である。

【図12】支持枠体の上面図である。

【図13】支持枠体の上方斜視図である。

【図14】キャリアー供給処理の一例を示すフローチャートである。

【図15】キャリアー収容部の計量ローラーの動作を示すタイミングチャートである。

【図16】キャリアー振分部が回転するときの状態遷移を示す図である。

【図17】支持脚部が段差部を乗り越えるときの様子を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置1の全体構成を概略的に示す図である。図2は、実施の形態に係る画像形成装置1の制御系の主要部を示す図である。

図1、2に示す画像形成装置1は、電子写真プロセス技術を利用した中間転写方式の力

10

20

30

40

50

ラー画像形成装置である。すなわち、画像形成装置 1 は、感光体ドラム 4 1 3 上に形成された Y (イエロー)、M (マゼンタ)、C (シアン)、K (ブラック) の各色トナー像を中間転写ベルト 4 2 1 に転写 (一次転写) し、中間転写ベルト 4 2 1 上で 4 色のトナー像を重ね合わせた後、用紙 S に転写 (二次転写) することにより、画像を形成する。

また、画像形成装置 1 には、Y M C K の 4 色に対応する感光体ドラム 4 1 3 を中間転写ベルト 4 2 1 の走行方向に直列配置し、中間転写ベルト 4 2 1 に一回の手順で各色トナー像を順次転写させるタンデム方式が採用されている。

#### 【 0 0 1 5 】

図 1、2 に示すように、画像形成装置 1 は、画像読取部 1 0、操作表示部 2 0、画像処理部 3 0、画像形成部 4 0、用紙搬送部 5 0、定着部 6 0、及び制御部 1 0 0 を備える。

10

#### 【 0 0 1 6 】

制御部 1 0 0 は、C P U (Central Processing Unit) 1 0 1、R O M (Read Only Memory) 1 0 2、R A M (Random Access Memory) 1 0 3 等を備える。C P U 1 0 1 は、R O M 1 0 2 から処理内容に応じたプログラムを読み出して R A M 1 0 3 に展開し、展開したプログラムと協働して画像形成装置 1 の各ブロックの動作を集中制御する。このとき、記憶部 7 2 に格納されている各種データが参照される。記憶部 7 2 は、例えば不揮発性の半導体メモリ (いわゆるフラッシュメモリ) やハードディスクドライブで構成される。

#### 【 0 0 1 7 】

制御部 1 0 0 は、通信部 7 1 を介して、L A N (Local Area Network)、W A N (Wide Area Network) 等の通信ネットワークに接続された外部の装置 (例えばパーソナルコンピュータ) との間で各種データの送受信を行う。制御部 1 0 0 は、例えば、外部の装置から送信された画像データを受信し、この画像データ (入力画像データ) に基づいて用紙に画像を形成させる。通信部 7 1 は、例えば L A N カード等の通信制御カードで構成される。

20

#### 【 0 0 1 8 】

画像読取部 1 0 は、A D F (Auto Document Feeder) と称される自動原稿給紙装置 1 1 及び原稿画像走査装置 1 2 (スキャナー) 等を備えて構成される。

自動原稿給紙装置 1 1 は、原稿トレイに載置された原稿 D を搬送機構により搬送して原稿画像走査装置 1 2 へ送り出す。自動原稿給紙装置 1 1 は、原稿トレイに載置された多数枚の原稿 D の画像 (両面を含む) を連続して一挙に読み取ることができる。

30

原稿画像走査装置 1 2 は、自動原稿給紙装置 1 1 からコンタクトガラス上に搬送された原稿又はコンタクトガラス上に載置された原稿を光学的に走査し、原稿からの反射光を C C D (Charge Coupled Device) センサー 1 2 a の受光面上に結像させ、原稿画像を読み取る。画像読取部 1 0 は、原稿画像走査装置 1 2 による読取結果に基づいて入力画像データを生成する。この入力画像データには、画像処理部 3 0 において所定の画像処理が施される。

#### 【 0 0 1 9 】

操作表示部 2 0 は、例えばタッチパネル付の液晶ディスプレイ (L C D : Liquid Crystal Display) で構成され、表示部 2 1 及び操作部 2 2 として機能する。表示部 2 1 は、制御部 1 0 0 から入力される表示制御信号に従って、各種操作画面、画像の状態表示、各機能の動作状況等の表示を行う。操作部 2 2 は、テンキー、スタートキー等の各種操作キーを備え、ユーザーによる各種入力操作を受け付けて、操作信号を制御部 1 0 0 に出力する。

40

#### 【 0 0 2 0 】

画像処理部 3 0 は、入力画像データに対して、初期設定又はユーザー設定に応じたデジタル画像処理を行う回路等を備える。例えば、画像処理部 3 0 は、制御部 1 0 0 の制御下で、階調補正データ (階調補正テーブル) に基づいて階調補正を行う。また、画像処理部 3 0 は、入力画像データに対して、階調補正の他、色補正、シェーディング補正等の各種補正処理や、圧縮処理等を施す。これらの処理が施された画像データに基づいて、画像形成部 4 0 が制御される。

50

## 【 0 0 2 1 】

画像形成部 4 0 は、入力画像データに基づいて、Y 成分、M 成分、C 成分、K 成分の各有色トナーによる画像を形成するための画像形成ユニット 4 1 Y、4 1 M、4 1 C、4 1 K、中間転写ユニット 4 2、及び二次転写ユニット 4 3 等を備える。

## 【 0 0 2 2 】

Y 成分、M 成分、C 成分、K 成分用の画像形成ユニット 4 1 Y、4 1 M、4 1 C、4 1 K は、同様の構成を有する。図示及び説明の便宜上、共通する構成要素は同一の符号で示し、それぞれを区別する場合には符号に Y、M、C、又は K を添えて示すこととする。図 1 では、Y 成分用の画像形成ユニット 4 1 Y の構成要素についてのみ符号が付され、その他の画像形成ユニット 4 1 M、4 1 C、4 1 K の構成要素については符号が省略されている。

10

## 【 0 0 2 3 】

画像形成ユニット 4 1 は、露光装置 4 1 1、現像装置 4 1 2、感光体ドラム 4 1 3、帯電装置 4 1 4、及びドラムクリーニング装置 4 1 5 等を備える。

## 【 0 0 2 4 】

感光体ドラム 4 1 3 は、例えばドラム径が 8 0 m m のアルミニウム製の導電性円筒体（アルミ素管）の周面に、アンダーコート層（U C L : Under Coat Layer）、電荷発生層（C G L : Charge Generation Layer）、電荷輸送層（C T L : Charge Transport Layer）を順次積層した負帯電型の有機感光体（O P C : Organic Photo-conductor）である。

電荷発生層は、電荷発生材料（例えばフタロシアン顔料）を樹脂バインダー（例えばポリカーボネイト）に分散させた有機半導体からなり、露光装置 4 1 1 による露光により一对の正電荷と負電荷を発生する。電荷輸送層は、正孔輸送性材料（電子供与性含窒素化合物）を樹脂バインダー（例えばポリカーボネイト樹脂）に分散させたものからなり、電荷発生層で発生した正電荷を電荷輸送層の表面まで輸送する。

20

感光体ドラム 4 1 3 は、動力伝達機構（図示略）を介して駆動モーター（図示略）に接続される。制御部 1 0 0 が駆動モーターの駆動電流を制御することにより、感光体ドラム 4 1 3 は一定の周速度で回転する。

## 【 0 0 2 5 】

帯電装置 4 1 4 は、光導電性を有する感光体ドラム 4 1 3 の表面を一様に負極性に帯電させる。

30

露光装置 4 1 1 は、例えば半導体レーザーで構成され、感光体ドラム 4 1 3 に対して各色成分の画像に対応するレーザー光を照射する。感光体ドラム 4 1 3 の電荷発生層で正電荷が発生し、電荷輸送層の表面まで輸送されることにより、感光体ドラム 4 1 3 の表面電荷（負電荷）が中和される。感光体ドラム 4 1 3 の表面には、周囲との電位差により各色成分の静電潜像が形成されることとなる。

現像装置 4 1 2 は、二成分現像方式の現像装置であり、感光体ドラム 4 1 3 の表面に各色成分のトナーを付着させることにより静電潜像を可視化してトナー像を形成する。現像装置 4 1 2 の詳細な構成については後述する。

## 【 0 0 2 6 】

ドラムクリーニング装置 4 1 5 は、感光体ドラム 4 1 3 の表面に摺接されるドラムクリーニングブレード等を有し、一次転写後に感光体ドラム 4 1 3 の表面に残存する転写残トナーを除去する。

40

## 【 0 0 2 7 】

中間転写ユニット 4 2 は、中間転写体となる中間転写ベルト 4 2 1、バックアップローラー 4 2 3 A を含む複数の支持ローラー 4 2 3、及びベルトクリーニング装置 4 2 6 等を備える。

中間転写ベルト 4 2 1 は無端状ベルトで構成され、複数の支持ローラー 4 2 3 にループ状に張架される。複数の支持ローラー 4 2 3 のうちの少なくとも一つは駆動ローラーで構成され、その他は従動ローラーで構成される。駆動ローラーとなる支持ローラー 4 2 3 が回転することにより、中間転写ベルト 4 2 1 は矢印 A 方向に一定速度で走行する。一次転

50

写ローラー 4 2 2 によって中間転写ベルト 4 2 1 が感光体ドラム 4 1 3 に圧接されることにより、中間転写ベルト 4 2 1 に各色トナー像が順次重ねて一次転写される。

【 0 0 2 8 】

二次転写ユニット 4 3 は、二次転写ローラー 4 3 1 A を含む複数の支持ローラー 4 3 1 に、二次転写ベルト 4 3 2 がループ状に張架された構成を有する。

中間転写ベルト 4 2 1 及び二次転写ベルト 4 3 2 を介して、二次転写ローラー 4 3 1 A がバックアップローラー 4 2 3 A に圧接されることにより、転写ニップが形成される。この転写ニップを用紙 S が通過する際、中間転写ベルト 4 2 1 に担持されているトナー像が用紙 S に二次転写される。具体的には、トナーと逆極性の電圧（転写バイアス）を二次転写ローラー 4 3 1 A に印加することにより、トナー像は用紙 S に静電的に転写される。トナー像が転写された用紙 S は二次転写ベルト 4 3 2 によって、定着部 6 0 に向けて搬送される。

10

【 0 0 2 9 】

ベルトクリーニング装置 4 2 6 は、中間転写ベルト 4 2 1 の表面に摺接されるベルトクリーニングブレード等を有し、二次転写後に中間転写ベルト 4 2 1 の表面に残存する転写残トナーを除去する。

【 0 0 3 0 】

定着部 6 0 は、搬送されてきた用紙 S を定着ニップで加熱、加圧することにより、用紙 S にトナー像を定着させる。定着部 6 0 には、エアを吹き付けることにより、定着面側部材（例えば定着ベルト）又は裏面側支持部材（例えば加圧ローラー）から用紙 S を分離させるエア分離ユニットを配置してもよい。

20

【 0 0 3 1 】

用紙搬送部 5 0 は、給紙部 5 1、排紙部 5 2、及び搬送経路部 5 3 等を備える。

給紙部 5 1 を構成する 3 つの給紙トレイユニット 5 1 a ~ 5 1 c には、坪量やサイズ等に基づいて識別された用紙 S（規格用紙、特殊用紙）が予め設定された種類ごとに收容される。

【 0 0 3 2 】

搬送経路部 5 3 は、レジストローラー対 5 3 a 等の複数の搬送ローラー対を有する。給紙トレイユニット 5 1 a ~ 5 1 c に收容されている用紙 S は、最上部から一枚ずつ送出され、搬送経路部 5 3 により画像形成部 4 0 に搬送される。このとき、レジストローラー対 5 3 a が配設されたレジストローラー部により、給紙された用紙 S の傾きが補正されるとともに搬送タイミングが調整される。

30

そして、画像形成部 4 0 において、中間転写ベルト 4 2 1 のトナー像が用紙 S の一方の面に一括して二次転写され、定着部 6 0 において定着工程が施される。画像形成された用紙 S は、排紙ローラー 5 2 a を備えた排紙部 5 2 により機外に排紙される。

【 0 0 3 3 】

図 3 は、現像装置 4 1 2 Y、4 1 2 M、4 1 2 C、4 1 2 K の構成を示す図である。図 3 に示すように、現像装置 4 1 2 Y、4 1 2 M、4 1 2 C、4 1 2 K は、それぞれ、感光体ドラム 4 1 3 Y、4 1 3 M、4 1 3 C、4 1 3 K に各色成分のトナー像を形成する現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K、現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K のそれぞれに各色成分のトナーを供給するトナー供給部 8 2 Y、8 2 M、8 2 C、8 2 K、及び現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K のそれぞれにキャリアーを供給するキャリアー供給部 9 0 等を備える。すなわち、現像装置 4 1 2 は、現像部 8 1 に、トナーとキャリアーを独立して供給できる構成を有する。

40

【 0 0 3 4 】

トナー供給部 8 2 Y、8 2 M、8 2 C、8 2 K は、現像装置 4 1 2 Y、4 1 2 M、4 1 2 C、4 1 2 K ごとに設けられ、トナ一流路 8 3 Y、8 3 M、8 3 C、8 3 K を介して現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K に接続される。トナー供給部 8 2 には、公知の技術を適用することができる。

【 0 0 3 5 】

50

キャリアー供給部 90 は、キャリアーを収容するとともに、所定量のキャリアーを送出するキャリアー収容部 92、キャリアー収容部 92 に着脱自在に装着されるキャリアーボトル 91、キャリアー収容部 92 から送出されたキャリアーを現像部 81 Y、81 M 81 C、81 K のそれぞれに供給するキャリアー案内部 93、及びキャリアー案内部 93（詳細には後述するキャリアー振分部材 95）を振動させる加振部 98 等を備える。

【0036】

キャリアー供給部 90 は、現像装置 412 Y、412 M、412 C、412 K に共通して一つだけ設けられる。自重によるキャリアーの自由落下運動を利用してキャリアーの供給を行うため、キャリアー供給部 90 は現像部 81 Y、81 M、81 C、81 K のすべてに対して上方に配置される。

キャリアー供給部 90 は、キャリアー案内部 93 に接続されたキャリアー流路 97 Y、97 M、97 C、97 K を介して、所定量のキャリアーを現像部 81 Y、81 M、81 C、81 K に供給する。

【0037】

なお、加振部 98 は、キャリアー案内部 93 を外部から振動させる振動発生装置であってもよいし、キャリアー案内部 93 の内部構造により振動が生じるものであってもよい。本実施の形態では、キャリアー案内部 93 の内部構造により、キャリアー案内部 93 に振動が生じるようになっている。

【0038】

図 4 は、現像部 81 の一構成例を示す図である。図 4 に示すように、現像部 81 は、現像ローラー 811（トナー担持体）、搬送ローラー 812（現像剤担持体）、攪拌部材 813、814、現像剤規制部材 815、及び現像容器 816 等を備える。すなわち、現像部 81 は、二成分現像方式と一成分現像方式とを組み合わせた、いわゆるハイブリッド現像方式により感光体ドラム 413 にトナー像を形成するものである。

なお、図 4 に示す現像部 81 の構成は一例であり、二成分現像剤を用いて、すなわち二成分現像方式（ハイブリッド現像方式を含む）により、感光体ドラム 413 にトナー像を形成するものであれば、特に制限されない。

【0039】

現像容器 816 には、現像剤の搬送方向上流側から下流側（図 4 では右側から左側）に向かって、攪拌部材 814、攪拌部材 813、搬送ローラー 812、現像ローラー 811 が順に配置される。

現像容器 816 は、現像剤を補給するための現像剤補給口 816a（図 4 では攪拌部材 814 の略上方）を有する。トナー流路 83 を流下してきたトナーと、キャリアー流路 97 を流下してきたキャリアーが混合され、現像剤補給口 816a を介して現像容器 816 に補給される。

【0040】

また、現像容器 816 は、現像剤を排出する現像剤排出口 816b（図 4 では搬送ローラー 812 の略下方）を有する。現像容器 816 内の現像剤は、現像剤排出口 816b を介して定期的に排出され、現像剤回収容器（図示略）に回収される。

【0041】

攪拌部材 813、814 は、軸方向に延びる攪拌スクリーンで構成され、攪拌室 816c、816d の間で現像剤を循環搬送しながら攪拌する。これにより、現像剤に含まれるトナーとキャリアーが摩擦接触し、互いに逆の極性に帯電する。ここでは、キャリアーは正極性、トナーは負極性に帯電されるものとする。

正極性に帯電したキャリアーの周囲に、負極性に帯電したトナーが、主として両者の電氣的な吸引力により付着する。そして、現像剤は、攪拌部材 813 によって搬送される過程で、搬送ローラー 812 に供給される。

【0042】

搬送ローラー 812 は、回転不能に固定された磁石体 812a と、磁石体 812a の周囲に回転可能に配置された円筒状の搬送スリーブ 812b を有する、いわゆるマグネット

10

20

30

40

50

ローラーである。

搬送スリーブ 8 1 2 b の略上方には、現像剤規制部材 8 1 5 が、搬送スリーブ 8 1 2 b から所定距離だけ離間して対向配置される。現像剤規制部材 8 1 5 は、ステンレス鋼材等の磁性体で形成された板状の部材であり、搬送ローラー 8 1 2 と平行に延在する。

磁石体 8 1 2 a は、搬送ローラー 8 1 2 の軸方向に延在する、複数の磁極（図示略）を有する。これらの複数の磁極によって、搬送スリーブ 8 1 2 b で現像剤を搬送するための磁界（磁力線）が形成される。

【 0 0 4 3 】

搬送スリーブ 8 1 2 b に供給された現像剤は、磁石体 8 1 2 a によって形成された磁力線に沿って穂立ちし、いわゆる磁気ブラシを形成する。そして、現像剤は、搬送スリーブ 8 1 2 b の回転に伴い反時計周りに搬送され、現像剤規制部材 8 1 5 とのギャップを通過することで一定厚に規制される。

10

【 0 0 4 4 】

現像ローラー 8 1 1 は、アルミニウム等の金属からなる導電性ローラーである。現像ローラー 8 1 1 は、導電性ローラーの外周面にポリエステル樹脂等のコーティングが形成されたものであってもよい。

現像ローラー 8 1 1 と搬送ローラー 8 1 2 との間に電界を形成することにより、搬送スリーブ 8 1 2 b で搬送されている現像剤からトナーだけが脱離して、現像ローラー 8 1 1 に供給される。現像ローラー 8 1 1 は、感光体ドラム 4 1 3 にトナーを供給して、感光体ドラム 4 1 3 上の静電潜像を可視化する。

20

【 0 0 4 5 】

また、現像部 8 1 には、現像剤を徐々に入れ替えるトリクル現像方式が採用される。すなわち、現像剤補給口 8 1 6 a から現像剤を定期的に補給するとともに、余剰分の現像剤を現像剤排出口 8 1 6 b から排出するように、現像部 8 1 は構成される（トリクル機構）。トリクル機構としては、公知の循環オーバーフロー型や液面オーバーフロー型のものを適用できる。

これにより、劣化したキャリアーが新しいキャリアーに入れ替わるので、現像容器 8 1 6 内のトナーは常に均一に帯電される。したがって、プリント枚数や環境変化に左右されず安定した画質を実現することができる。

【 0 0 4 6 】

30

図 5 はキャリアー収容部 9 2 の一構成例を示す図である。図 5 に示すように、キャリアー収容部 9 2 は、キャリアー容器 9 2 1（キャリアーホッパー）、計量ローラー 9 2 2、キャリアー規制部材 9 2 3、及び残量検出センサー 9 2 4 等を備える。

なお、図 5 に示すキャリアー収容部 9 2 の構成は一例であり、所定量のキャリアーを精度よく計量でき、計量したキャリアーをキャリアー案内部 9 3 に落下させるものであれば、キャリアー収容部 9 2 の構成は特に制限されない。

【 0 0 4 7 】

キャリアー容器 9 2 1 は、計量ローラー 9 2 2 の軸方向に延びる略直方体状に形成される。キャリアー容器 9 2 1 の下部には、計量ローラー 9 2 2 の軸方向に延在する略長方形状のキャリアー供給口 9 2 1 c が形成される。このキャリアー供給口 9 2 1 c の下方に、計量ローラー 9 2 2 が配置される。

40

【 0 0 4 8 】

キャリアー供給口 9 2 1 c の一方の長辺から斜め上方に延びる側壁 9 2 1 d は、端部が計量ローラー 9 2 2 の周面から所定距離だけ離間するように形成される。この側壁 9 2 1 d に、層厚規制部材としてのキャリアー規制部材 9 2 3 が取り付けられる。

【 0 0 4 9 】

キャリアー規制部材 9 2 3 は、計量ローラー 9 2 2 の斜め上方に、計量スリーブ 9 2 2 b から所定距離だけ離間して対向配置される。キャリアー規制部材 9 2 3 と計量ローラー 9 2 2 との離間距離は、例えば 0 . 1 ~ 1 . 0 mm に設定される。キャリアー規制部材 9 2 3 は、ステンレス鋼材等の磁性体で形成された板状の部材であり、計量ローラー 9 2 2

50

と平行に延在する。

【0050】

また、キャリアー供給口921cの他方の長辺から斜め上方に延びる側壁921eは、端部が計量ローラー922に近接するように形成される。側壁921eの端部には、計量ローラー922の表面に沿ってリブ921fが建設される。リブ921fの内面には、幅方向にN極とS極が交互に形成されたテープ状の磁気シール921gが、計量ローラー922の軸方向に沿って貼着される。リブ921f（磁気シール921g）と計量ローラー922とは非接触となっており、離間距離は例えば0.1～1.5mmに設定される。キャリアーは、磁気シール921gによって形成される磁界に拘束されるので、自由落下することなく保持される。

10

【0051】

キャリアー容器921の上部には、キャリアーボトル91が接続される（図3参照）。残量検出センサー924により、キャリアー容器921内のキャリアー量が所定量以下となったことが検出された場合に、キャリアーボトル91から自動的に一定量のキャリアーが補給される。例えば、制御部100が、残量検出センサー924からの検出信号に基づいて、キャリアーボトル91の供給口に開閉可能に設けられたシャッター部材（図示略）の開閉制御を行うことにより、キャリアーボトル91から自動的に一定量のキャリアーが補給される。これにより、キャリアー容器921内のキャリアーが不足して、現像部81に一定量のキャリアーを供給できなくなるという不具合が生じるのを防止できる。

【0052】

計量ローラー922は、回転不能に固定された磁石体922aと、磁石体922aの周囲に回転可能に配置された円筒状の計量スリーブ922bを有する、いわゆるマグネットローラーである。

20

【0053】

磁石体922aは、計量ローラー922の軸方向に延在する、複数の磁極N1、S1、N2を有する。

磁極N1は、キャリアー規制部材923によってキャリアーの層厚を規制する層厚規制位置P3に対応して配置される。ここでは、層厚規制位置P3において計量スリーブ922bにキャリアーが吸着するので、層厚規制位置P3とキャリアーの吸着位置P1は同じとなる。磁極N2は、キャリアーを脱離・落下させるキャリアーの脱離位置P2に対応して配置される。磁極S1は、磁極N1と磁極N2の中間に配置される。

30

【0054】

ここで、磁極N1と鉛直方向のなす角 $\theta_1$ は、 $45^\circ < \theta_1 < 55^\circ$ に設定されるのが好ましい。また、磁極N1と磁極S1のなす角 $\theta_2$ は、 $50^\circ < \theta_2 < 70^\circ$ に設定されるのが好ましい。また、磁極S1と磁極N2のなす角 $\theta_3$ は、 $50^\circ < \theta_3 < 80^\circ$ に設定されるのが好ましい。

これにより、キャリアーの搬送性と、脱離位置P2におけるキャリアーの剥離性能を確保することができる。

【0055】

このように磁極N1、S1、N2を配置すると、計量スリーブ922bの近傍には以下のような磁界が形成される。すなわち、キャリアー規制部材923の計量ローラー922側の端部は、磁極N1によって磁極N1と逆極性（S極）に磁化される。そして、層厚規制位置P3に、磁極N1からキャリアー規制部材923に向かう磁界（磁力線）が形成される。

40

磁極N1と磁極S1、及び磁極S1と磁極N2により、吸着位置P1から脱離位置P2にわたって、キャリアーを計量スリーブ922bに拘束する磁界が形成される。

また、磁極N2と磁極N1により、脱離位置P2のキャリアー搬送方向下流側に、反発磁界（キャリアーを計量スリーブ922bから離間させる磁界）が形成される。

【0056】

キャリアー容器921に収容されているキャリアーは、吸着位置P1において磁極N1

50

に引きつけられ、計量スリーブ922bに吸着する。このとき、磁極N1とキャリアー規制部材923により形成された磁界に沿って、計量スリーブ922bの法線方向にキャリアーの穂立ちが形成される。

キャリアーの穂立ちは、この状態を保持したまま、計量スリーブ922bの回転（反時計回り）に伴い層厚規制位置P3を通過する。キャリアー規制部材923と計量スリーブ922bとのギャップによって穂切りが行われ、計量スリーブ922b上には一定厚のキャリアー層が形成される。

【0057】

層厚を規制されたキャリアーは、磁極N1と磁極S1により形成される磁界、及び磁極S1と磁極N2により形成される磁界に沿って計量スリーブ922b上に拘束され、計量スリーブ922bの回転に伴い吸着位置P1から脱離位置P2まで搬送される。

10

【0058】

脱離位置P2まで搬送されたキャリアーは、自重により計量スリーブ922bから脱離する。脱離位置P2には、磁極N2と磁極N1により反発磁界が形成されるので、脱離位置P2に到達したキャリアーは計量スリーブ922b上に拘束されることなく、容易に計量スリーブ922bから脱離して、落下する。

そして、このキャリアーは、キャリアー収容部92の下部に接続されたキャリアー案内内部93に落下し、キャリアー流路97を介して供給先となる現像部81に案内される（図3参照）。

【0059】

20

図6はキャリアー案内内部93の上面図である。図7は図6におけるX-X矢視断面図である。

図6、図7に示すように、キャリアー案内内部93は、キャリアー収容部92から落下してきたキャリアーを受けるキャリアー受け部材94、キャリアー受け部材94の下部に接続されるキャリアー振分部材95、及びキャリアー振分部材95を回転摺動可能に支持する支持枠体96等を備える。キャリアー受け部材94、キャリアー振分部材95、及び支持枠体96は、例えば樹脂材料からなる成形体である。

【0060】

なお、本実施の形態では、キャリアー振分部材95を回転摺動させることにより、複数の現像部81Y、81M、81C、81Kにキャリアーが振り分けられるようになっているが、キャリアー振分部材95を支持枠体96に対して直線摺動させることにより、キャリアーが振り分けられる構成としてもよい。

30

【0061】

キャリアー受け部材94は、上段円筒部94Aと下段円筒部94Bを有する二段円筒形状の部材である。下段円筒部94Bを平面視で4等分割した一つの領域に、上段円筒部94Aが形成される。上段円筒部94Aから下段円筒部94Bにわたり、上面から下方に向かって縮径する漏斗状の上段キャリアー受け部941（以下、上段受け部941）が形成される。また、上段受け部941の下部にはキャリアー供給口941aが連設される。上段受け部941のテーパ角は、キャリアーが転動可能な角度（安息角以上（例えば20°以上））に設定される。上段受け部941に落下してきたキャリアーは、キャリアー供給口941aを介してキャリアー振分部材95に落下する。

40

また、下段円筒部94Bの下部周縁には、周壁942が形成されており、この周壁942の内側に、キャリアー振分部材95の上部が遊嵌されるようになっている。

【0062】

キャリアー振分部材95の詳細な構成を図8～図11に示す。図8はキャリアー振分部材95の上面図である。図9はキャリアー振分部材95の上方斜視図である。図10はキャリアー振分部材95の底面図である。図11はキャリアー振分部材95の下方斜視図である。

【0063】

図7～図11に示すように、キャリアー振分部材95は、略円筒状の部材である。キャ

50

リアー振分部材 95 を平面視で 4 等分割したそれぞれの領域には、上面から下方に向かって縮径する漏斗状の下段キャリアー受け部 95 Y、95 M、95 C、95 K（以下、下段受け部 95 Y、95 M、95 C、95 K）が、同一円周上に形成される。また、下段受け部 95 Y、95 M、95 C、95 K の下部にはキャリアー供給口 95 Ya、95 Ma、95 Ca、95 Ka が連設される。下段受け部 95 Y、95 M、95 C、95 K のテーパ角は、上段受け部 941 と同様に、キャリアーが転動可能な角度（安息角以上（例えば 20° 以上））に設定される。

【0064】

キャリアー振分部材 95 の上下方向略中央の周面には、歯車伝達機構（図示略）に接続されるギア部 951 が形成される。歯車伝達機構（図示略）はモーター（図示略）に接続される。モーター（図示略）が駆動されることにより、歯車伝達機構（図示略）及びギア部 951 を介してキャリアー振分部材 95 が回転される。モーター（図示略）の駆動は、制御部 100 によって制御される。

10

【0065】

キャリアー供給口 95 Ya、95 Ma、95 Ca、95 Ka には、キャリアー流路 97 Y、97 M、97 C、97 K の一端が接続される（図 3 参照）。

キャリアー流路 97 Y、97 M、97 C、97 K は、弾性を有するフレキシブルチューブで構成される。キャリアー流路 97 Y、97 M、97 C、97 K の取付角度は、キャリアーが転動可能な角度（安息角以上（例えば 20° 以上））に設定される。キャリアー流路 97 Y、97 M、97 C、97 K の他端は、トナー流路 83 の途中に形成された補給口（図示略）に接続される。

20

キャリアー振分部材 95 の下面において、キャリアー供給口 95 Ya、95 Ma、95 Ca、95 Ka の径方向外側には、例えば半球状の 4 つの支持脚部 952 が下方に突出して形成される。

【0066】

支持枠体 96 の詳細な構成を図 12、図 13 に示す。図 12 は支持枠体 96 の上面図である。図 13 は支持枠体 96 の上方斜視図である。

図 12、図 13 に示すように、支持枠体 96 は、略円筒状の部材である。支持枠体 96 の底部には、キャリアー振分部材 95 を載置する載置部 961 が円環状に形成される。支持枠体 96 の周壁 963 の内側に、キャリアー振分部材 95 の下部が遊嵌される。つまり、キャリアー振分部材 95 は、キャリアー受け部材 94 と支持枠体 96 によって、回転可能な状態で上下方向から狭持される。

30

【0067】

載置部 961 を 4 等分割した位置には、例えば半円柱状の段差部 962 が横設される。キャリアー振分部材 95 が回転する際、支持脚部 952 が載置部 961 に摺接するように、段差部 962 の高さは支持脚部 952 の高さよりも低く設定される。

【0068】

ここで、支持脚部 952 及び段差部 962 の形状、大きさ、位置、数は、キャリアー振分部材 95 の回転動作に伴い、支持脚部 952 が段差部 962 を乗り越え、キャリアー振分部材 95 に振動が生じる態様であれば、特に制限されない。

40

ただし、キャリアー振分部材 95 に均等に振動が生じるように、支持脚部 952 及び段差部 962 は、それぞれ中心に関して点対称に形成されるのが好ましい。

【0069】

また、キャリアー振分部材 95 の下段受け部 95 Y、95 M、95 C、95 K の何れかが、キャリアーの落下位置（キャリアー受け部材 94 のキャリアー供給口 941a に対応する位置）にあるときに、段差部 962 が支持脚部 952 に乗り上げないことが好ましい。つまり、段差部 962 は、隣接する 2 つの支持脚部 952、952 の中間に対応する位置に形成されるのが好ましい。これにより、下段受け部 95 Y、95 M、95 C、95 K は、安定した状態で、落下してくるキャリアーを受け止めることができる。

【0070】

50

また、段差部 9 6 2 の高さを高く設定することで、キャリアー振分部材 9 5 に大きな振動を生じさせることができる。さらには、キャリアー振分部材 9 5 の回転動作が妨げられないように、支持脚部 9 5 2 と段差部 9 6 2 の少なくとも一方は、球面状に形成されることが好ましい。

【 0 0 7 1 】

キャリアー補給時には、下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K が、順次、キャリアーの落下位置となるように、キャリアー振分部材 9 5 が回転される。

下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K に落下してきたキャリアーは、キャリアー供給口 9 5 Y a、9 5 M a、9 5 C a、9 5 K a を介してキャリアー流路 9 7 Y、9 7 M、9 7 C、9 7 K に送出される。そして、このキャリアーは、キャリアー流路 9 7 Y、9 7 M、9 7 C、9 7 K を流下し、トナー流路 8 3 Y、8 3 M、8 3 C、8 3 K を流下してきたトナーとともに現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K に供給される（図 3 参照）。

【 0 0 7 2 】

具体的には、図 1 4 に示すフローチャートに従って、キャリアーの供給が行われる。

図 1 4 はキャリアー供給処理の一例を示すフローチャートである。図 1 4 に示すキャリアー供給処理は、例えば画像形成装置 1 において画像形成動作が開始されることに伴い、CPU 1 0 1 が ROM 1 0 2 に格納されている所定のプログラムを実行することにより実現される。このキャリアー供給処理により、キャリアー供給部 9 0 の各ブロックが制御される。

また、図 1 5 にキャリアー収容部 9 2 の計量ローラー 9 2 2 の動作を示し、図 1 6 に図 1 5 の ( a ) ~ ( h ) におけるキャリアー振分部材 9 5 の状態を示す。

【 0 0 7 3 】

なお、初期状態では、キャリアーの落下位置にキャリアー振分部材 9 5 の Y 用の下段受け部 9 5 Y が位置し、キャリアー振分部材 9 5 の隣接する支持脚部 9 5 2、9 5 2 の中間位置に支持枠体 9 6 の段差部 9 6 2 が位置しているものとする（図 1 6 ( a ) 参照）。

【 0 0 7 4 】

図 1 4 のステップ S 1 0 1 において、制御部 1 0 0 は、キャリアー供給条件が成立したか否かを判定する。そして、制御部 1 0 0 は、キャリアー供給条件が成立するまで待機し、キャリアー供給条件が成立したと判定した場合にステップ S 1 0 2 の処理に移行する。

キャリアー供給条件は、現像部 8 1 内の現像剤が劣化したことを判断するために予め設定される指標であり、例えば画像形成が行われたプリント枚数（例えば 1 0 0 0 枚）等である。現像条件や環境条件に応じて、キャリアー供給条件は適宜に設定される。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 1 0 2 において、制御部 1 0 0 は、計量スリーブ 9 2 2 b を回転させ、所定量のキャリアーを Y 用の下段受け部 9 5 Y に落下させる（例えば 5 秒、図 1 5 ( a )、図 1 6 ( a ) 参照）。キャリアー供給部 9 0 から現像部 8 1 に対して供給されるキャリアーの量は、脱離位置 P 2 に到達したキャリアーの量、すなわちキャリアー規制部材 9 2 3 と計量スリーブ 9 2 2 b との離間距離 G と、計量スリーブ 9 2 2 b の回転量によって制御される。キャリアー規制部材 9 2 3 と計量スリーブ 9 2 2 b との離間距離は一定なので、計量スリーブ 9 2 2 b の回転量を高精度に制御することにより、一定量のキャリアーを精度よく落下させ、現像部 8 1 に対して供給することができる。

落下してきたキャリアーは、下段受け部 9 5 Y を介してキャリアー流路 9 7 Y 内を転動し、トナーとともに現像部 8 1 Y に供給される。このとき、キャリアーの一部（例えば供給量の 1 / 1 0 程度）は、下段受け部 9 5 Y の表面に付着することとなる。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 1 0 3 において、制御部 1 0 0 は、キャリアー振分部材 9 5 を回転させる（例えば 2 秒、図 1 5 ( b )、図 1 6 ( b ) 参照）。このときの回転方向（図 1 6 ( b ) では反時計回り）を正転とする。そして、キャリアーの落下位置に M 用の下段受け部 9 5 M を合わせる。

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

このとき、図17(A)~図17(C)に示すように、支持脚部952が支持枠体96の載置部961に当接した状態で、キャリアー振分部材95は回転摺動する。そして、キャリアー振分部材95が回転する過程で、支持脚部952は、回転方向下流側に位置する段差部962を乗り越える。つまり、キャリアー振分部材95が短時間に上下動するため、キャリアー振分部材95には振動が生じる。したがって、Y用の下段受け部95Yに付着していたキャリアーは、振動によって振り落とされ、キャリアー流路97Yを転動して、トナーとともに現像部81Yに供給される。現像部81Yには、所望の供給量のキャリアーが供給されることになる。

【0078】

同様に、現像部81Yへのキャリアー供給と同様に、現像部81M、81C、81Kへのキャリアーの供給が行われる。すなわち、ステップS104において、制御部100は、計量スリーブ922bを回転させ、所定量のキャリアーをM用の下段受け部95Mに落下させる(例えば5秒、図15(c)、図16(c)参照)。落下してきたキャリアーは、下段受け部95Mを介してキャリアー流路97M内を転動し、トナーとともに現像部81Mに供給される。

10

ステップS105において、制御部100は、キャリアー振分部材95を正転させ、キャリアーの落下位置にC用の下段受け部95Cを合わせる(例えば2秒、図15(d)、図16(d)参照)。

【0079】

キャリアーの一部(例えば供給量の1/10程度)が下段受け部95Mの表面に付着していても、このキャリアーはキャリアー振分部材95の回転動作に伴って生じる振動により振り落とされるため、現像部81Mには所望の供給量のキャリアーが供給される。

20

【0080】

ステップS106において、制御部100は、計量スリーブ922bを回転させ、所定量のキャリアーをC用の下段受け部95Cに落下させる(例えば5秒、図15(e)、図16(e)参照)。落下してきたキャリアーは、下段受け部95Cを介してキャリアー流路97C内を転動し、トナーとともに現像部81Cに供給される。

ステップS107において、制御部100は、キャリアー振分部材95を正転させ、キャリアーの落下位置にK用の下段受け部95Kを合わせる(例えば2秒、図15(f)、図16(f)参照)。

30

【0081】

キャリアーの一部(例えば供給量の1/10程度)が下段受け部95Cの表面に付着していても、このキャリアーはキャリアー振分部材95の回転動作に伴って生じる振動により振り落とされるため、現像部81Cには所望の供給量のキャリアーが供給される。

【0082】

ステップS108において、制御部100は、計量スリーブ922bを回転させ、所定量のキャリアーをK用の下段受け部95Kに落下させる(例えば5秒、図15(g)、図16(g)参照)。落下してきたキャリアーは、下段受け部95Kを介してキャリアー流路97K内を転動し、トナーとともに現像部81Kに供給される。

ステップS109において、制御部100は、キャリアー振分部材95を逆転させ、キャリアーの落下位置にY用の下段受け部95Yを合わせ、初期状態に戻す(例えば6秒、図15(h)、図16(h)参照)。

40

【0083】

キャリアーの一部(例えば供給量の1/10程度)が下段受け部95Kの表面に付着していても、このキャリアーはキャリアー振分部材95の回転動作に伴って生じる振動により振り落とされるため、現像部81Kには所望の供給量のキャリアーが供給される。

【0084】

以降、キャリアー供給条件が成立するごと、例えば1000枚の画像形成が行われるごとにキャリアーの供給が行われる。以上のようにして、それぞれの現像部81にキャリアーが供給される。

50

## 【 0 0 8 5 】

なお、現像部 8 1 では、トリクル機構により、キャリアー及びトナーの供給に伴い、劣化したキャリアーを含む余剰分の現像剤が排出されることになる。これにより、劣化したキャリアーが新しいキャリアーに入れ替わるので、常にトナーを均一に帯電することができ、プリント枚数や環境変化に左右されず安定した画質を実現することができる。

## 【 0 0 8 6 】

図 1 6 に示すように、下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K のそれぞれにキャリアーが供給された後、少なくとも一回は支持脚部 9 5 2 が段差部 9 6 2 を乗り越えることになる。したがって、下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K に付着したキャリアーは、振動により確実に振り落とされる。

10

下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K の全部にキャリアーが供給された後、支持脚部 9 5 2 が一回だけ段差部 9 6 2 を乗り越えるだけでもよいが、下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K に付着したキャリアーを振り落とすためには、できるだけ多く振動が生じる構成とするのが好ましい。

## 【 0 0 8 7 】

このように、画像形成装置 1 は、複数の感光体ドラム 4 1 3 Y、4 1 3 M、4 1 3 C、4 1 3 K (感光体) のそれぞれに形成された静電潜像を、対応する有色トナーとキャリアーからなる現像剤で現像してトナー像を形成する複数の現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K と、複数の現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K に、対応する有色トナーを供給するトナー供給部 8 2 Y、8 2 M、8 2 C、8 2 C、8 2 K と、トナー供給部 8 2 Y、8 2 M、8 2 C、8 2 C、8 2 K とは独立して設けられ、複数の現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K にキャリアーを供給するキャリアー供給部 9 0 と、キャリアー供給部 9 0 の動作を制御する制御部 1 0 0 と、を備える。

20

また、キャリアー供給部 9 0 は、キャリアーを収容するキャリアー収容部 9 2 と、キャリアー収容部 9 2 から自由落下してきた所定量のキャリアーを受け、複数の現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K のそれぞれに案内するキャリアー振分部材 9 5 (キャリアー振分部) と、キャリアー振分部材 9 5 を摺動可能に支持する支持枠体 9 6 (支持枠部) と、キャリアー振分部材 9 5 を振動させる加振部 9 8 と、を有する。

## 【 0 0 8 8 】

画像形成装置 1 によれば、加振部 9 8 によりキャリアー振分部材 9 5 に振動が与えられるので、キャリアー収容部 9 2 から自由落下してきたキャリアーがキャリアー振分部材 9 5 (詳細には下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K) に付着・堆積するのを防止できる。したがって、複数の現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K に、キャリアー供給部 9 0 から一定量のキャリアーを精度よく供給することができ、安定した画像品質を維持できる。

30

また、サービスマンによる現像剤の定期交換が不要となるので、装置のダウンタイムが低減される。

## 【 0 0 8 9 】

また、画像形成装置 1 においては、キャリアー振分部材 9 5 が、円筒状に形成されるとともに、上面に同一円周上に形成され、複数の現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K のそれぞれに接続される複数の下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K (キャリアー受け部) を有する。

40

そして、制御部 1 0 0 は、キャリアー補給時に、キャリアー収容部 9 2 から所定量のキャリアーを自由落下させるとともに、複数の下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K が、順次、キャリアーの落下位置となるように、支持枠体 9 6 (支持枠部) 上でキャリアー振分部材 9 5 (キャリアー振分部) を回転させる。

これにより、比較的簡易な構成で複数の現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K にキャリアーを振り分けることができる。

## 【 0 0 9 0 】

また、画像形成装置 1 においては、キャリアー振分部材 9 5 (キャリアー振分部) の下

50

面には下方に突出する支持脚部 9 5 2 が形成され、支持枠体 9 6 (支持枠部)におけるキャリアー振分部材 9 5 との摺動面には段差部 9 6 2 が形成されている。

そして、キャリアー振分部材 9 5 のキャリアー補給時の回転動作(正転開始から逆転して元に戻るまで)に伴って、支持脚部 9 5 2 が段差部 9 6 2 を乗り越えることにより、キャリアー振分部材 9 5 に振動が生じる。つまり、支持脚部 9 5 2 と段差部 9 6 2 とで、加振部 9 8 が構成されている。

これにより、キャリアー振分部材 9 5 を振動させる振動発生装置を設ける必要はないので、比較的簡易な構成で複数の現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K にキャリアーを振り分けることができる上、振動発生装置の設置スペースも必要ないので設計が容易となる。

10

#### 【0091】

また、画像形成装置 1 においては、複数の下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K (キャリアー受け部)のそれぞれにキャリアーの補給が行われた後、支持脚部 9 5 2 が、少なくとも一回は段差部 9 6 2 を乗り越える。

これにより、下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K に付着したキャリアーは、振動により確実に振り落とされる。

#### 【0092】

また、画像形成装置 1 においては、支持脚部 9 5 2 と段差部 9 6 2 が、複数の下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K (キャリアー受け部)の何れか一つがキャリアーの落下位置となっているときに互いに重ならないようになっている。

20

これにより、キャリアー補給時のキャリアー振分部材 9 5 の状態が安定するので、下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K は、落下してきたキャリアーを確実に受け止めることができる。

#### 【0093】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

#### 【0094】

例えば、制御部 1 0 0 は、キャリアーの非補給時(例えば、実施の形態において 2 5 0 枚の画像形成が行われるごと)に、キャリアー振分部材 9 5 を回転させて、振動を生じさせるようにしてもよい。これにより、下段受け部 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K に付着したキャリアーは、さらに確実に振り落とされ、現像部 8 1 Y、8 1 M、8 1 C、8 1 K に供給される。

30

#### 【0095】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

#### 【符号の説明】

#### 【0096】

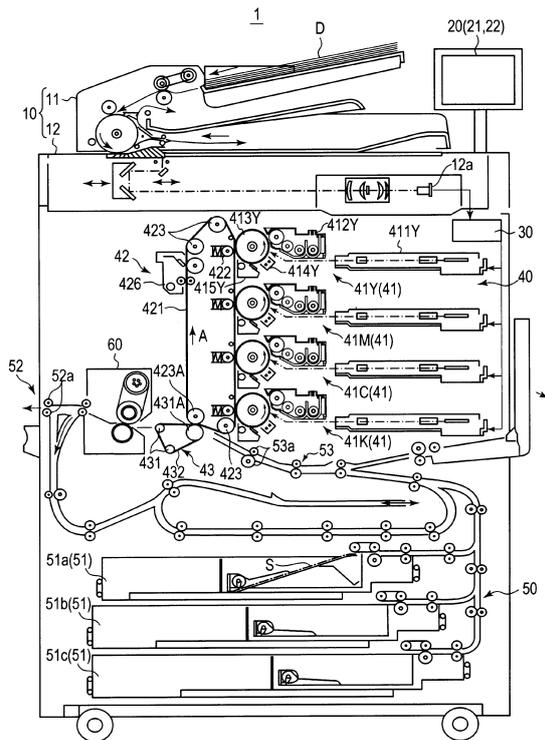
40

- 1 画像形成装置
- 8 1 現像部
- 8 2 トナー供給部
- 8 3 トナー流路
- 9 0 キャリアー供給部
- 9 1 キャリアーボトル
- 9 2 キャリアー収容部
- 9 3 キャリアー案内部
- 9 4 キャリアー受け部材
- 9 5 キャリアー振分部材(キャリアー振分部)

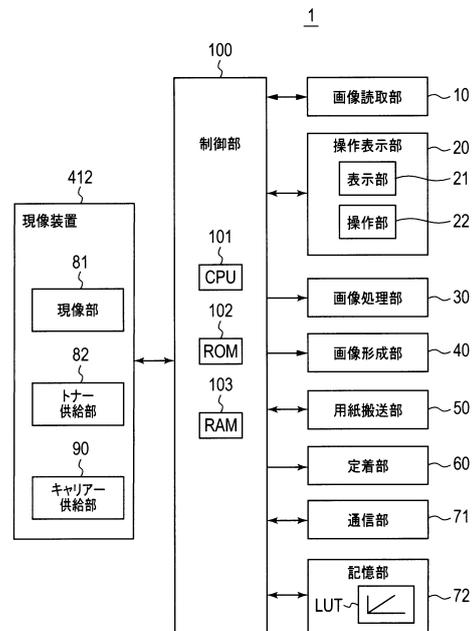
50

- 9 5 Y、9 5 M、9 5 C、9 5 K 下段キャリアー受け部
- 9 6 支持枠体（支持枠部）
- 9 7 キャリアー流路
- 9 8 加振部
- 1 0 0 制御部
- 4 1 2 現像装置
- 9 5 2 支持脚部
- 9 6 2 段差部

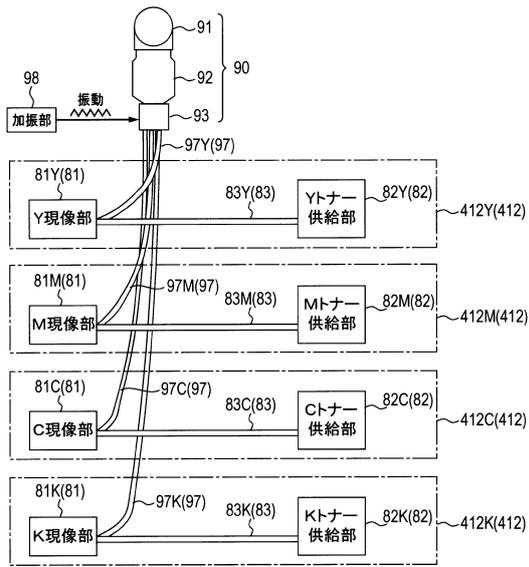
【図 1】



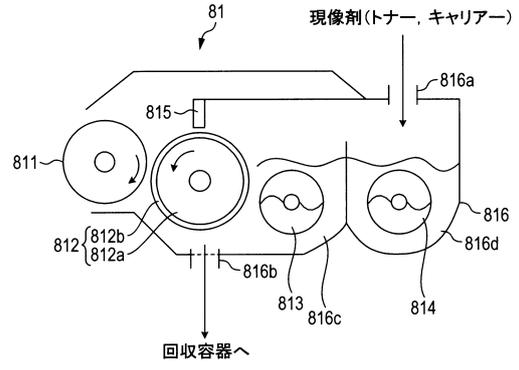
【図 2】



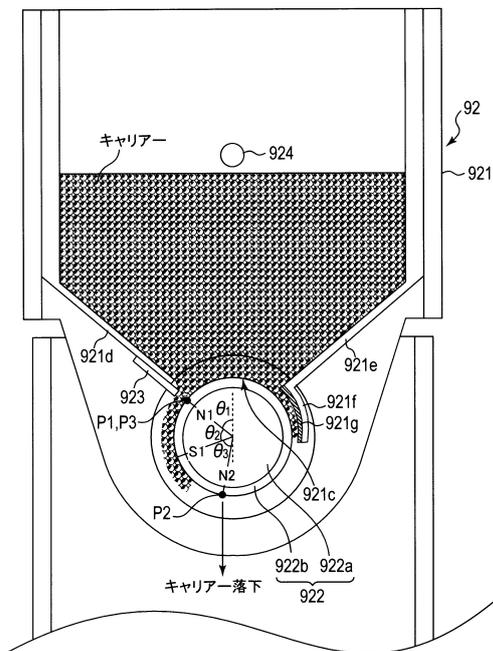
【図3】



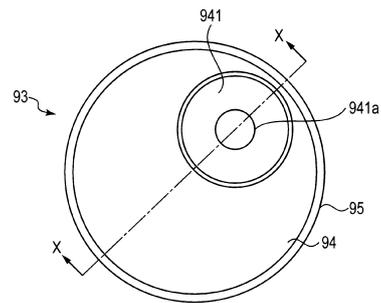
【図4】



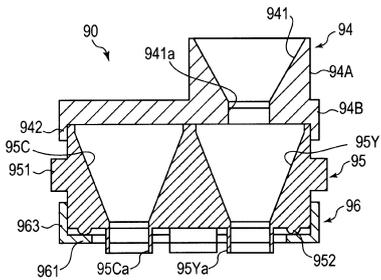
【図5】



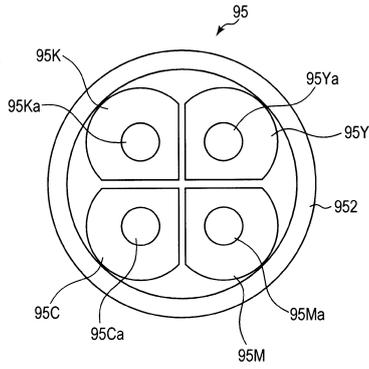
【図6】



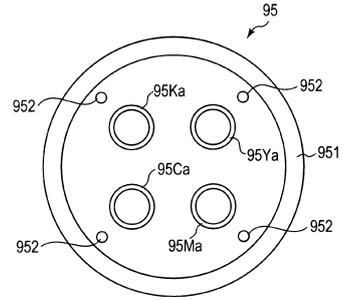
【図7】



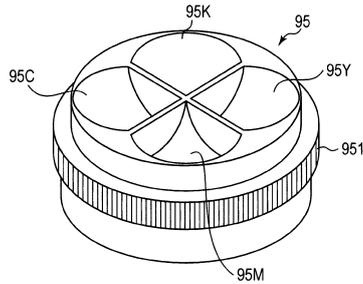
【図8】



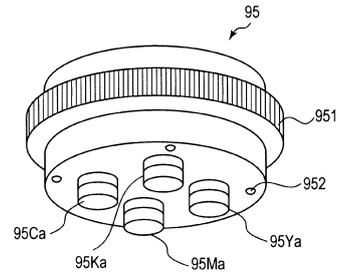
【図10】



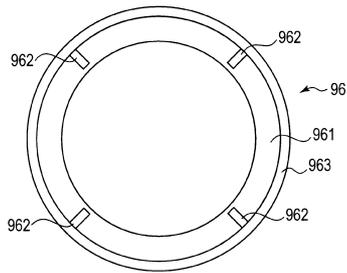
【図9】



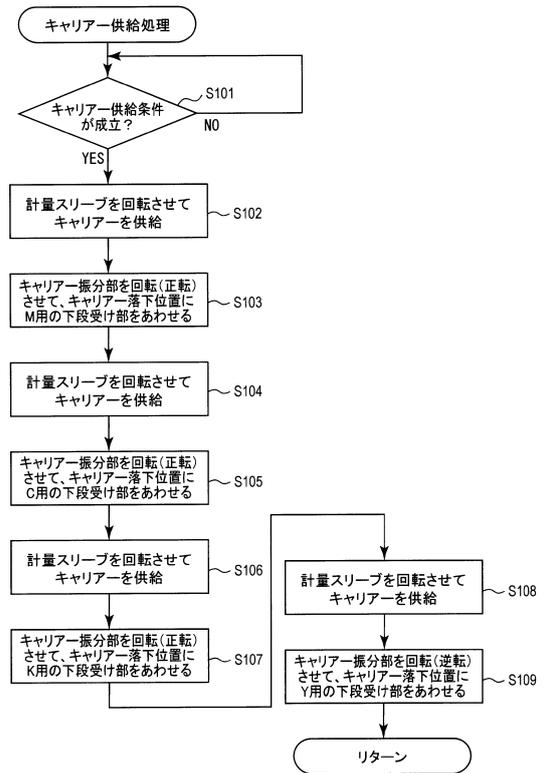
【図11】



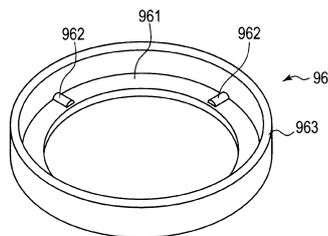
【図12】



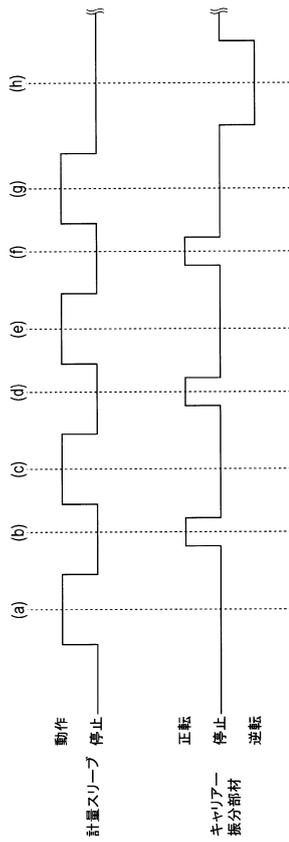
【図14】



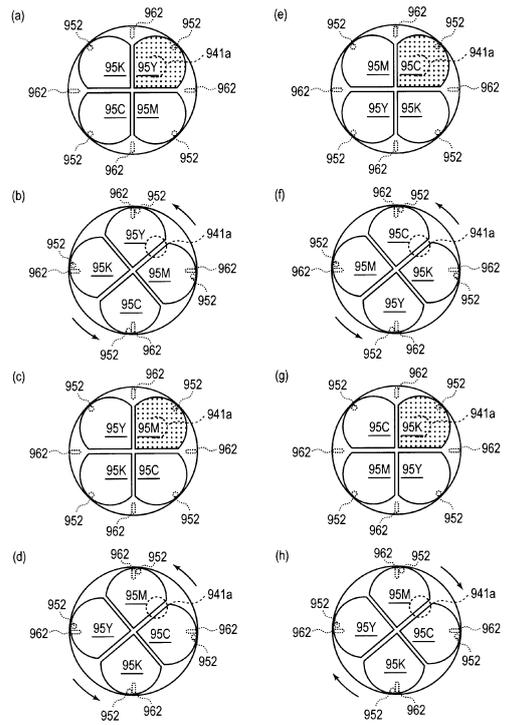
【図13】



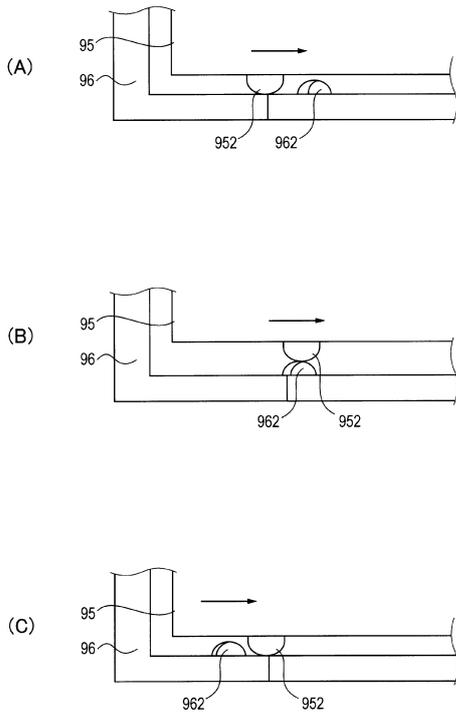
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



---

フロントページの続き

審査官 松本 泰典

- (56)参考文献 特開平07 - 234575 (JP, A)  
特開2007 - 163790 (JP, A)  
特開2000 - 029300 (JP, A)  
特開2003 - 015395 (JP, A)  
特開2005 - 250347 (JP, A)  
米国特許第06215974 (US, B1)  
特開2009 - 151280 (JP, A)  
米国特許出願公開第2009 / 0142105 (US, A1)  
特開2005 - 195659 (JP, A)  
米国特許出願公開第2005 / 0163537 (US, A1)  
特開2007 - 093944 (JP, A)  
特開平04 - 270365 (JP, A)  
特開2010 - 039029 (JP, A)  
特開2008 - 020786 (JP, A)  
特開平10 - 048936 (JP, A)  
米国特許第05907756 (US, A)  
特開2011 - 053391 (JP, A)  
米国特許出願公開第2011 / 0052222 (US, A1)  
特開2014 - 074881 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15 / 08  
G03G 21 / 14  
G03G 15 / 00  
G03G 21 / 00