

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5382254号  
(P5382254)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl. F1  
**G03G 15/08 (2006.01)** G03G 15/08 507E

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-134803 (P2013-134803)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成25年6月27日 (2013. 6. 27)		株式会社リコー
(62) 分割の表示	特願2009-40297 (P2009-40297) の分割	(74) 代理人	100117215 弁理士 北島 有二
原出願日	平成21年2月24日 (2009. 2. 24)	(72) 発明者	藤原 香弘 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(65) 公開番号	特開2013-178591 (P2013-178591A)	(72) 発明者	三好 康雄 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(43) 公開日	平成25年9月9日 (2013. 9. 9)	(72) 発明者	瀬下 卓弥 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
審査請求日	平成25年7月5日 (2013. 7. 5)		

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、画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

キャリアとトナーとを有する現像剤を収容するとともに、像担持体上に形成される潜像を現像する現像装置であって、

前記像担持体に対向するとともに、周囲に複数の磁極が形成された現像剤担持体と、装置内に収容された現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材と

を備え、

前記複数の搬送部材は、

前記現像剤担持体に対向するとともに、現像剤を長手方向に搬送しながら前記現像剤担持体に現像剤を供給する第1搬送部材と、

前記現像剤担持体に対向するとともに、前記現像剤担持体から離脱された現像剤を長手方向に搬送する第2搬送部材と、

を具備し、

前記現像剤担持体と前記第2搬送部材との間に、前記第2搬送部材による搬送経路にある現像剤が前記第2搬送部材によって前記現像剤担持体に向けて供給されるのを防止する仕切り部材を、前記第2搬送部材による搬送経路の下流側のみに設置したことを特徴とする現像装置。

【請求項2】

前記仕切り部材は、前記現像剤担持体に対向する前記第2搬送部材による搬送経路の開

10

20

口を狭めるように、前記第 1 搬送部材による搬送経路と前記第 2 搬送部材による搬送経路とを隔絶する壁部から突出して形成され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】

前記仕切り部材は、前記現像剤担持体の回転方向に対して、前記現像剤担持体への現像剤の供給がおこなわれる位置よりも上流側であって、前記現像剤担持体からの現像剤の離脱がおこなわれる位置よりも下流側に配設されたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

前記第 2 搬送部材による搬送経路の下流側に達した現像剤を前記第 1 搬送部材による搬送経路の上流側に供給する中継部を備え、

前記仕切り部材は、前記中継部の近傍に設置されたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 5】

前記仕切り部材は、非磁性材料で形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 6】

前記第 2 搬送部材による搬送経路は、その内部にある空気を装置の外部に排出するための空気孔を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 7】

前記空気孔は、前記第 2 搬送部材による搬送経路にある現像剤に埋没しない位置であって、前記仕切り部材が設置された長手方向の範囲に対応した位置に設置されたことを特徴とする請求項 6 に記載の現像装置。

【請求項 8】

前記第 2 搬送部材は、前記第 2 搬送部材による搬送経路で搬送する現像剤の剤面が前記現像剤担持体に近い側よりも遠い側が高くなるように構成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 9】

キャリアとトナーとを有する現像剤を収容するとともに、像担持体上に形成される潜像を現像する現像装置であって、

前記像担持体に対向するとともに、周囲に複数の磁極が形成された現像剤担持体と、装置内に収容された現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材と

を備え、

前記複数の搬送部材は、

前記現像剤担持体に対向するとともに、現像剤を長手方向に搬送しながら前記現像剤担持体に現像剤を供給する第 1 搬送部材と、

前記現像剤担持体に対向するとともに、前記現像剤担持体から離脱された現像剤を長手方向に搬送する第 2 搬送部材と、

を具備し、

前記現像剤担持体と前記第 2 搬送部材との間に、前記現像剤担持体に対向する前記第 2 搬送部材による搬送経路の開口を狭めるように、前記第 1 搬送部材による搬送経路と前記第 2 搬送部材による搬送経路とを隔絶する壁部から突出して形成された仕切り部材を、前記第 2 搬送部材による搬送経路の下流側のみに設置したことを特徴とする現像装置。

【請求項 10】

画像形成装置の装置本体に対して着脱自在に設置されるプロセスカートリッジであって

請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれかに記載の現像装置と前記像担持体とが一体化されたことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 請求項 9 のいずれかに記載の現像装置と前記像担持体とを備えたことを特徴

10

20

30

40

50

とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ、又は、それらの複合機等の電子写真方式を用いた画像形成装置とそこに設置される現像装置及びプロセスカートリッジとに関し、特に、現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材のうち少なくとも2つの搬送部材が現像剤担持体に対向するように配設された現像装置、プロセスカートリッジ、及び、画像形成装置に関するものである。

## 【背景技術】

10

## 【0002】

従来から、複写機、プリンタ等の画像形成装置において、トナーとキャリアとからなる2成分現像剤（添加剤等を添加する場合も含むものとする。）を収容した現像装置であって、現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材のうち少なくとも2つの搬送部材を上下方向に設置する技術が知られている（例えば、特許文献1、特許文献2等参照。）。

## 【0003】

2成分現像剤を用いた現像装置は、現像装置内におけるトナー消費に応じて、現像装置の一部に設けられたトナー補給口から現像装置内に適宜にトナーが補給される。補給されたトナーは、現像装置内の現像剤とともに、搬送スクリュウ等の搬送部材（攪拌搬送部材）によって攪拌・混合される。攪拌・混合された現像剤は、その一部が現像ローラ（現像剤担持体）に供給される。現像ローラに担持された現像剤は、ドクターブレード（現像剤規制部材）によって適量に規制された後に、その2成分現像剤中のトナーが感光体ドラムとの対向位置で感光体ドラム上の潜像に付着する。なお、現像ローラの内部にはマグネットが固設されていて、このマグネットによって現像ローラの周囲に複数の磁極が形成されている。

20

## 【0004】

特許文献1等における現像装置には、第1搬送部材（第1攪拌搬送部材）と第2搬送部材（第2攪拌搬送部材）とが上下方向に設置されていて、この2つの搬送部材によって現像剤の循環経路を形成している。上方に設置された第1搬送部材は、現像剤を長手方向に搬送しながら、汲上げ磁極の位置で現像ローラに現像剤を供給する。下方に設置された第2搬送部材は、剤離れ磁極の位置で現像剤ローラから離脱された現像剤を長手方向（第1搬送部材による搬送方向とは逆方向である。）に搬送する。第1搬送部材による搬送経路（第1搬送経路）の下流側と第2搬送部材による搬送経路（第2搬送経路）の上流側とは第1中継部を介して連通している。そして、第1搬送経路の下流側に達した現像剤は、第1中継部を自重落下して第2搬送経路の上流側に達する。ここで、第2搬送経路の上流側には、トナー補給口が設けられていて、新品のトナーが適宜に補給される。また、第1搬送経路の上流側と第2搬送経路の下流側とは第2中継部（中継部）を介して連通している。そして、第2搬送経路の下流側に達した現像剤（現像ローラから離脱した現像剤と、第1中継部から落下した現像剤と、第2搬送経路の上流側から補給された新品トナーと、が混合されたものである。）は、その位置に留まり押し上げられ、第2中継部を介して第1搬送経路の上流側に移動される。

30

40

## 【0005】

このように複数の搬送部材が上下方向に並設された現像装置は、複数の搬送部材が水平方向に並設された現像装置（例えば、特許文献1の図8等参照）に比べて、現像装置を水平方向にコンパクト化することができる。そのために、複数の現像装置が水平方向に並設されるタンデム型のカラー画像形成装置においては、多く用いられている。また、複数の搬送部材を上下方向に並設して、現像剤担持体に対する現像剤の供給経路（第1搬送経路）と、現像剤担持体から離脱する現像剤の回収経路（第2搬送経路）と、を分離した現像装置は、複数の搬送部材が水平方向に並設された現像装置（例えば、特許文献1の図8等

50

参照)に比べて、現像ローラ上に担持されて現像工程に供する現像剤中に現像工程後のものが含まれにくいために、像担持体上に形成するトナー像の濃度偏差を小さくすることができる。

【0006】

一方、特許文献2には、2つの搬送部材(現像剤攪拌搬送部材)が上下方向に設置された現像装置であって、上下の搬送部材による搬送経路を隔絶する壁部を現像ローラに接触する位置まで延設して、現像ローラ上に担持された現像剤を機械的に剥離させる現像剤剥離部材として機能させる技術が開示されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

上述した特許文献1等の技術は、第2搬送経路において、剤離れ磁極の位置で現像ローラ上から離脱した現像工程後の現像剤が、第2搬送部材の回転によって現像ローラ上に再び担持されてしまう場合があった。このような不具合は、現像剤量が多くて現像剤の割合が高くなる第2搬送経路の下流側(第2中継部の近傍である。)で顕著になっていた。そして、このような不具合が生じると、現像ローラ上に担持されて現像工程に供する現像剤中に現像工程後のもの(トナーが消費された状態の現像剤である。)が含まれてしまって、像担持体上に形成するトナー像に濃度偏差が生じてしまっていた。

このような不具合は、現像装置を小型化するために第2搬送経路の容積を小さくする場合や第2中継部を現像領域に近い位置に配設する場合等には、特に無視できない問題となっていた。すなわち、第2搬送経路の容積を小さくすると、第2搬送経路内を占める現像剤の比率が大きくなって現像ローラ上への離脱直後の現像剤の再担持が生じやすくなる。また、第2中継部を現像領域に近い位置に配設すると、第2中継部の近傍で現像ローラ上へ再担持された離脱直後の現像剤がすぐに現像工程に供されることになる。

20

【0008】

一方、上述した特許文献2の技術は、上下の搬送部材による搬送経路を隔絶する壁部を現像ローラに接触する位置まで延設して形成した現像剤剥離部材を設けているために、第2搬送経路において剤離れ磁極の位置で現像ローラ上から離脱した現像工程後の現像剤が現像ローラ上に再担持されてしまっても、その再担持された現像剤を現像剤剥離部材で機械的に掻き取る効果が期待できる。しかし、この技術は、現像ローラに現像剤剥離部材が当接しているために、現像ローラが磨耗したり装置の駆動トルクが大きくなったりする不具合が生じる可能性がある。

30

【0009】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材のうち少なくとも2つの搬送部材を現像剤担持体に対向するように設置した場合であって、現像剤担持体にダメージを与える等の不具合を生じさせることなく、第2搬送経路において現像剤担持体上から離脱された現像工程後の現像剤が再び現像剤担持体に供給されることのない、現像装置、プロセスカートリッジ、及び、画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0010】

この発明の請求項1記載の発明にかかる現像装置は、キャリアとトナーとを有する現像剤を収容するとともに、像担持体上に形成される潜像を現像する現像装置であって、前記像担持体に対向するとともに、周囲に複数の磁極が形成された現像剤担持体と、装置内に収容された現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材と、を備え、前記複数の搬送部材は、前記現像剤担持体に対向するとともに、現像剤を長手方向に搬送しながら前記現像剤担持体に現像剤を供給する第1搬送部材と、前記現像剤担持体に対向するとともに、前記現像剤担持体から離脱された現像剤を長手方向に搬送する第2搬送部材と、を具備し、前記現像剤担持体と前記第2搬送部材との間に、前記第2搬送部材による搬送経路にある現像剤が前記第2搬送部材によって前記現像剤担持体に向けて供給され

50

るのを防止する仕切り部材を、前記第2搬送部材による搬送経路の下流側のみに設置したものである。

【0011】

また、請求項2記載の発明にかかる現像装置は、前記請求項1に記載の発明において、前記仕切り部材は、前記現像剤担持体に対向する前記第2搬送部材による搬送経路の開口を狭めるように、前記第1搬送部材による搬送経路と前記第2搬送部材による搬送経路とを隔絶する壁部から突出して形成されたものである。

【0012】

また、請求項3記載の発明にかかる現像装置は、前記請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記仕切り部材は、前記現像剤担持体の回転方向に対して、前記現像剤担持体への現像剤の供給がおこなわれる位置よりも上流側であって、前記現像剤担持体からの現像剤の離脱がおこなわれる位置よりも下流側に配設されたものである。

10

【0013】

また、請求項4記載の発明にかかる現像装置は、前記請求項1～請求項3のいずれかに記載の発明において、前記第2搬送部材による搬送経路の下流側に達した現像剤を前記第1搬送部材による搬送経路の上流側に供給する中継部を備え、前記仕切り部材は、前記中継部の近傍に設置されたものである。

【0014】

また、請求項5記載の発明にかかる現像装置は、前記請求項1～請求項4のいずれかに記載の発明において、前記仕切り部材は、非磁性材料で形成されたものである。

20

【0015】

また、請求項6記載の発明にかかる現像装置は、前記請求項1～請求項5のいずれかに記載の発明において、前記第2搬送部材による搬送経路は、その内部にある空気を装置の外部に排出するための空気孔を備えたものである。

【0016】

また、請求項7記載の発明にかかる現像装置は、前記請求項6に記載の発明において、前記空気孔は、前記第2搬送部材による搬送経路にある現像剤に埋没しない位置であって、前記仕切り部材が設置された長手方向の範囲に対応した位置に設置されたものである。

【0017】

また、請求項8記載の発明にかかる現像装置は、前記請求項1～請求項7のいずれかに記載の発明において、前記第2搬送部材は、前記第2搬送部材による搬送経路で搬送する現像剤の剖面が前記現像剤担持体に近い側よりも遠い側が高くなるように構成されたものである。

30

【0018】

また、請求項9記載の発明にかかる現像装置は、キャリアとトナーとを有する現像剤を収容するとともに、像担持体上に形成される潜像を現像する現像装置であって、前記像担持体に対向するとともに、周囲に複数の磁極が形成された現像剤担持体と、装置内に収容された現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材と、を備え、前記複数の搬送部材は、前記現像剤担持体に対向するとともに、現像剤を長手方向に搬送しながら前記現像剤担持体に現像剤を供給する第1搬送部材と、前記現像剤担持体に対向するとともに、前記現像剤担持体から離脱された現像剤を長手方向に搬送する第2搬送部材と、を具備し、前記現像剤担持体と前記第2搬送部材との間に、前記現像剤担持体に対向する前記第2搬送部材による搬送経路の開口を狭めるように、前記第1搬送部材による搬送経路と前記第2搬送部材による搬送経路とを隔絶する壁部から突出して形成された仕切り部材を、前記第2搬送部材による搬送経路の下流側のみに設置したものである。

40

また、請求項10記載の発明にかかるプロセスカートリッジは、画像形成装置の装置本体に対して着脱自在に設置されるプロセスカートリッジであって、請求項1～請求項9のいずれかに記載の現像装置と前記像担持体とが一体化されたものである。

また、請求項11記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項1～請求項9のいずれかに記載の現像装置と前記像担持体とを備えたものである。

50

## 【 0 0 1 9 】

なお、本願において、「プロセスカートリッジ」とは、像担持体を帯電する帯電部と、像担持体上に形成された潜像を現像する現像部（現像装置）と、像担持体上をクリーニングするクリーニング部とのうち、少なくとも1つと、像担持体とが、一体化されて、画像形成装置本体に対して着脱自在に設置されるユニットと定義する。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 0 】

本発明は、現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材のうち少なくとも2つの搬送部材を現像剤担持体に対向するように設置した場合であって、現像剤担持体と第2搬送部材との間に仕切り部材を設置しているために、現像剤担持体にダメージを与える等の不具合を生じさせることなく、第2搬送経路において現像剤担持体上から離脱された現像工程後の現像剤が再び現像剤担持体に供給されることのない、現像装置、プロセスカートリッジ、及び、画像形成装置を提供することができる。

10

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 この発明の実施の形態における画像形成装置を示す全体構成図である。

【 図 2 】 作像部を示す構成図である。

【 図 3 】 ( A ) 現像装置の上部を長手方向にみた概略断面図と、( B ) 現像装置の下部を長手方向にみた概略断面図と、である。

【 図 4 】 現像装置の循環経路を長手方向にみた概略断面図である。

20

【 図 5 】 現像ローラ上に形成される磁極の磁力分布を示す図である。

【 図 6 】 第2搬送経路の下流側に相当する位置における、現像装置を示す断面図である。

【 図 7 】 現像装置を示す概略斜視図である。

【 図 8 】 別の形態の仕切り部材が設置された現像装置を示す概略斜視図である。

【 図 9 】 画像濃度偏差についての実験結果を示すグラフである。

【 図 1 0 】 別の現像装置を示す図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 2 】

実施の形態 .

以下、この発明を実施するための形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図中、同一又は相当する部分には同一の符号を付しており、その重複説明は適宜に簡略化ないし省略する。

30

## 【 0 0 2 3 】

まず、図1にて、画像形成装置全体の構成・動作について説明する。

図1において、1は画像形成装置としてのタンデム型カラー複写機の装置本体、2は入力画像情報に基づいたレーザ光を発する書込み部、3は原稿Dを原稿読込部4に搬送する原稿搬送部、4は原稿Dの画像情報を読み込む原稿読込部、7は転写紙等の記録媒体Pが収容される給紙部、9は記録媒体Pの搬送タイミングを調整するレジストローラ、11Y、11M、11C、11BKは各色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）のトナー像が形成される像担持体としての感光体ドラム、12は各感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK上を帯電する帯電部、13は各感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK上に形成される静電潜像を現像する現像装置、14は各感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK上に形成されたトナー像を記録媒体P上に重ねて転写する転写バイアスローラ（1次転写バイアスローラ）、15は各感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK上の未転写トナーを回収するクリーニング部、を示す。

40

## 【 0 0 2 4 】

また、16は中間転写ベルト17を清掃する中間転写ベルトクリーニング部、17は複数色のトナー像が重ねて転写される中間転写ベルト、18は中間転写ベルト17上のカラートナー像を記録媒体P上に転写するための2次転写バイアスローラ、20は記録媒体P上の未定着画像を定着する定着装置、を示す。

50

なお、図示は省略するが、各感光体ドラム11Y、11C、11M、11BKの上方には、各色（イエロー、シアン、マゼンタ、ブラック）のトナー（トナー粒子）を現像装置13に供給する各色のトナー容器がそれぞれ設置されている。

【0025】

以下、画像形成装置における、通常のカラ画像形成時の動作について説明する。なお、感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK上でおこなわれる作像プロセスについては、図2をも参照することができる。

まず、原稿Dは、原稿搬送部3の搬送ローラによって、原稿台から図中の矢印方向に搬送されて、原稿読込部4のコンタクトガラス5上に載置される。そして、原稿読込部4で、コンタクトガラス5上に載置された原稿Dの画像情報が光学的に読み取られる。

10

【0026】

詳しくは、原稿読込部4は、コンタクトガラス5上の原稿Dの画像に対して、照明ランプから発した光を照射しながら走査させる。そして、原稿Dにて反射した光を、ミラー群及びレンズを介して、カラーセンサに結像する。原稿Dのカラー画像情報は、カラーセンサにてRGB（レッド、グリーン、ブルー）の色分解光ごとに読み取られた後に、電気的な画像信号に変換される。さらに、RGBの色分解画像信号をもとにして画像処理部で色変換処理、色補正処理、空間周波数補正処理等の処理をおこない、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのカラー画像情報を得る。

【0027】

そして、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色の画像情報は、書込み部2に送信される。そして、書込み部2からは、各色の画像情報に基づいたレーザ光L（図2を参照できる。）が、それぞれ、対応する感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK上に向けて発せられる。

20

【0028】

一方、4つの感光体ドラム11Y、11M、11C、11BKは、それぞれ、図1の時計方向に回転している。そして、まず、感光体ドラム11Y、11M、11C、11BKの表面は、帯電部12との対向部で、一様に帯電される（帯電工程である。）。こうして、感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK上には、帯電電位が形成される。その後、帯電された感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK表面は、それぞれのレーザ光の照射位置に達する。

30

書込み部2において、4つの光源から画像信号に対応したレーザ光が各色に対応してそれぞれ射出される。各レーザ光は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの色成分ごとに別の光路を通過することになる（露光工程である。）。

【0029】

イエロー成分に対応したレーザ光は、紙面左側から1番目の感光体ドラム11Y表面に照射される。このとき、イエロー成分のレーザ光は、高速回転するポリゴンミラーにより、感光体ドラム11Yの回転軸方向（主走査方向）に走査される。こうして、帯電部12にて帯電された後の感光体ドラム11Y上には、イエロー成分に対応した静電潜像が形成される。

【0030】

40

同様に、マゼンタ成分に対応したレーザ光は、紙面左から2番目の感光体ドラム11M表面に照射されて、マゼンタ成分に対応した静電潜像が形成される。シアン成分のレーザ光は、紙面左から3番目の感光体ドラム11C表面に照射されて、シアン成分の静電潜像が形成される。ブラック成分のレーザ光は、紙面左から4番目の感光体ドラム11BK表面に照射されて、ブラック成分の静電潜像が形成される。

【0031】

その後、各色の静電潜像が形成された感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK表面は、それぞれ、現像装置13との対向位置に達する。そして、各現像装置13から感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK上に各色のトナーが供給されて、感光体ドラム11Y、11M、11C、11BK上の潜像が現像される（現像工程である。）。

50

その後、現像工程後の感光体ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 BK 表面は、それぞれ、中間転写ベルト 17 との対向部に達する。ここで、それぞれの対向部には、中間転写ベルト 17 の内周面に当接するように転写バイアスローラ 14 が設置されている。そして、転写バイアスローラ 14 の位置で、中間転写ベルト 17 上に、感光体ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 BK 上に形成された各色のトナー像が、順次重ねて転写される（1次転写工程である。）。

【0032】

そして、転写工程後の感光体ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 BK 表面は、それぞれ、クリーニング部 15 との対向位置に達する。そして、クリーニング部 15 で、感光体ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 BK 上に残存する未転写トナーが回収される（クリーニング工程である。）。

10

その後、感光体ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 BK 表面は、不図示の除電部を通過して、感光体ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 BK における一連の作像プロセスが終了する。

【0033】

他方、感光体ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 BK 上の各色のトナーが重ねて転写（担持）された中間転写ベルト 17 は、図中の時計方向に走行して、2次転写バイアスローラ 18 との対向位置に達する。そして、2次転写バイアスローラ 18 との対向位置で、記録媒体 P 上に中間転写ベルト 17 上に担持されたカラーのトナー像が転写される（2次転写工程である。）。

20

その後、中間転写ベルト 17 表面は、中間転写ベルトクリーニング部 16 の位置に達する。そして、中間転写ベルト 17 上に付着した未転写トナーが中間転写ベルトクリーニング部 16 に回収されて、中間転写ベルト 17 における一連の転写プロセスが終了する。

【0034】

ここで、中間転写ベルト 17 と 2次転写バイアスローラ 18 との間（2次転写ニップである。）に搬送される記録媒体 P は、給紙部 7 からレジストローラ 9 等を経由して搬送されたものである。

詳しくは、記録媒体 P を収納する給紙部 7 から、給紙ローラ 8 により給送された記録媒体 P が、搬送ガイドを通過した後に、レジストローラ 9 に導かれる。レジストローラ 9 に達した記録媒体 P は、タイミングを合わせて、2次転写ニップに向けて搬送される。

30

【0035】

そして、フルカラー画像が転写された記録媒体 P は、搬送ベルトによって定着装置 20 に導かれる。定着装置 20 では、定着ベルトと加圧ローラとのニップにて、カラー画像が記録媒体 P 上に定着される。

そして、定着工程後の記録媒体 P は、排紙ローラによって、装置本体 1 外に出力画像として排出されて、一連の画像形成プロセスが完了する。

【0036】

次に、図 2 ~ 図 7 にて、画像形成装置における作像部について詳述する。

図 2 は、作像部及びトナー容器 28 を示す構成図である。図 3 (A) は現像装置 13 の上部（第 1 搬送部材としての第 1 搬送スクリュ 13 b 1 の位置である。）を長手方向にみた概略断面図（水平方向の断面図）であって、図 3 (B) は現像装置 13 の下部（第 2 搬送部材としての第 2 搬送スクリュ 13 b 2 の位置である。）を長手方向にみた概略断面図である。図 4 は、現像装置 13 の循環経路を長手方向にみた概略断面図（垂直方向の断面図）である。また、図 5 は、現像ローラ 13 a 上に形成される磁極 H 1 ~ H 4 の磁力分布を示す図であって、第 2 搬送経路の上流側に相当する位置における断面図である。さらに、図 6 は、第 2 搬送経路の下流側に相当する位置における、現像装置を示す断面図である。また、図 7 は、現像装置を示す概略斜視図であって、特に仕切り部材 13 d が設置された範囲を示す図である。

40

なお、各作像部はほぼ同一構造であって、各トナー容器もほぼ同一構造であるために、図 2 ~ 図 7 にて作像部及びトナー容器は符号のアルファベット (Y、C、M、BK) を除

50

して図示する。

【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、作像部は、像担持体としての感光体ドラム 1 1、帯電部 1 2、現像装置 1 3（現像部）、クリーニング部 1 5、等で構成される。

像担持体としての感光体ドラム 1 1 は、外径が 3 0 m m 程度の負帯電の有機感光体であって、不図示の回転駆動機構によって反時計方向に回転駆動される。

【 0 0 3 8 】

帯電部 1 2 は、芯金上に、ウレタン樹脂、導電性粒子としてのカーボンブラック、硫化剤、発泡剤等を処方した中抵抗の発泡ウレタン層をローラ状に形成した弾性を有する帯電ローラである。帯電部 1 2 の中抵抗層の材質としては、ウレタン、エチレン - プロピレン - ジエンポリエチレン（E P D M）、ブタジエンアクリロニトリルゴム（N B R）、シリコーンゴムや、イソプレングム等に抵抗調整のためにカーボンブラックや金属酸化物等の導電性物質を分散したゴム材や、またこれらを発泡させたものを用いることもできる。

クリーニング部 1 5 は、感光体ドラム 1 1 に摺接するクリーニングブラシ（又は、クリーニングブレード）が設置されていて、感光体ドラム 1 1 上の未転写トナーを機械的に除去・回収する。

【 0 0 3 9 】

現像装置 1 3 は、現像剤担持体としての現像ローラ 1 3 a が感光体ドラム 1 1 に近接するように配置されていて、双方の対向部分には感光体ドラム 1 1 と磁気ブラシとが接触する現像領域（現像ニップ部）が形成される。現像装置 1 3 内には、トナー T とキャリア C とからなる現像剤 G（2 成分現像剤）が収容されている。そして、現像装置 1 3 は、感光体ドラム 1 1 上に形成される静電潜像を現像する（トナー像を形成する。）。なお、現像装置 1 3 の構成・動作については、後で詳しく説明する。

【 0 0 4 0 】

図 2 を参照して、トナー容器 2 8 は、その内部に現像装置 1 3 内に供給するためのトナー T を収容している。具体的に、現像装置 1 3 に設置された磁気センサ（不図示である。）によって検知されるトナー濃度（現像剤 G 中のトナーの割合である。）の情報に基づいて、シャッタ駆動部によってシャッタ機構 8 0 の開閉動作をおこなって、トナー容器 2 8 から現像装置 1 3 内に向けてトナー T を適宜に供給する。

なお、トナー T の供給は、トナー濃度の情報に限定されず、感光体ベルトや中間転写ベルト等に形成されたトナー像の反射率等から検知される画像濃度の情報に基づいて実施されてもよい。また、これらの異なる情報を組み合わせて、トナー T の供給の実施を判断してもよい。

供給管 2 9 は、トナー容器 2 8 から供給されるトナー T を現像装置 1 3 内に確実に導くためのものである。すなわち、トナー容器 2 8 から排出されたトナー T は、供給管 2 9 を介して、トナー補給口 1 3 e から現像装置 1 3 内に供給される。

【 0 0 4 1 】

以下、画像形成装置における現像装置 1 3 について詳述する。

図 2 ~ 図 7 を参照して、現像装置 1 3 は、現像剤担持体としての現像ローラ 1 3 a、搬送部材としての搬送スクリュ 1 3 b 1、1 3 b 2（オーガスクリュ）、現像剤規制部材としてのドクターブレード 1 3 c、仕切り部材 1 3 d、等で構成されている。

現像剤担持体としての現像ローラ 1 3 a は、外径が 1 4 m m 以下の小径の現像ローラであって、アルミニウム、真鍮、ステンレス、導電性樹脂等の非磁性体を円筒形に形成してなるスリーブ 1 3 a 2 が不図示の回転駆動機構によって時計方向に回転されるように構成されている。図 3 及び図 5 を参照して、現像ローラ 1 3 a のスリーブ 1 3 a 2 内には、スリーブ 1 3 a 2 の周面に複数の磁極 H 1 ~ H 4 を形成するマグネット 1 3 a 1 が固設されている。現像ローラ 1 3 a 上に担持された現像剤 G は、現像ローラ 1 3 a の矢印方向の回転にともなって搬送されて、ドクターブレード 1 3 c の位置に達する。そして、現像ローラ 1 3 a 上の現像剤 G は、この位置で適量に規制された後に、感光体ドラム 1 1 との対向位置（現像領域である。）まで搬送される。そして、現像領域に形成された電界（現像電

10

20

30

40

50

界)によって、感光体ドラム11上に形成された潜像にトナーが吸着される。

【0042】

図5は、マグネット13a1によって現像ローラ13a(スリーブ13a2)の周囲に形成される複数の磁極H1~H4を示している。図5に示すように、複数の磁極は、感光体ドラム11との対向位置に形成された主磁極H1、主磁極H1の下流側であって第2搬送経路の内壁面の一部にかかる位置に形成された搬送磁極H2、第2搬送経路の上方に形成された剤離れ磁極H3、第1搬送スクリュ13b1との対向位置からドクターブレード13cとの対向位置の近傍にかけて形成された汲上げ磁極H4(ドクタ対向磁極)、等で構成される。

まず、汲上げ磁極H4が磁性体としてのキャリアに作用して、第1搬送経路に収容された現像剤Gが現像ローラ13a上に汲上げられる。現像ローラ13a上に担持された現像剤Gは、その一部がドクターブレード13cの位置で掻き取られて、第1搬送経路に戻される。一方、汲上げ磁極H4による磁力が作用するドクターブレード13cの位置で、ドクターブレード13cと現像ローラ13aとのドクターギャップを通過して現像ローラ13a上に担持された現像剤Gは、主磁極H1の位置で穂立ちして現像領域において磁気ブラシとなって感光体ドラム11に摺接する。こうして、現像ローラ13aに担持された現像剤G中のトナーTが感光体ドラム11上の潜像に付着する。その後、主磁極H1の位置を通過した現像剤Gは、搬送磁極H2によって剤離れ磁極H3の位置まで搬送される。そして、剤離れ磁極H3の位置で、反発磁界がキャリアに作用して、現像ローラ13a上に担持されていた現像工程後の現像剤Gが現像ローラ13aから脱離される。脱離後の現像剤Gは、第2搬送経路内に落下して第2搬送スクリュ13b2によって第2搬送経路の下流に向けて搬送される。

【0043】

2つの搬送スクリュ13b1、13b2(搬送部材)は、現像装置13内に収容された現像剤Gを長手方向(図2の紙面垂直方向である。)に循環しながら攪拌・混合する。

第1搬送部材としての第1搬送スクリュ13b1は、現像ローラ13aに対向する位置に配設されていて、現像剤Gを長手方向(回転軸方向)に水平に搬送する(図3(A)の破線矢印に示す右方向の搬送である。)とともに、汲上げ磁極H4の位置で現像ローラ13a上に現像剤Gを供給(図3(A)の白矢印方向の供給である。)する。

【0044】

第2搬送部材としての第2搬送スクリュ13b2は、第1搬送スクリュ13b1の下方であって現像ローラ13aに対向する位置に配設されている。そして、現像ローラ13aから離脱した現像剤G(現像工程後に剤離れ磁極H3によって現像ローラ13a上から強制的に離脱された現像剤Gであって、図3(B)の白矢印方向に離脱するものある。)を長手方向に水平に搬送する(図3(B)の破線矢印に示す左方向の搬送である。)。なお、本実施の形態では、第2搬送スクリュ13b2の回転方向が、現像ローラ13aの回転方向と同方向(図2の時計方向である。)になるように設定されている。

そして、第2搬送スクリュ13b2は、第1搬送スクリュ13b1による搬送経路の下流側から第1中継部13fを介して循環される現像剤Gを第1搬送部材13b1による搬送経路の上流側に中継部としての第2中継部13gを介して搬送する(図3(B)の一点鎖線矢印に示す搬送である。))。

2つの搬送スクリュ13b1、13b2は、現像ローラ13aや感光体ドラム11と同様に、回転軸がほぼ水平になるように配設されている。また、2つの搬送スクリュ13b1、13b2は、軸部に外径が16mm以下のスクリュ部が螺旋状に巻装されたものである。

【0045】

なお、第1搬送スクリュ13b1による搬送経路(第1搬送経路)と、第2搬送スクリュ13b2による搬送経路(第2搬送経路)と、は壁部によって隔絶されている。

図3及び図4を参照して、第2搬送スクリュ13b2による搬送経路(第2搬送経路)の下流側と、第1搬送スクリュ13b1による搬送経路(第1搬送経路)の上流側と、は

10

20

30

40

50

第2中継部13g(中継部)を介して連通している。そして、第2搬送スクリュ13b2による搬送経路において第2中継部13gの近傍に留まって盛り上がった現像剤Gが、中継部としての第2中継部13gを介して第1搬送スクリュ13b1による搬送経路の上流側に搬送(供給)されることになる。

また、図3及び図4を参照して、第1搬送スクリュ13b1による搬送経路の下流側と、第2搬送スクリュ13b2による搬送経路の上流側と、は第1中継部13fを介して連通している。そして、第1搬送スクリュ13b1による第1搬送経路にて現像ローラ13a上に供給されなかった現像剤Gが、第1中継部13fにて自重落下して、第2搬送経路の上流側に達することになる。

【0046】

10

このような構成により、2つの搬送スクリュ13b1、13b2によって、現像装置13において現像剤Gを長手方向に循環させる循環経路が形成されることになる。すなわち、現像装置13が稼動されると、装置内に収容された現像剤Gは図3及び図4中の破線矢印の方向に流動する。そして、このように、現像ローラ13aに対する現像剤Gの供給経路(第1搬送スクリュ13a1による第1搬送経路である。)と、現像ローラ13aから離脱する現像剤Gの回収経路(第2搬送スクリュ13a2による第2搬送経路である。)と、を分離することで、感光体ドラム11上に形成するトナー像の濃度偏差を小さくすることができる。

【0047】

なお、図示は省略するが、第2搬送スクリュ13b2による搬送経路中には、装置内を循環する現像剤のトナー濃度を検知する磁気センサが設置されている。そして、磁気センサによって検知されるトナー濃度の情報に基づいて、トナー容器28からトナー補給口13e(第1中継部13fの近傍に配設されている。)を介して現像装置13内に向けて新品のトナーTが供給される。

20

また、図3、図4を参照して、トナー補給口13eは、第2搬送スクリュ13b2による搬送経路の上流側の上方であって、現像領域から離れた位置(現像ローラ13aの長手方向の範囲の外側である。)に配設されている。このようにトナー補給口13eを第1中継部13fの近傍に設置することで、第2搬送経路において、現像ローラ13aから離脱した現像剤が比重の小さい補給トナーの上方から降りかかり、第2搬送経路の下流側に向けて比較的長い時間をかけて現像剤に対して補給トナーの分散・混合を充分におこなうことができる。

30

なお、本実施の形態では、トナー補給口13eを第2搬送スクリュ13a2による搬送経路中に配設したが、トナー補給口13eの位置はこれに限定されることなく、例えば、第1搬送経路の上流側の上方に配置することもできる。

【0048】

以下、本実施の形態の現像装置13における、特徴的な構成・動作について説明する。

図2、図6、図7等を参照して、本実施の形態における現像装置13には、現像ローラ13aと第2搬送スクリュ13b2との間に、第2搬送経路(第2搬送スクリュ13b2による搬送経路である。)にある現像剤Gが第2搬送スクリュ13b2の回転によって現像ローラ13aに向けて飛翔して供給されるのを防止するための仕切り部材13dが設置されている。

40

詳しくは、仕切り部材13dは、非磁性金属材料や樹脂材料等の非磁性材料で形成された板状部材である。仕切り部材13dは、第2搬送経路の開口M(現像ローラ13aに対向する第2搬送スクリュ13b2による搬送経路の開口であって、図2を参照できる。)を狭めるように、第1搬送経路と第2搬送経路とを隔絶する壁部から下方に突出して形成されている。

【0049】

このような構成により、第2搬送経路において、剤離れ磁極H3によって現像ローラ13a上から離脱された現像工程後の現像剤Gが第2搬送経路に回収された後に、第2搬送スクリュ13b2の回転によって現像ローラ13aに向けて飛翔(図6の矢印方向の飛翔

50

である。)しても、飛翔した現像剤Gは仕切り部材13dに衝突してその進路が遮られた後に第2搬送経路内に落下することになるため、飛翔した現像剤G(現像工程直後の現像剤でトナーが消費された現像剤である。)が現像ローラ13aに供給(再担持)される不具合が抑止される。また、仕切り部材13dは、現像ローラ13aに接触しない位置に配設されているために、現像ローラ13aの表面が傷つけられたり現像装置13の駆動トルクが上昇したりする副作用も発生しない。

また、仕切り部材13dは、非磁性材料で形成されているために、磁性体であるキャリアが仕切り部材13dに磁氣的に吸着して第2搬送経路内の現像剤の流動を阻害する不具合が抑止される。

#### 【0050】

ここで、図6を参照して、本実施の形態では、仕切り部材13dが、現像ローラ13aの回転方向に対して、現像ローラ13aへの現像剤Gの供給がおこなわれる位置(汲み上げ磁極H4の位置である。)よりも上流側であって、現像ローラ13aからの現像剤Gの離脱がおこなわれる位置(剤離れ磁極H3の上流側の位置である。)よりも下流側に配設されている。

これにより、汲み上げ磁極H4による現像剤Gの汲み上げ動作や剤離れ磁極H3による現像剤Gの離脱動作を妨げることなく、上述した仕切り部材13dを設置することによる効果を発揮することができる。

#### 【0051】

また、図4及び図7を参照して、本実施の形態では、仕切り部材13dが、第2中継部13g(中継部)の近傍に設置されている。詳しくは、仕切り部材13dが、第2搬送経路第の下流側(図4の左側である。)に設置されている。

これは、第2搬送経路において剤離れ磁極H3の位置で現像ローラ13a上から離脱した現像工程後の現像剤Gが現像ローラ13a上に再担持されてしまう不具合は、現像剤Gの剤面が低い第2搬送経路の上流側(図4の右側である。)では生じにくく、現像剤の剤面が高い第2搬送経路の下流側で生じやすいためである。すなわち、本実施の形態では、現像工程後の現像剤Gが現像ローラ13a上に再担持されてしまう不具合が生じやすい位置にのみ、範囲を限定して仕切り部材13dを設置している。これにより、仕切り部材13dを長手方向全域にわたって設置する場合に比べて、仕切り部材13dの部品費を低コスト化したり、現像装置13の重量を軽量化することができる。

なお、仕切り部材13dの形態は本実施の形態のものに限定されることなく、例えば、図8(A)に示すように仕切り部材13dを長手方向全域にわたって設けることもできるし、図8(B)に示すように仕切り部材13dの短手方向の長さを下流側から上流側に向けて漸減させることもできる。これらの場合にも、上述した仕切り部材13dによる本来の機能が損なわれることはない。

#### 【0052】

なお、本実施の形態では、図7を参照して、第1搬送経路の顎部13h(図2等も参照できる。)の高さが、第1搬送経路の上流側から下流側にかけて漸減するように形成されている。

これは、図4を参照して、第1搬送経路においては、第1搬送スクリュ13b1から現像ローラ13aへの現像剤Gの供給にともない、上流側から下流側にかけて現像剤の剤面が徐々に低くなっていくことによる。すなわち、第1搬送経路の顎部13hの高さを上流側より下流側を低く設定することで、現像剤の剤面の高さに応じて第1搬送スクリュ13b1から現像ローラ13aへの現像剤Gの供給を安定的におこなうことができる。

#### 【0053】

また、図2、図4、図6を参照して、本実施の形態では、第2搬送経路に、その内部にある空気を装置の外部に排出するための空気孔13kを設けている。詳しくは、空気孔13kは、現像装置13の外部に連通するために第2搬送経路の壁部に設けられた貫通孔であって、空気孔13kにはトナーフィルタ(トナーの粒径よりも小さなメッシュで形成されている。)が覆設されている。

10

20

30

40

50

これにより、仕切り部材 1 3 d を設けることにより、現像ローラ 1 3 a の回転に沿って第 2 搬送経路内に流入した空気が第 2 搬送経路から逃げにくくなって、第 2 搬送経路の内圧が高まり現像剤の流動が鈍化する不具合を抑止することができる。すなわち、空気孔 1 3 k を設けることで、仕切り部材 1 3 d を設けても、第 2 搬送経路の内圧上昇を軽減することができて、第 2 搬送経路内の現像剤のスムーズな流動が確保される。また、本実施の形態では、空気孔 1 3 k をトナーフィルタで覆っているため、空気孔 1 3 k から外部にトナーや現像剤が飛散する不具合が抑止される。

なお、上述した機能を満足するために、空気孔 1 3 k を、第 2 搬送経路にある現像剤 G に埋没しない位置（第 2 搬送経路の上方である。）に設置することが好ましい。また、第 2 搬送経路において仕切り部材 1 3 d を設けた範囲が内圧が上昇しやすい範囲であるため、仕切り部材 1 3 d が設置された長手方向の範囲に対応した位置（第 2 搬送経路の下流側である。）に空気孔 1 3 k を設置するのがよい（図 4 を参照できる。）。 10

#### 【 0 0 5 4 】

また、図 5 及び図 6 を参照して、本実施の形態では、第 2 搬送経路で搬送される現像剤 G の剖面が現像ローラ 1 3 a に近い側よりも遠い側が高くなるように（図 5 及び図 6 において、第 2 搬送経路の左方の現像剤の剖面が右方の剖面よりも高くなるように）、第 2 搬送スクリュ 1 3 b 2 が構成されている。具体的には、第 2 搬送スクリュ 1 3 b 2 の回転方向を図 5 及び図 6 の時計方向（現像ローラ 1 3 a の回転方向と同方向である。）に設定している。このため、現像ローラ 1 3 a から離脱して第 2 搬送経路に回収された現像剤 G は、第 2 搬送スクリュ 1 3 b 2 の回転に沿って、現像ローラ 1 3 a から離れる側（図 5 及び図 6 の左方である。）に向けて搬送され、現像ローラ 1 3 a から離れた側の現像剤面が高い状態で第 2 搬送経路内で現像剤が長手方向に流動することになる。 20

このように、第 2 搬送経路内で流動する現像剤 G は現像ローラ 1 3 a から離れた状態で流動するために、第 2 搬送経路内で流動する現像剤 G は現像ローラ 1 3 a に再担持される不具合が生じにくくなる。

#### 【 0 0 5 5 】

図 9 は、上述した仕切り部材 1 3 d を設置することによる効果を確認するために、本願発明者がおこなった画像濃度偏差についての実験の結果を示すグラフである。

実験は、本実施の形態における現像装置 1 3（仕切り部材 1 3 d を設置したものである。）と、従来の現像装置（本実施の形態における現像装置から仕切り部材 1 3 d を除去したものである。）と、を用いて、出力画像（全ベタ画像を連続通紙して 5 枚目の出力画像である。）における画像濃度偏差を調べたものである。図 9 において、横軸は第 2 搬送経路の位置に対応する出力画像上の幅方向の位置を示し、縦軸は画像濃度（分光測色濃度計「型式 9 3 8」：X - r i t e 社製で測定した値である。）を示す。また、図 9 において、「○」は本実施の形態における現像装置 1 3 を用いたときの実験結果であって、「×」は従来の現像装置を用いたときの実験結果である。 30

図 9 の実験結果から、仕切り部材 1 3 d を設置しない場合には第 2 搬送経路の下流側に相当する位置での出力画像の画像濃度低下が生じて、仕切り部材 1 3 d を設置することにより出力画像の幅方向の画像濃度偏差がほとんどなくなることがわかる。これは、仕切り部材 1 3 d を設置しない場合には第 2 搬送経路の下流側（現像剤の剖面が高い位置である。）で現像ローラ 1 3 a への現像剤（全ベタ画像がとられたために現像剤中のトナーが多く消費された状態のものである。）の再担持が生じて、その長手方向の位置で再担持された現像剤が直接的に現像工程に供されてしまったためである。 40

#### 【 0 0 5 6 】

このように、仕切り部材 1 3 d を設けることで、第 2 搬送経路において現像剤担持体上から離脱された現像工程後の現像剤が再び現像剤担持体に供給されずに、出力画像に濃度偏差が生じる不具合を軽減することができる。このような発明の適用は、本実施の形態における現像装置 1 3 の構成のものに限定されることなく、例えば、図 1 0（A）に示すような現像ローラ 1 3 a の回転方向が逆方向に設定された現像装置や、図 1 0（B）に示すような感光体ドラム 1 1 の上方に設置された現像装置に対しても本発明を適用することが 50

でき、上述した効果とほぼ同様の効果を得ることができる。

具体的に、図10(A)に示す現像装置(画像形成装置)は、本実施の形態のものに対して、現像ローラ13aや感光体ドラム11の回転方向が逆方向に設定されている。また、それに応じて、ドクターブレード13cが現像ローラ13aの下方に配設され、第1搬送経路が第2搬送経路の下方に配設される。このような現像装置においても、現像ローラ13aと第2搬送スクリュ13b2との間に仕切り部材13dを設けることで、第2搬送経路において現像剤担持体上から離脱された現像工程後の現像剤が再び現像剤担持体に供給される不具合を抑止することができる。

また、図10(B)に示す現像装置(画像形成装置)は、現像装置13が感光体ドラム11の上方に配設されている。このような現像装置においても、現像ローラ13aと第2搬送スクリュ13b2との間に仕切り部材13dを設けることで、第2搬送経路において現像剤担持体上から離脱された現像工程後の現像剤が再び現像剤担持体に供給される不具合を抑止することができる。

#### 【0057】

以上説明したように、本実施の形態では、現像剤Gを長手方向に搬送して循環経路を形成する2つの搬送部材13b1、13b2を現像ローラ13a(現像剤担持体)に対向するように設置した場合であって、現像ローラ13aと第2搬送スクリュ13b2(第2搬送部材)との間に仕切り部材13dを設置しているために、現像ローラ13aにダメージを与える等の不具合を生じさせることなく、第2搬送経路において現像ローラ13a上から離脱された現像工程後の現像剤Gが再び現像ローラ13aに供給される不具合を抑止することができる。

#### 【0058】

なお、本実施の形態では、トナー容器28から現像装置13に向けてトナーTを供給したが、トナー容器(現像剤容器)から現像剤G(トナーT及びキャリアC)を現像装置13に向けて供給することもできる。その場合、現像装置13から余剰の現像剤を適宜に排出する手段を設けることになる。このような場合であっても、本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

#### 【0059】

また、本実施の形態においては、現像装置13が単体で画像形成装置本体に着脱されるユニットとして構成されている画像形成装置に対して、本発明を適用した。しかし、本発明の適用はこれに限定されることなく、作像部の一部又は全部がプロセスカートリッジ化されている画像形成装置に対しても、当然に本発明を適用することができる。

#### 【0060】

また、本実施の形態では、搬送部材としての搬送スクリュが2つ設置された現像装置13に対して本発明を適用したが、搬送スクリュが3つ以上設置されていてそのうち少なくとも2つの搬送スクリュが現像ローラ13aに対向するように設置された現像装置に対しても本発明を適用することができる。また、本実施の形態では、現像ローラ13aの周りに形成される磁極H1~H4の数を4つとしたが、現像ローラ13aの周りに形成される磁極の数を3つ以下又は5つ以上とすることもできる。

それらの場合も、現像ローラ13aと第2搬送スクリュ13b2(第2搬送部材)との間に仕切り部材13dを設置することで、本実施の形態と同様の効果を得ることができる。

#### 【0061】

なお、本発明が本実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、本実施の形態の中で示唆した以外にも、本実施の形態は適宜変更され得ることは明らかである。また、前記構成部材の数、位置、形状等は本実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。

#### 【0062】

(付記)

(付記1)

10

20

30

40

50

キャリアとトナーとを有する現像剤を收容するとともに、像担持体上に形成される潜像を現像する現像装置であって、

前記像担持体に対向するとともに、周囲に複数の磁極が形成された現像剤担持体と、装置内に收容された現像剤を長手方向に搬送して循環経路を形成する複数の搬送部材と

を備え、

前記複数の搬送部材は、

前記現像剤担持体に対向するとともに、現像剤を長手方向に搬送しながら前記現像剤担持体に現像剤を供給する第 1 搬送部材と、

前記現像剤担持体に対向するとともに、前記現像剤担持体から離脱された現像剤を長手方向に搬送する第 2 搬送部材と、

を具備し、

前記現像剤担持体と前記第 2 搬送部材との間に、前記第 2 搬送部材による搬送経路にある現像剤が前記第 2 搬送部材によって前記現像剤担持体に向けて供給されるのを防止する仕切り部材をさらに備えたことを特徴とする現像装置。

(付記 2)

前記仕切り部材は、前記現像剤担持体に対向する前記第 2 搬送部材による搬送経路の開口を狭めるように、前記第 1 搬送部材による搬送経路と前記第 2 搬送部材による搬送経路とを隔絶する壁部から突出して形成されたことを特徴とする付記 1 に記載の現像装置。

(付記 3)

前記仕切り部材は、前記現像剤担持体の回転方向に対して、前記現像剤担持体への現像剤の供給がおこなわれる位置よりも上流側であって、前記現像剤担持体からの現像剤の離脱がおこなわれる位置よりも下流側に配設されたことを特徴とする付記 1 又は付記 2 に記載の現像装置。

(付記 4)

前記第 2 搬送部材による搬送経路の下流側に達した現像剤を前記第 1 搬送部材による搬送経路の上流側に供給する中継部を備え、

前記仕切り部材は、前記中継部の近傍に設置されたことを特徴とする付記 1 ~ 付記 3 のいずれかに記載の現像装置。

(付記 5)

前記仕切り部材は、前記第 2 搬送部材による搬送経路の下流側に設置されたことを特徴とする付記 1 ~ 付記 4 のいずれかに記載の現像装置。

(付記 6)

前記仕切り部材は、非磁性材料で形成されたことを特徴とする付記 1 ~ 付記 5 のいずれかに記載の現像装置。

(付記 7)

前記第 2 搬送部材による搬送経路は、その内部にある空気を装置の外部に排出するための空気孔を備えたことを特徴とする付記 1 ~ 付記 6 のいずれかに記載の現像装置。

(付記 8)

前記空気孔は、前記第 2 搬送部材による搬送経路にある現像剤に埋没しない位置であって、前記仕切り部材が設置された長手方向の範囲に対応した位置に設置されたことを特徴とする付記 7 に記載の現像装置。

(付記 9)

前記第 2 搬送部材は、前記第 2 搬送部材による搬送経路で搬送する現像剤の剤面が前記現像剤担持体に近い側よりも遠い側が高くなるように構成されたことを特徴とする付記 1 ~ 付記 8 のいずれかに記載の現像装置。

(付記 10)

画像形成装置の装置本体に対して着脱自在に設置されるプロセスカートリッジであって、

付記 1 ~ 付記 9 のいずれかに記載の現像装置と前記像担持体とが一体化されたことを特

10

20

30

40

50

徴とするプロセスカートリッジ。

(付記 1 1)

付記 1 ~ 付記 9 のいずれかに記載の現像装置と前記像担持体とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【符号の説明】

【 0 0 6 3 】

1 画像形成装置本体（装置本体）、  
 1 1、1 1 Y、1 1 C、1 1 M、1 1 B K 感光体ドラム（像担持体）、  
 1 3 現像装置（現像部）、  
 1 3 a 現像ローラ（現像剤担持体）、  
 1 3 b 1 第 1 搬送スクリュ（第 1 搬送部材）、  
 1 3 b 2 第 2 搬送スクリュ（第 2 搬送部材）、  
 1 3 c ドクターブレード（現像剤規制部材）、  
 1 3 d 仕切り部材、  
 1 3 e トナー補給口、  
 1 3 f 第 1 中継部、 1 3 g 第 2 中継部（中継部）、  
 1 3 k 空気孔、  
 H 1 主磁極、 H 2 搬送磁極、  
 H 3 剤離れ磁極、  
 H 4 汲上げ磁極、  
 G 現像剤（2成分現像剤）、 T トナー、 C キャリア。

10

20

【先行技術文献】

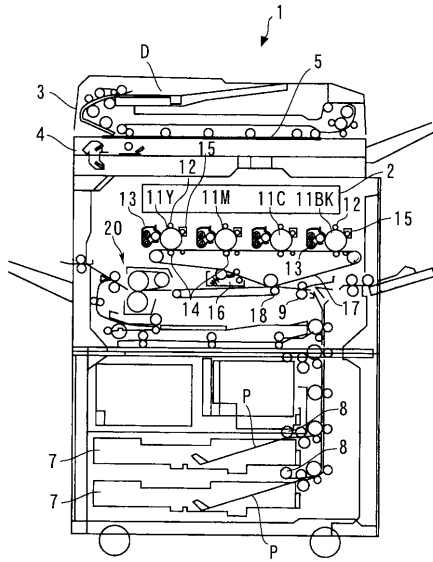
【特許文献】

【 0 0 6 4 】

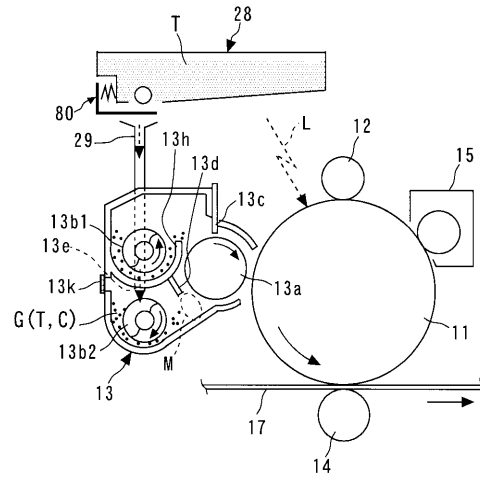
【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 6 3 0 1 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 3 0 5 3 5 9 号公報

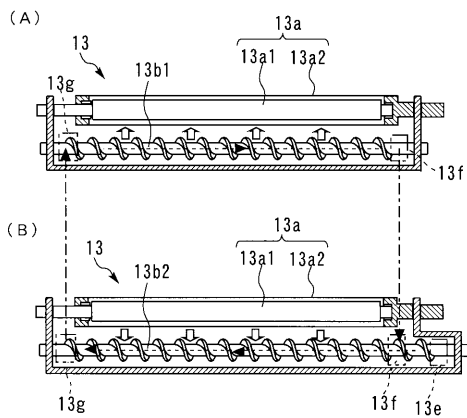
【 図 1 】



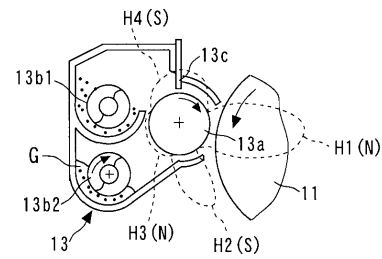
【 図 2 】



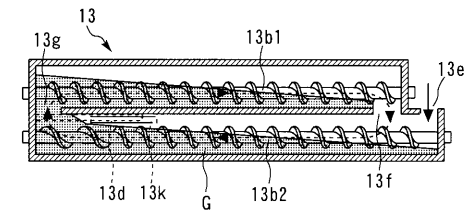
【 図 3 】



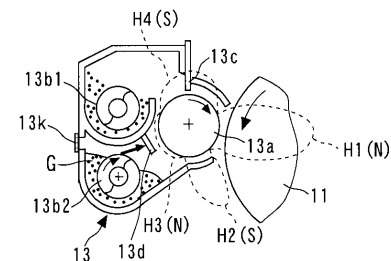
【 図 5 】



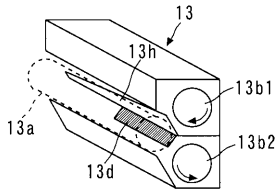
【 図 4 】



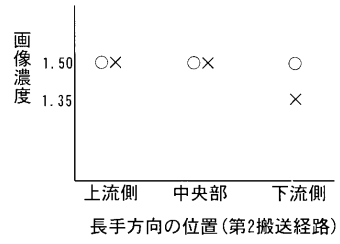
【 図 6 】



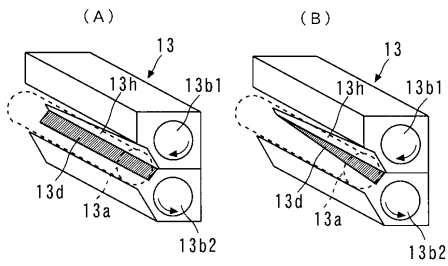
【図7】



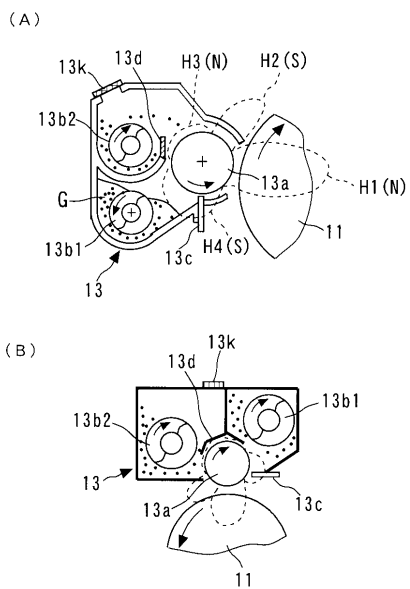
【図9】



【図8】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 工藤 経生  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 八木 智規

(56)参考文献 特開2007-322915(JP,A)  
特開2008-26408(JP,A)  
特開2003-307924(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 15/08