

(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2008-197175

(P2008-197175A)

(43) 公開日 平成20年8月28日(2008.8.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03G 15/08 (2006.01)</b>	G03G 15/08 507E	2H077
	G03G 15/08 504A	
	G03G 15/08 501A	
	G03G 15/08 507D	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-29719 (P2007-29719)  
 (22) 出願日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100075638  
 弁理士 倉橋 暎  
 (72) 発明者 足立 元紀  
 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 木下 正英  
 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 木原 英夫  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 Fターム(参考) 2H077 AB03 AB15 AC04 AC13 AD02  
 AD06 AD13 AD17 AD23 AE08

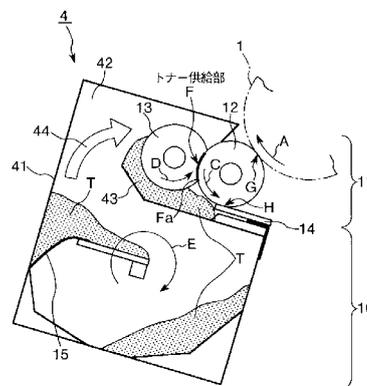
(54) 【発明の名称】 現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 現像剤担持体に正規極性の現像剤を選択的に供給することで現像剤担持体上の現像剤の帯電量を安定させ、現像剤の帯電量が不安定になることで発生するカブリなどの画像弊害を抑制し、長期にわたって安定した画像形成を行うことのできる現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】 現像剤供給部材13には、現像剤担持体12に対して現像剤と同極性の電位差を設ける電圧が印加され、現像剤担持体12は、現像剤担持体12と現像剤供給部材13との当接部Fにおける現像剤担持体回転方向最下流点Faから現像剤担持体12と規制部材14との当接部Hまでの間の表面が重力方向下方を向いており、規制部材14は、その先端部14aが現像剤担持体12に当接している。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

像担持体に対向して配置され、回転駆動される現像剤担持体と、  
前記現像剤担持体と当接し、該当接部にて重力方向上方より下方へと回転移動する前記  
現像剤担持体とは逆方向に下方より上方へと回転移動する現像剤供給部材と、

前記現像剤担持体と当接し、前記現像剤担持体上の現像剤量を規制する規制部材と、  
を有する現像装置において、

前記現像剤供給部材には、前記現像剤担持体に対して現像剤と同極性の電位差を設ける  
電圧が印加され、

前記現像剤担持体は、前記現像剤担持体と前記現像剤供給部材との前記当接部における  
前記現像剤担持体回転方向最下流点から前記現像剤担持体と前記規制部材との当接部まで  
の間の表面が重力方向下方を向いており、

前記規制部材は、その先端部が前記現像剤担持体に当接している、  
ことを特徴とする現像装置。

10

## 【請求項 2】

前記現像剤担持体と前記現像剤供給部材との前記当接部における前記現像剤担持体回転  
方向最下流点が、前記現像剤供給部材の回転中心を通る水平線と等しい位置か、又は、そ  
れより下方に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

## 【請求項 3】

前記現像剤は、非磁性一成分現像剤であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現  
像装置。

20

## 【請求項 4】

少なくとも、像担持体と、前記像担持体に形成された静電潜像に現像剤を供給して現像  
を行う請求項 1 ~ 3 のいずれかの項に記載の現像装置とが一体化され、画像形成装置本体  
に対して着脱自在に構成したことを特徴とするプロセスカートリッジ。

## 【請求項 5】

像担持体と、前記像担持体に形成された静電潜像に現像剤を供給して現像を行う請求項  
1 ~ 3 のいずれかの項に記載の現像装置と、を備えたことを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 6】

請求項 4 に記載のプロセスカートリッジが着脱可能とされたことを特徴とする画像形成  
装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば、電子写真方式により像担持体に形成された静電潜像を現像して可視  
像（トナー像）とする現像装置、斯かる現像装置を備えたプロセスカートリッジ、及び、  
これら現像装置又はプロセスカートリッジを用いた画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

ここで、画像形成装置の例としては、例えば電子写真複写機、電子写真プリンタ（レー  
ザービームプリンタ、LEDプリンタ等）、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）が含まれる。

40

## 【0003】

また、現像装置とは、電子写真感光体ドラム等の像担持体上の静電潜像を現像剤を用い  
て可視像化するものである。プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段、又はクリ  
ーニング手段と、像担持体である電子写真感光体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するものである。また、プロセスカートリッジとは、帯電  
手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも一つと、電子写真感光体とを一体的にカ  
ートリッジ化し、画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである。さらに、プロセ  
スカートリッジとは、少なくとも現像手段と電子写真感光体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するものである。

50

## 【背景技術】

## 【0004】

従来から、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の電子写真プロセスを利用した画像形成装置の現像装置として、非磁性一成分現像方式が知られている。

## 【0005】

図11に、非磁性一成分現像方式を採用した現像装置100の構成を示す。現像装置100は、非磁性一成分現像剤であるトナーTを収容するトナー収容室110と、現像室111とを備えた現像容器101を有している。現像室111は、金属シャフトに導電性ゴムを被覆した現像剤担持体としての現像ローラ112、金属シャフトにスポンジを被覆した現像剤供給部材としてのトナー供給ローラ113、及び、薄い金属板からなる規制部材としての規制ブレード114を備えている。現像ローラ112は、矢印A方向に回転する像担持体である感光ドラム116と対向配置されており、現像部Gを形成している。

10

## 【0006】

トナー収容室110内のトナーTは、羽根状の搬送部材115によって、現像室111内へと搬送される。搬送されたトナーTは、トナー供給ローラ113によって、現像ローラ112へと供給される。現像ローラ112上に供給されたトナーは、規制ブレード114によって適正なトナー量に規制されると共に、そこでの摺擦によって適正な電荷を与えられる。

## 【0007】

前記現像ローラ112上のトナーは、規制ブレード114が現像ローラ112に当接している規制部Hを通過する。その後、トナーは、現像ローラ112と感光ドラム116との対向部、即ち、現像部Gに搬送され、帯電、露光を受けて形成された静電潜像に付着する。これによって潜像が可視化される。

20

## 【0008】

また、感光ドラム116に付着せず現像ローラ112上に残ったトナー（現像残トナー）は、トナー供給ローラ113によって回収される。トナー供給ローラ113は、現像ローラ112上の現像残トナーを効率的に回収するために、現像ローラ112との当接部Fにおいて互いの面が逆方向に移動する方向（カウンター方向）に回転している。即ち、図11にて、現像ローラ112は、時計方向C方向に回転し、トナー供給ローラ113は現像ローラ112と同方向（時計方向D方向）に回転している。それによって、当接部Fにおいて現像ローラ112とトナー供給ローラ113の間に強い摺擦力が働き、現像残トナーを回収することができる。

30

## 【0009】

特許文献1に記載されるように、上記構成の現像装置100において、トナー供給ローラ113にトナーと同極性で現像ローラ112よりも絶対値の大きな電圧（トナー供給バイアス）を印加することが知られている。これによって、現像ローラ112へのトナー供給を安定して行なう効果があり、高濃度画像が連続しても濃度低下や画像かすれなどのトナー供給不良による画像弊害を抑制することが可能となる。

## 【0010】

さらに、上記のようにトナー供給バイアスを印加して現像ローラ112とトナー供給ローラ113との間にトナーと同極性の電位差を設けると、正規の極性に帯電したトナーを選択的に現像ローラ112に供給することができる。これによって、現像ローラ112へ供給するトナーの帯電量が安定し、画像ムラやかぶりなどの画像弊害が抑制される。

40

【特許文献1】特開平6-194944号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0011】

しかしながら、図11に示す現像装置100の構成では、さらなる高画質を目指す際に、特にかぶりの面において十分ではなかった。

## 【0012】

50

現像ローラ 1 1 2 とトナー供給ローラ 1 1 3 の当接部 F の現像ローラ 1 1 2 の回転方向最下流点（トナー噴出し部 F a）が当接部 H の上方向にあるため、トナー噴出し部 F a にトナー供給ローラ 1 1 3 から噴出したトナーによってトナー溜りができる。特に、現像ローラ 1 1 2 へ供給されなかったトナーがトナー噴出し部 F a で滞留してしまう。滞留したトナーはトナー供給バイアスを印加したにもかかわらず現像ローラ 1 1 2 に供給されなかったトナーであることから、正規の極性では無いトナー（反転トナー）若しくは帯電量が小さいトナー（弱帯電トナー）である。

【 0 0 1 3 】

そのようなトナーが現像ローラ 1 1 2 近傍、特に現像ローラ 1 1 2 上に覆い被さっている状態で存在すると、このトナーが徐々に現像ローラ 1 1 2 の回転による搬送力で規制部 H に送り込まれてしまう。折角、トナー供給バイアスで現像ローラ 1 1 2 へ供給するトナーの帯電量を安定させようとしているのに、トナー供給ローラ 1 1 3 以外の部分からトナーが供給されてしまうため、その効果を十分に発揮できないことがあった。

10

【 0 0 1 4 】

また、規制ブレード 1 1 4 には板状の S U S 材の先端を折曲げた L 字形の部材を用い、折曲げ部、即ち、先端部 1 1 4 a を現像ローラ 1 1 2 へ当接することで現像ローラ 1 1 2 上のトナー量を規制する方法が広く知られている。

【 0 0 1 5 】

このように、現像ローラ 1 1 2 と規制ブレード 1 1 4 の当接部 H から現像室 1 1 1 内へと規制ブレード 1 1 4 の先端部 1 1 4 a が伸びている構成にすると、次のような問題が起こる。

20

【 0 0 1 6 】

つまり、この規制ブレード 1 1 4 の先端部 1 1 4 a であって現像室 1 1 1 内へと延びている部分（NE 部）1 1 4 a が、現像ローラ 1 1 2 と規制ブレード 1 1 4 付近に滞在するトナーを積極的に当接部 A へ取り込むガイドとしての役割になる。そのため、例えトナー供給ローラ 1 1 3 にトナー供給バイアスを印加して選択的に正規極性のトナーを現像ローラ 1 1 2 へ供給しても、それ以外のトナーも取り込んでしまう。そのため、最終的に現像ローラ 1 1 2 上にコートされるトナーの帯電量が安定しないことがあった。

【 0 0 1 7 】

本発明の目的は、現像剤担持体に正規極性の現像剤を選択的に供給することで現像剤担持体上の現像剤の帯電量を安定させ、現像剤の帯電量が不安定になることで発生するカブリなどの画像弊害を抑制し、長期にわたって安定した画像形成を行うことのできる現像装置、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である。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

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画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明の一態様によれば、

像担持体に対向して配置され、回転駆動される現像剤担持体と、

前記現像剤担持体と当接し、該当接部にて重力方向上方より下方へと回転移動する前記現像剤担持体とは逆方向に下方より上方へと回転移動する現像剤供給部材と、

40

前記現像剤担持体と当接し、前記現像剤担持体上の現像剤量を規制する規制部材と、を有する現像装置において、

前記現像剤供給部材には、前記現像剤担持体に対して現像剤と同極性の電位差を設ける電圧が印加され、

前記現像剤担持体は、前記現像剤担持体と前記現像剤供給部材との前記当接部における前記現像剤担持体回転方向最下流点から前記現像剤担持体と前記規制部材との当接部までの間の表面が重力方向下方を向いており、

前記規制部材は、その先端部が前記現像剤担持体に当接している、ことを特徴とする現像装置が提供される。

【 0 0 1 9 】

50

本発明の第二の態様によれば、少なくとも、像担持体と、前記像担持体に形成された静電潜像に現像剤を供給して現像を行う上記構成の現像装置とが一体化され、画像形成装置本体に対して着脱自在に構成し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。

【0020】

本発明の第三の態様によれば、像担持体と、前記像担持体に形成された静電潜像に現像剤を供給して現像を行う上記構成の現像装置と、を備えたことを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0021】

本発明の第四の態様によれば、上記構成のプロセスカートリッジが着脱可能とされたことを特徴とする画像形成装置が提供される。

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、現像剤担持体に正規極性の現像剤を選択的に供給することで現像剤担持体上の現像剤の帯電量を安定させ、現像剤の帯電量が不安定になることで発生するカブリなどの画像弊害を抑制し、長期にわたって安定した画像形成を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明に係る現像装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0024】

実施例 1

図1は、本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略構成を示す。本実施例の画像形成装置200は、転写方式電子写真プロセス、接触帯電方式、一成分接触現像方式、を用いたカラーレーザープリンタとされる。本実施例にて、プリンタとされる画像形成装置200は、通信可能に接続された外部ホスト装置(図示せず)からの画像情報に応じて記録媒体としての転写材S、例えば、用紙、OHPシートなどにフルカラーの画像を形成し、出力することができる。

【0025】

また、本実施例の画像形成装置200は、フルカラープリント画像を得る4連ドラム方式(インライン方式)の画像形成装置とされる。即ち、画像形成装置200は、像形成手段たる複数の、即ち、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画像形成部P(Pa、Pb、Pc、Pd)を有している。各画像形成部Pにより形成された画像は、一旦、中間転写体としての中間転写ベルト20上に多重転写され、その後、紙などの記録媒体としての転写材S上に一括転写される。中間転写ベルト20は、駆動ローラ21及び支持ローラ22によって懸架され、矢印B方向に駆動される。

【0026】

各色の画像形成部P(PY、PM、PC、PK)は、同じ構成とされ、矢印A方向に回転駆動される像担持体としてのドラム型の電子写真感光体(以下、「感光ドラム」という。)1(1Y、1M、1C、1K)を備えている。感光ドラム1の回りには、帯電手段としての帯電ローラ2(2Y、2M、2C、2K)、及び、露光手段としてのレーザービームスキャナ装置3(3Y、3M、3C、3K)が配置され、感光ドラム1上に静電潜像を形成する。感光ドラム1の回りには、更に現像手段としての現像装置4(4Y、4M、4C、4K)が配置され、感光ドラム1上に形成された静電潜像を現像して可視像(トナー像)とする。又、感光ドラム1の回りには、感光ドラム1上の残トナー像をクリーニングするクリーニング手段としてのクリーニング装置5(5Y、5M、5C、5K)が配置されている。

【0027】

本実施例にて、各画像形成部Pを構成する、上記感光ドラム1、帯電ローラ2、現像装置4、及びクリーニング装置5は、一体に構成されてプロセスカートリッジ8(8a、8

10

20

30

40

50

b、8c、8d)とされる。各プロセスカートリッジ8(8a、8b、8c、8d)は、装着手段(図示せず)を介して画像形成装置本体200Aに対して着脱自在とされる。従って、プロセスカートリッジ8における現像装置4がトナー無しなどによる寿命に達した場合には、その画像形成部P、即ち、プロセスカートリッジ8を交換することが可能となっている。

【0028】

プロセスカートリッジ8は、中間転写ベルト20の移動方向において直列にイエロー8Y、マゼンタ8M、シアン8C、ブラック8Kの順に4個配置されている。

【0029】

画像形成は、各画像形成部Pで帯電装置2によって感光ドラム1上を均一に帯電し、その表面に露光装置3によってコントローラからの入力信号に応じた潜像を形成し、現像装置4においてトナー像として顕像化される。この画像形成プロセスを各色毎に行う。

【0030】

各色のトナー像は、転写手段としての転写ローラ9(9a、9b、9c、9d)が配置された一次転写部T1(T1a、T1b、T1c、T1d)において中間転写ベルト20上に転写され、中間転写ベルト20上にカラー画像が形成される。このカラー画像は、二次転写手段としての転写ローラ23が配置された二次転写部T2にて、一括して転写材S上に転写される。転写材Sは、給紙カセット30から給紙ローラ31、搬送ローラ32などの搬送手段により、転写ローラ23を備えた二次転写部T2へと搬送される。

【0031】

カラー画像が転写された転写材Sは、定着装置7へと搬送され、定着装置7によってトナー像の定着を受けた後に排出される。一方、転写後の感光ドラム1上に残留する転写残トナーは、クリーニング装置5(5a、5b、5c、5d)によってクリーニングされる。

【0032】

図2を用いて、本実施例による現像装置4の概略構成を説明する。本実施例における現像方法は、非磁性一成分現像剤を用いた接触現像方式である。

【0033】

本実施例にて、現像装置4は、トナー収容室10と現像室11とを備えた現像容器41を有している。

【0034】

トナー収容室10は、トナーTを収容し、羽根状の搬送部材15を備えている。搬送部材15は、図2にて矢印E方向に回転し、トナー収容室10内のトナーを攪拌しながら現像室11へと搬送する。

【0035】

現像室11は、現像剤担持体である矢印C方向に回転する現像ローラ12と、矢印D方向に回転する現像剤供給部材であるトナー供給ローラ13と、規制部材である規制ブレード14とを備えている。

【0036】

本実施例にて、現像室11は、トナー収容室10の上方に配置され、現像室11とトナー収容室10の間には、トナーTの出入りが可能である開口部42が設けられている。トナー収容室10内のトナーTは、搬送部材15の回転によって、この開口部42を通して、矢印44で示すように、投げ込まれるようにして現像室11内へと搬送される。

【0037】

現像室11にはトナー収容室10から搬送されたトナーTを蓄える貯留部43があり、トナー供給ローラ13は、このトナー貯留部43に一部若しくは全部が浸かる(位置する)ように配置されている。トナー供給ローラ13は、現像ローラ12に対して、当接部(トナー供給部)Fで互いの面が逆に移動する方向(カウンター方向)に回転している。つまり、現像ローラ12は、当接部Fにて重力方向上方より下方へと回転移動し、トナー供給ローラ13は、現像ローラ12とは逆方向に下方より上方へと回転移動する。

10

20

30

40

50

## 【0038】

このトナー供給ローラ13の回転移動によって現像ローラ12との当接部Fへとトナーを搬送し、現像ローラ12へとトナーを供給する。この際、当接する現像ローラ12との摺擦に伴う摩擦帯電により、トナーに電荷が付与される。

## 【0039】

現像室11には、現像ローラ12に加圧するように規制部材としてのブレード14が設けられている。現像ローラ12上に供給されたトナーTは、このブレード14によってトナー層厚規制と電荷付与がなされて、現像ローラ12上にトナーの薄層が形成される。

## 【0040】

現像ローラ12は、感光ドラム1と対向して配置されて現像部Gを形成しており、所定の当接圧にて感光ドラム1に接触している。現像ローラ12は、感光ドラム1に対して所定の周速差をもって、感光ドラム1との当接部Gにおいて互いの面が同方向に移動するように回転している。

10

## 【0041】

ブレード14によって薄層化された現像ローラ12上のトナーは、この現像ローラ12の回転移動によって感光ドラム1との当接部Gへと供給され、感光ドラム上に形成された潜像が現像される。また、現像に使用されずに現像ローラ12に残った現像残トナーは、前記トナー供給ローラ13によって離脱される。

## 【0042】

また、現像室11のトナー貯留部43にあるトナーTは、トナー供給ローラ13が現像ローラ12へ当接する際に発生するトナーや空気を噴出する力によって開口部42へと押し出され、トナー収容室10へと戻される。よって、トナー貯留部43にあるトナーTは、同じトナーが滞留し続けることなく、新たにトナー収容室10から搬送されたトナーと入れ替わるように循環している。

20

## 【0043】

本実施例の現像装置4に用いた現像ローラ12は、外径16mmの半導電性弾性体ローラとされる。半導電性弾性体ローラは、カーボンなどの導電剤を分散させた体積抵抗率が $10^2 \text{ cm} \sim 10^{10} \text{ cm}$ のシリコン、ウレタンなどの低硬度のゴム材又は発泡体、又は、これら材料の組み合わせにより構成される。

## 【0044】

トナー供給ローラ13は、導電性スポンジからなる外径16mmの弾性ローラであり、当接部Fにおいては、現像ローラ12に対して1.5mm侵入させて配置される。

30

## 【0045】

ブレード14は、SUSで作製される板ばねであり、当接部Hにて、弾性範囲内で曲がった状態で所定の当接圧にて現像ローラ12と当接する。

## 【0046】

本実施例では、現像ローラ12には-350V、トナー供給ローラ13には-550V、ブレードには-550Vを印加している。また、帯電装置2によって帯電される感光ドラム電位は-550Vである。

## 【0047】

また、本実施例にて用いられる現像剤は、負帯電性の非磁性一成分トナーである。

40

## 【0048】

本実施例の画像形成装置のプロセススピード、即ち、感光ドラム1の周速は、150mm/secであり、これに対する現像ローラ12の周速は180mm/secである。

## 【0049】

ここで、本実施例の特徴をなす現像ローラ12への正規極性トナーの選択供給方法とそのため構成について説明する。

## 【0050】

先ず、トナー供給ローラ13に印加する電圧について説明する。

## 【0051】

50

本実施例では、トナー供給ローラ13に、現像ローラ12に対してトナーと同極性で現像ローラ12へ印加している電圧よりも絶対値が大きい電圧(トナー供給バイアス)を印加している。本実施例では、現像ローラ12に-350V、トナー供給ローラ13に-550Vを印加している。

【0052】

つまり、本実施例にて、トナー供給ローラ13には、現像ローラ12に対して現像剤(トナー)と同極性の電位差(-200V)を設ける電圧が印加される。

【0053】

これによって、図3に示すように、現像ローラ12に対して、トナー供給ローラ13から反転した正極性トナーや弱帯電トナーが現像ローラ12へ付着することなく、正規極性(負極性)に帯電したトナーを選択的に供給することが可能となる。

10

【0054】

次に、現像ローラ12、トナー供給ローラ13及びブレード14の配置について説明する。

【0055】

上記の様にトナー供給バイアスを印加することで選択的に正規極性のトナーを現像ローラ12へ供給できる。

【0056】

しかし、例えば、現像装置4を、図4に示すように、現像ローラ12の上方にトナー供給ローラ13が配置された構成とした場合には、次のような問題が起こる。

20

【0057】

つまり、現像ローラ12とトナー供給ローラ13の当接部(トナー供給部)Fから、現像ローラ12と規制ブレード14が当接している当接部(規制部)Hまでの間に、滞留しているトナーTが現像ローラ12表面に滞積することとなる。そして、このトナーTが規制部Hへと搬送され、現像ローラ12上にコートされてしまう可能性がある。

【0058】

そのため、本実施例の現像装置4においては、図5に示すように、トナー供給部Fから規制部Hまでの間においては、現像ローラ12の表面が重力方向下方を向くように、現像ローラ12、トナー供給ローラ13及びブレード14が配置されている。

【0059】

この構成によって、帯電量が低いトナーや反転トナーが万が一現像ローラ12上に滞積してしまっても、静電的な付着力がないため重力によって剥がれ落ちる。よって、余計なトナーを供給することなくトナー供給ローラ13から選択された正規極性のトナーだけを現像ローラ12上へ供給できる。

30

【0060】

最後に、規制ブレード14について説明する。

【0061】

トナー供給部Fにおいてトナー供給ローラ13から噴出したトナーや現像ローラ12から剥がれ落ちたトナーは、現像ローラ12の回転によって起こる風の流れなどでブレード14近傍に運ばれる。

40

【0062】

図6に示すように、規制ブレード14の先端14aが規制部(当接部)Hよりも現像室11内へと延びていると(即ち、規制ブレード14にNE部が形成された場合)、このNE部14aがトナーのガイドとなる。そのため、ブレード14近傍のトナーが規制部Hまで搬送されてしまい、現像ローラ12上にコートされてしまう可能性がある。

【0063】

そのため、本実施例の現像装置4は、図5に示すように、規制ブレード14先端14aが現像ローラ12に当接し(エッジ当接)、そこでトナー量を規制している。斯かる構成とすることで、ブレード14近傍の滞留する浮遊トナーを規制部Hに取り込むことなく、トナー供給ローラ13によって現像ローラ12上に供給されたトナーだけを規制部Hに取

50

り込み現像ローラ 1 2 上にコートすることが可能となる。

【 0 0 6 4 】

本実施例では、現像装置 4 は、上述のように、トナー供給ローラ 1 3 にトナー供給バイアスを印加し、トナー供給部 F と規制部 H 間に現像ローラ 1 2 の表面が重力方向下方を向く部分を設け、規制ブレード 1 4 をエッジ当接にした構成とされる。この構成により、現像装置 4 は、現像ローラ 1 2 へ選択的に正規極性に帯電したトナーだけを供給することが可能となった。

【 0 0 6 5 】

更に、トナー供給ローラ 1 3 の現像ローラ 1 2 に対する配置は、図 5 に示すように、配置するのが望ましい。つまり、トナー供給ローラ 1 3 と現像ローラ 1 2 の当接部（トナー供給部）F における現像ローラ 1 2 回転方向最下流点 F a は、トナー供給ローラ 1 3 の回転中心 O 1 3 を通る水平線 H 1 3 と等しい位置か、又は、それより下方に位置するように設定される。

10

【 0 0 6 6 】

このような配置とすることで、トナー供給部 F でトナー供給ローラ 1 3 から噴出したトナーが再度トナー供給ローラ 1 3 上に降りかからないようにしている。

【 0 0 6 7 】

例えば、図 7 に示すように、現像装置 4 において、トナー供給ローラ 1 3 が現像ローラの斜め下方に位置するような構成とすると、同じトナーが繰り返しトナー供給部 F へ送られるような小循環 I が形成される。このような小循環 I は、トナー劣化を加速し、カブリやブレード 1 4 へのトナー融着といった問題を引き起こす可能性がある。

20

【 0 0 6 8 】

そこで、本実施例の現像装置 4 は、上記のように、図 5 に示すような構成にすることで、小循環にならないようにし、トナー劣化を抑制することで、長寿命化を図っている。

【 0 0 6 9 】

本発明者らは、本実施例の構成とその他の構成との比較検討を行った。

【 0 0 7 0 】

比較する項目は、規制部 H を通過後の現像ローラ 1 2 上のトナー帯電量（ $Q/M$ ）と、画像上のカブリ量である。

【 0 0 7 1 】

< トナー帯電量測定 >

現像ローラ 1 2 上のトナーの帯電量は、以下の方法により測定した。

30

【 0 0 7 2 】

つまり、図 8 に示すファラデー・ケージ（Faraday - Cage）を用いて測定した。ファラデー・ケージとは、同軸で 2 重筒のことで内筒と外筒は絶縁されている。この内筒の中に電荷量  $Q$  なる帯電体を入れたとすると、静電誘導によりあたかも電気量  $Q$  の金属円筒が存在するのと同様になる。この誘起された電荷量を KEITHLEY 616 DIGITAL ELECTROMETER で測定し、内筒中のトナー重量  $M$  で電荷量  $Q$  を割ったものを  $Q/M$ （ $\mu C/g$ ）とする。トナーは、現像ローラ 1 2 より直接、エア吸引によりフィルター中にとり入れた。

40

【 0 0 7 3 】

< カブリ測定 >

カブリ測定は、画像表面の濃度を東京電色社製の反射濃度計 TC - 6 DS で測定した。同じロットの紙の反射濃度（%）からベタ白画像の反射濃度（%）を差し引くことで画像形成によるカブリが求められる。

【 0 0 7 4 】

比較する構成について説明する。

【 0 0 7 5 】

< 比較例 1 >

比較例 1 は、図 2、図 5 などに示す本実施例の現像装置 4 と同じ装置構成とした。ただ

50

、比較例 1 においては、本実施例の特徴の一つである「トナー供給バイアス」が印加されていない。

【0076】

< 比較例 2 >

比較例 2 は、本実施例の現像装置 4 とは、装置構成を変更した。比較例 2 の現像装置では、図 9 に示すように、トナー供給部 F におけるトナー噴出し部 F a が上を向いている構成である。この構成では、本実施例の特徴の一つである「トナー供給部 F と規制部 H 間に現像ローラ 1 2 が重力方向下向き面を有する」構成とはされていない。

【0077】

< 比較例 3 >

比較例 3 は、図 9 に示した比較例 2 と同じ構成で、トナー供給バイアスを印加していない構成である。

【0078】

< 比較例 4 >

比較例 4 は、図 10 に示すように、本実施例の現像装置 4 と同じ現像ローラ 1 2 と供給ローラ 1 3 の配置である。しかし、本実施例の特徴の一つである「ブレード 1 4 がエッジ当接」ではなく、ブレード 1 4 の先端 1 4 a が現像室 1 1 内に伸びている構成（NE 部あり）である。

【0079】

以下に、今回の比較検討結果について説明する。比較検討結果は、表 1 に記載の結果となった。

【0080】

本実施例の現像装置 4 の構成に対して、比較例の現像装置は、どの構成においても、現像ローラ 1 2 上のトナー帯電量が低くなり、カブリが悪化することが分かった。

【0081】

本実施例の構成と比較例 1 の結果から、トナー供給バイアスを印加することで、選択して正規極性のトナーを供給できトナー帯電量が大きくなり、その結果カブリが良化していると考えられる。

【0082】

また、比較例 2 と 3 の結果からも、トナー供給バイアスの効果が見て取れる。ただし、比較例 2 の構成では比較例 3 に対して、トナー帯電量、カブリがあまり大きく変化していない。

【0083】

図 9 に示した比較例 2 の構成では、トナー噴出し部 F a が上にあり噴出したトナーが現像ローラ 1 2 近傍に存在しそのようなトナーが現像ローラ 1 2 上に覆い被さるように乗っている。このようなトナーは、現像ローラ 1 2 の搬送力で規制部 H へ送り込まれ、そこで規制されずに現像ローラ 1 2 上へコートされてしまう。そのため、このようなトナーの影響で、せっかくトナー供給バイアスを印加して選択的に正規極性のトナーを現像ローラ 1 2 へ供給しても、現像ローラ 1 2 上のトナー帯電量にあまり効果が現われないと考えられる。

【0084】

また、本実施例の構成と比較例 4 の結果から、ブレード 1 4 の当接状態でも大きくカブリとトナー帯電量が変化することが分かった。

【0085】

本実施例ではブレード 1 4 の先端 1 4 a が現像ローラ 1 2 に当接しているエッジ当接なのに対し、比較例 4 はブレード 1 4 の腹の部分で当接している。このような構成では、現像室 1 1 内へと延びた部分（NE 部）1 4 a がトナーを規制部 H へ誘導するガイドとなっている。

【0086】

ブレード 1 4 近傍にはトナー供給ローラ 1 3 から噴出したトナーが浮遊している。その

10

20

30

40

50

ようなトナーは、選択的に現像ローラ 1 2 に供給されなかったトナーであり、弱帯電トナー又は反転トナーである。これらのトナーは、現像ローラ 1 2 の回転による風の流れることによってブレード 1 4 近傍へ搬送され、さらにブレード 1 4 の NE 部 1 4 a がガイドの役割となることで規制部 H へと送り込まれる。そして、現像ローラ 1 2 上へとコートされてしまう。そのため、トナー供給バイアスの効果を活かせず、トナー帯電量が低くなり、かぶりが悪化していると考えられる。

【 0 0 8 7 】

本発明者らは、カブリが 1 . 5 % 以下になっていれば画像上特に問題ないと判断し、2 . 0 % を超えると画像上目立ち始めるため許容範囲外とした。高画質化を目指すには 1 . 5 % 以下にすることが望ましい。

10

【 0 0 8 8 】

【表 1】

	トナー 噴出し部	トナー供給 バイアス	ブレード	Q/M ( $\mu\text{C}/\text{g}$ )	カブリ (%)
本実施例の構成	下向き	有り	エッジ当接	40	1.4
比較例 1	下向き	無し	エッジ当接	33	2.5
比較例 2	上向き	有り	エッジ当接	36	2.0
比較例 3	上向き	無し	エッジ当接	34	2.4
比較例 4	下向き	有り	NEあり	31	2.8

20

【 0 0 8 9 】

今回の比較検討によって、次のことが分かった。

【 0 0 9 0 】

つまり、本実施例の特徴である「トナー供給バイアス」、「トナー供給部 F から規制部 H の間で現像ローラ 1 2 が下向き面を有する」、「ブレード 1 4 のエッジ当接」を満たす構成が重要である。この構成とすることで、現像ローラ 1 2 上にコートされたトナーの帯電量が安定し、カブリに効果が現われる。

【 0 0 9 1 】

上述したように、本実施例の現像装置 4 は、トナー噴出し部 F a をトナー供給ローラ 1 3 の回転中心 O 1 3 を通る水平線 H 1 3 と等しい位置か、又は、それよりも低い位置に配置した（図 5 参照）。それによってトナー供給ローラ 1 3 と現像ローラ 1 2 当接部（トナー供給部）F 付近でのトナーの小循環を抑制することで、トナー劣化を抑制でき、さらに上記のような効果を長期にわたり安定して持続できるようになった。

30

【 0 0 9 2 】

以上のように、本実施例の構成、つまり、

( 1 ) トナー供給ローラ 1 3 に現像ローラ 1 2 に対してトナーと同極性の電位差を設ける電圧を印加する。

( 2 ) 現像ローラ 1 2 は、現像ローラ 1 2 とトナー供給ローラ 1 3 との接触部 F の現像ローラ回転方向最下流点 F a から現像ローラ 1 2 と規制ブレード 1 4 との接触部（規制部）H までの間に下を向く面を有する。

40

( 3 ) 規制ブレード 1 4 は、その先端部 1 4 a が現像ローラ 1 2 に当接し、また、望ましくは、現像ローラ 1 2 とトナー供給ローラ 1 3 との当接部 F の現像ローラ 1 2 の回転方向最下流点 F a が、トナー供給ローラ 1 3 の中心 O 1 3 を通る水平線 H 1 3 と等しいか、又は、それよりも下にあるようにする。

【 0 0 9 3 】

上記構成とすることで、現像ローラ 1 2 へトナーを選択的に供給することができ、それによって現像ローラ 1 2 上にコートされるトナーの帯電量が安定する。さらに、長期にわたってこの効果を持続でき、カブリや濃度ムラなどのトナー帯電量が不安定なときに発生する問題を抑制することが可能となる。

50

## 【 0 0 9 4 】

本実施例では、トナー供給ローラ 1 3 の現像ローラ 1 2 に対する電位差を - 2 0 0 V としたが、それぞれの部材の抵抗、使用するトナーによって最適値は変化するものであり、この値には限らない。

## 【 0 0 9 5 】

また、本実施例ではブレード 1 4 に S U S 製の板バネを使用した。これに限るものではなく、金属板に樹脂をコートしたようなものでも良い。印加する電圧についても、本実施例では、ブレード 1 4 の現像ローラ 1 2 に対する電位差を - 2 0 0 V とするようにしたが、これに限るものではない。

## 【 0 0 9 6 】

また、本実施例にて、現像装置 4 は、画像形成装置本体 2 0 0 A に対して着脱可能なプロセスカートリッジ 8 を構成する現像手段として説明したが、現像装置自体が画像形成装置本体 2 0 0 A に対して着脱可能な構成とすることもでき、また、画像形成装置本体 2 0 0 A に固定配置した構成とすることも可能である。

## 【 0 0 9 7 】

更に、上記実施例においては、画像形成装置はカラー画像形成装置であるとしたが、単色の画像形成装置とすることも可能であり、本発明は上記画像形成装置に限定されるものではない。

## 【 0 0 9 8 】

また、本実施例は、中間転写方式の画像形成装置であるとして説明した。しかし、中間転写ベルト 2 0 に代えて、各画像形成部 P ( P Y 、 P M 、 P C 、 P K ) へと搬送ベルトにて搬送される転写材 S に対して、それぞれ感光ドラム 1 の表面に形成されたトナー画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することもできる。このような、転写材 S に直接転写する、所謂、直接転写方式の画像形成装置もまた、当業者には周知であるので、詳しい説明は省略する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 9 9 】

【 図 1 】 本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略構成図である。

【 図 2 】 本発明に係る現像装置の一実施例の概略構成図である。

【 図 3 】 トナー供給部でのトナーの動きを示すモデル図である。

【 図 4 】 現像ローラ上にトナーが滞積してしまう現像室の現像ローラ、トナー供給ローラ、ブレードの配置を示す図である。

【 図 5 】 本発明の一実施例に従って構成される現像室の現像ローラ、トナー供給ローラ、ブレードの配置を示す図である。

【 図 6 】 規制ブレードに N E 部が存在する現像構成を示す図である。

【 図 7 】 トナー噴出し部近傍でのトナーの小循環が起こる現像ローラ、トナー供給ローラ、ブレードの配置を示す図である。

【 図 8 】 現像ローラ上のトナー帯電量を測定する装置の説明図である。

【 図 9 】 比較例 2 、 3 の現像装置の概略構成図である。

【 図 1 0 】 比較例 4 の現像装置の概略構成図である。

【 図 1 1 】 従来の非磁性一成分現像装置の概略構成図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 0 0 】

- |     |                |
|-----|----------------|
| 1   | 感光ドラム ( 像担持体 ) |
| 2   | 帯電装置           |
| 3   | 露光装置           |
| 4   | クリーニング装置       |
| 8   | プロセスカートリッジ     |
| 1 0 | トナー収容室         |
| 1 1 | 現像室            |

10

20

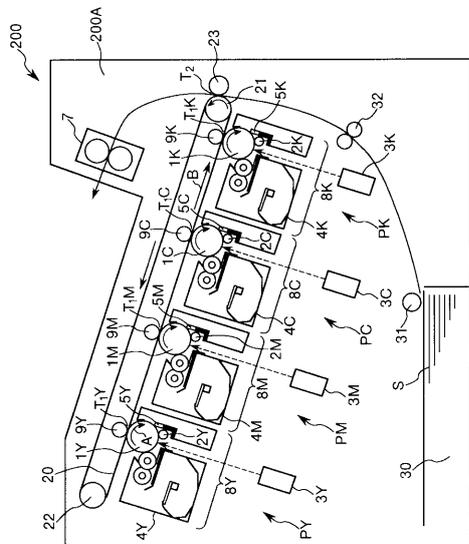
30

40

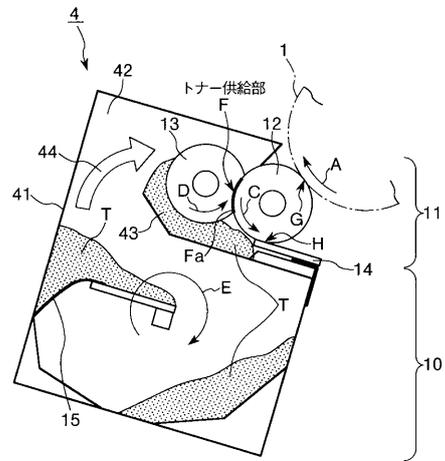
50

- 1 2 現像ローラ（現像剤担持体）
- 1 3 トナー供給ローラ（現像剤供給部材）
- 1 4 規制ブレード（規制部材）
- 1 5 搬送部材

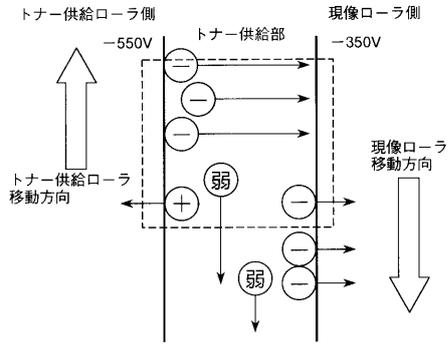
【 図 1 】



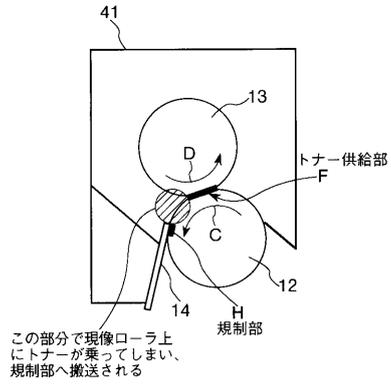
【 図 2 】



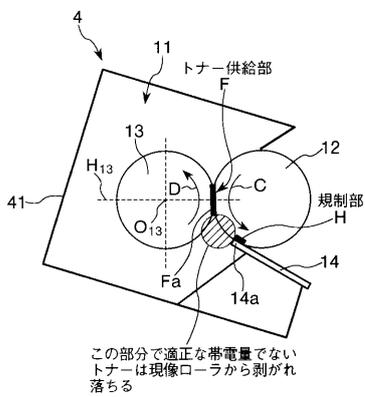
【 図 3 】



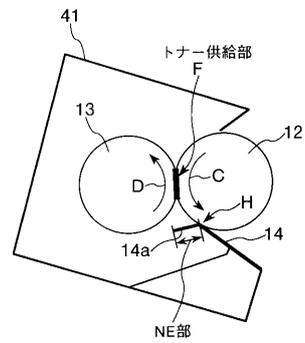
【 図 4 】



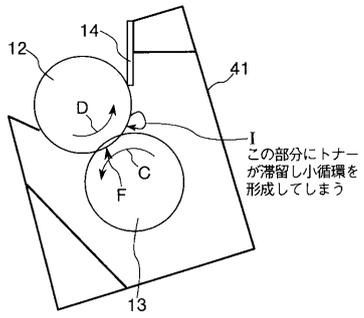
【 図 5 】



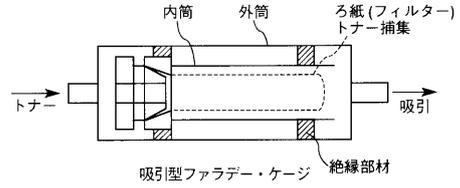
【 図 6 】



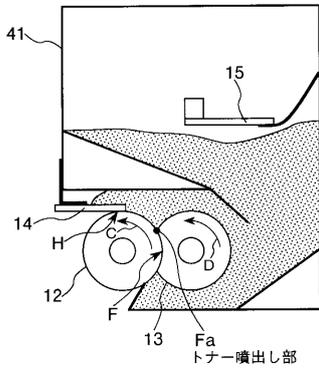
【 図 7 】



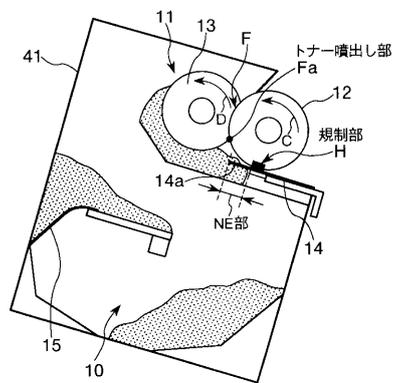
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】

