

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6000621号  
(P6000621)

(45) 発行日 平成28年10月5日 (2016. 10. 5)

(24) 登録日 平成28年9月9日 (2016. 9. 9)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 3 9 0 A

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2012-101862 (P2012-101862)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成24年4月26日 (2012. 4. 26)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-228639 (P2013-228639A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成25年11月7日 (2013. 11. 7)	(74) 代理人	110000718
審査請求日	平成27年4月20日 (2015. 4. 20)		特許業務法人中川国際特許事務所
		(72) 発明者	平田 祐一郎
			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 延喜
			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	平田 佳規

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】

現像剤を担持して静電潜像を現像する現像剤担持体と、  
 前記現像剤担持体との間でニップ部を形成し、前記ニップ部で前記現像剤担持体に現像剤を供給する供給部材と、  
 現像剤を収容する収容室と、  
 前記収容室から前記現像剤担持体への現像剤の流入を防ぐ除去可能なシール部材と、  
 を有する現像装置であって、  
 前記現像装置が未使用の状態において前記現像剤担持体の表面のみに粉体が保持され、  
且つ、前記供給部材の表面には前記粉体が保持されていない状態とされ、  
 前記現像装置の初期駆動時において、前記現像剤担持体及び前記供給部材は前記ニップ部で同方向に移動するように回転し、前記現像剤担持体が1周回転するまでに前記供給部材が1周以上回転することを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記現像装置が画像形成装置にて用いられる際に、前記現像室は前記収容室の上方に配置され、

前記現像装置は更に、前記収容室の内部に配置され、回転することで現像剤を前記開口に向かって汲み上げるように搬送する搬送部材と、  
 を備え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】

10

20

前記粉体は、帯電能力が0である粉体、又は、現像剤と同極性に帯電して帯電能力の絶対値が現像剤の帯電能力の絶対値の1.5倍以下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。

【請求項4】

前記粉体は、現像剤、又は、金属酸化物であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の現像装置。

【請求項5】

前記粉体は、無彩色の粉体、又は、現像剤が使用される場合には使用される現像剤の中で最も明度が高い現像剤である請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の現像装置。

【請求項6】

前記供給部材は、発泡性及び弾性を有するローラであることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の現像装置。

【請求項7】

前記現像剤は、1成分現像剤であることを特徴とする請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の現像装置。

【請求項8】

請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の現像装置と、  
静電像が形成される像担持体と、  
を備え、

画像形成装置本体に着脱自在なプロセスカートリッジ。

【請求項9】

画像を形成する画像形成部と、  
請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の現像装置と、  
を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子写真画像形成装置に用いられる現像装置、その現像装置を有するプロセスカートリッジ、及び、その現像装置を備える画像形成装置に関する。

【0002】

ここで、電子写真画像形成装置とは、電子写真画像形成方式を用いて記録媒体に画像を形成するものである。そして、電子写真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（レーザビームプリンタ、LEDプリンタ等）、ファクシミリ装置及びワードプロセッサ、並びにこれらの複合機（マルチファンクションプリンタ）が含まれる。

【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。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を一体的にカートリッジ化し、電子写真画像形成装置本体に対して着脱可能とするものである。

【背景技術】

【0004】

図6(a)は、従来技術に係る現像装置204の構成を示す断面図である。図6(b)は、従来技術に係る現像装置304の構成を示す断面図である。なお、図6(a)と図6(b)との相違点は、図6(a)では現像装置204にシール部材29が設けられておらず、図6(b)では現像装置304にシール部材29が設けられている点である。そして、図6(a)では現像ローラ25にトナーが塗布され、図6(b)では供給ローラ24にトナーが塗布されている点である。

【0005】

従来、画像形成装置には、例えば、図6(a)に示されるような現像装置204が用い

10

20

30

40

50

られている。図6(a)に示されるように、現像装置204は、現像剤(以下、「トナー」という)を収容するトナー容器21、及び、トナーで現像する現像室23を備える。トナー容器21及び現像室23の間には、開口30が形成されている。トナー容器21の内部には、トナー送り部材22が回転自在に支持される。現像室23の内部には、現像ローラ25及び供給ローラ24が回転自在に支持される。

【0006】

トナー送り部材22は、回転しながらトナーをトナー容器21から現像室23へと搬送する。供給ローラ24は、トナー送り部材22がトナー容器21から現像室23へと搬送するトナーを現像ローラ25に供給する。現像ローラ25は、導電性を有し、現像室23に形成される開口28の一部が露出しつつ回転自在に支持され、現像動作時に矢印B方向に回転し、トナーを担持しながら感光体ドラム1に向かって搬送する。なお、現像ローラ25には、現像動作時にバイアス電源34から直流電圧が印加される。

10

【0007】

また、現像室23の開口28の上縁部には弾性ブレード27が取付けられ、現像室23の開口28の下縁部には漏れ防止シート26が設けられる。弾性ブレード27は、現像ローラ25に担持されるトナーの層厚を規制し、洩れ防止シート26は、現像ローラ25に接して現像室23の内部のトナーが外部へと漏れるのを防止する。

【0008】

現像動作時には、トナーTは、トナー送り部材22によってトナー容器21から現像室23へと搬送され、供給ローラ24によって現像ローラ25に塗布される。そして、トナーTは、バイアス電源34から現像ローラ25に供給される現像バイアスを作る電界により、現像ローラ25から、感光体ドラム1の表面の静電潜像が形成されている部位に向かって、飛翔する。こうして静電潜像が可視化される。こういった現像装置において、使い古しの現像装置を未使用の現像装置に交換したときに、交換直後の初期駆動トルクを低減することができる現像装置に関する発明として、特許文献1及び特許文献2に記載の発明が開示される。

20

【0009】

特許文献1に記載の発明は、製造当初に、現像ローラの表面に粉体塗布層が形成された現像装置に関する発明である(前述の図6(a)に相当)。こうした構成によれば、現像装置を未使用のものに交換した直後の初期駆動トルクを低減できる旨記載されている。

30

【0010】

特許文献2に記載の発明は、製造当初に、供給ローラの表面に粉体塗布層が形成された現像装置に関する発明である(前述の図6(b)に相当)。こうした構成によれば、現像装置の初期駆動トルクを低減できる旨記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開平5-158335号公報

【特許文献2】特許第3397510号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、特許文献1及び特許文献2に記載の発明では、現像ローラ及び供給ローラが当接部で互いの表面が逆方向に移動(カウンタ方向に回転)する構成であるために、初期駆動トルクの低減には限界がある。

【0013】

そうなると、供給ローラと現像ローラとの摺擦によりそれらの外周面の一部が引き裂かれ、その破片が現像ローラの回転に伴って現像ローラと弾性ブレードの当接面に侵入し、均一なトナーコートが妨げられて感光体ドラムの表面の現像剤像にスジが入る可能性がある。最悪の場合は、現像装置の駆動系の破損、ひいては、画像形成装置の駆動系の破損と

50

いう多大なる被害がもたらされる可能性がある。

【 0 0 1 4 】

そこで、本発明は、現像剤担持体及び供給部材のうち現像剤担持体の方に粉体を保持する構成において、初期駆動トルクの更なる低減を図れる現像装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するために、本発明の現像装置は、現像剤を担持して静電潜像を現像する現像剤担持体と、前記現像剤担持体との間でニップ部を形成し、前記ニップ部で前記現像剤担持体に現像剤を供給する供給部材と、現像剤を収容する収容室と、前記収容室から前記現像剤担持体への現像剤の流入を防ぐ除去可能なシール部材と、を有する現像装置であって、前記現像装置が未使用の状態において前記現像剤担持体の表面のみに粉体が保持され、且つ、前記供給部材の表面には前記粉体が保持されていない状態とされ、前記現像装置の初期駆動時において、前記現像剤担持体及び前記供給部材は前記ニップ部で同方向に移動するように回転し、前記現像剤担持体が1周回転するまでに前記供給部材が1周以上回転することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、現像剤担持体及び供給部材のうち現像剤担持体の方に粉体を保持する現像装置において、初期駆動トルクの更なる低減が図れる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図1】実施例1に係る現像装置を備える画像形成装置の構成を示す断面図である。

【図2】現像装置の構成を示す断面図である。

【図3】粉体の帯電量を測定する帯電量測定装置の斜視図である。

【図4】実施例2に係る現像装置を備える画像形成装置の構成を示す断面図である。

【図5】カートリッジの構成を示す断面図である。

【図6】従来技術に係る現像装置の構成を示す断面図等である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

以下、図面を参照して、この発明を実施するための形態を実施例に基づいて例示的に詳しく説明する。ただし、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対位置等は、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるから、特に特定の記載が無い限りは、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。

【実施例1】

【 0 0 1 9 】

図1は、本発明の実施例1に係る現像装置4を備える画像形成装置10の構成を示す断面図である。画像形成装置10は、電子写真画像形成プロセスを利用した画像形成装置である。図1に示されるように、画像形成装置10は画像形成装置本体（以下、単に『装置本体』という）10Aを有し、この装置本体10Aの内部には、画像を形成する画像形成部Gが設けられる。画像形成部Gは、『像担持体』である感光体ドラム1、『転写装置』である1次転写ローラ5等を含む。感光体ドラム1や現像装置4については、プロセスカートリッジに含まれ、プロセスカートリッジとして装置本体10Aに着脱自在に組み込まれる構成となっても良い。

【 0 0 2 0 】

図1を参照しつつ、画像形成装置による画像形成動作について説明する。図1に示されるように、像担持体である感光体ドラム1は、矢印方向に回転する。まず、感光体ドラム1は、帯電装置である帯電ローラ2によって一様に帯電される。その後、感光体ドラム1は、露光手段であるレーザ光学装置3からのレーザ光により露光され、その表面に静電潜像が形成される。この静電潜像を、トナーTが収容される現像装置4によって現像し、ト

10

20

30

40

50

ナー像として可視化する。なお、トナー T (図 2 参照) としては、『1 成分現像剤』である非磁性 1 成分トナーが用いられる。

【0021】

可視化された感光体ドラム 1 上のトナー像は、1 次転写ローラ 5 によって転写材としての記録メディア 6 に転写される。転写されずに感光体ドラム 1 上に残存した転写残トナーは、クリーニング部材であるクリーニングブレード 7 により掻き取られ、廃トナー容器 8 に収納される。クリーニングされた感光体ドラム 1 は、上述作用を繰り返し、画像形成を行う。一方、トナー像を転写された記録メディア 6 は、定着装置 9 によって永久定着された後、機外に排出される。

【0022】

図 2 は、現像装置 4 の構成を示す断面図である。図 2 に示されるように、現像装置 4 は、トナー容器 2 1 及び現像室 2 3 を有する。『現像剤容器』であるトナー容器 2 1 は、『現像剤』であるトナー T を収納する容器である。現像室 2 3 は、トナー容器 2 1 から搬送されるトナー T で感光体ドラム 1 の表面の静電像を現像する部屋である。トナー容器 2 1 及び現像室 2 3 の間には、トナー T が通過する開口 3 0 が形成される。トナー容器 2 1 の内部には、回転することでトナー T を開口 3 0 に向かって搬送する『搬送部材』であるトナー送り部材 2 2 が配置される。開口 3 0 には、シール部材 2 9 が貼付される。

【0023】

トナー容器 2 1 には、非磁性 1 成分トナーが充填される。トナー容器 2 1 の内部には、一定方向に回転するトナー送り部材 2 2 が設けられる。このトナー送り部材 2 2 は、トナー容器 2 1 の内部のトナーを、トナー容器 2 1 と隣接する現像室 2 3 の方へ供給している。

【0024】

シール部材 2 9 は、トナー容器 2 1 及び現像室 2 3 の間の開口 3 0 を覆うように配置される。シール部材 2 9 は、現像装置 4 の使用以前にトナーをトナー容器 2 1 内に収納させ、現像室 2 3 の内部へトナーが流入することを防止している。これは、現像装置 4 の搬送時等の振動によりトナーが予期せず現像装置 4 から流出し、ユーザや現像装置 4、ひいては装置本体 1 0 A のトナー汚れを防止するものである。このように、シール部材 2 9 は、画像形成前にはトナー容器 2 1 から現像室 2 3 へとトナー T が流入しないようにシールし、画像形成時には除去される。

【0025】

シール部材 2 9 が用いられる構成としては、以下の 2 つの構成がある。その 1 つ目は、現像装置 4 のカバーからシール部材 2 9 に連結した把手が露出しており、現像装置 4 の使用前にユーザが手でシール部材 2 9 を引き抜く構成である。その 2 つ目は、現像装置 4 の駆動時に現像装置 4 の内部機構がシール部材 2 9 を自動的に引き抜く構成である。これらのどちらが採用されても良い。

【0026】

現像室 2 3 の内部には、現像ローラ 2 5、供給ローラ 2 4、弾性ブレード 2 7、洩れ防止シート 2 6 が配置される。『現像剤担持体』である現像ローラ 2 5 は、感光体ドラム 1 に接触し、トナー容器 2 1 の内部のトナー T を担持しつつ回転し、トナー T を感光体ドラム 1 に移動させるローラである。『供給部材』である供給ローラ 2 4 は、現像ローラ 2 5 に当接し、現像ローラ 2 5 にトナー T を供給しつつ回転するローラである。現像ローラ 2 5 及び供給ローラ 2 4 の当接部 R では表面同士が同方向に回転 (ウィズ方向に回転) するように設定される。

【0027】

弾性ブレード 2 7 は、一端部が現像ローラ 2 5 に摺擦し、現像ローラ 2 5 周りに供給されたトナーを薄層にコーティングするリン青銅、ウレタンゴム等でできたブレードである。洩れ防止シート 2 6 は、現像ローラ 2 5 の下方の現像室 2 3 の隙間を覆う部材である。また、ここでは、一成分現像剤として負帯電性の非磁性トナーを用いている。

【0028】

10

20

30

40

50

現像ローラ 25 は、矢印 B 方向に回転する。ここでは、現像ローラ 25 として、直径 ( ) が 16 mm のものが用いられた。また、この現像ローラ 25 は、直径 ( ) が 8 mm の導電性芯金の周囲にシリコンゴムを基層とし、アクリル・ウレタン系ゴムを表面にコートした構成である。体積抵抗として  $10 \times 10^{-4} \sim 10 \times 10^{-12}$  の抵抗を有している。ここでは、供給ローラ 24 の表面セル径を  $50 \sim 1000 \mu\text{m}$  とした。

#### 【0029】

現像ローラ 25 の下方には供給ローラ 24 が当接するように配置される。供給ローラ 24 は、矢印 C 方向に回転する。供給ローラ 24 は、発泡性及び弾性を有するローラである。ここでは、供給ローラ 24 として、直径 ( ) が 12 mm のものが用いられた。また、供給ローラ 24 は、直径 ( ) が 6 mm の導電性の芯金上にウレタンスポンジ層を設けたウレタンスポンジローラであり、現像ローラ 25 へのトナー供給および未現像トナーの剥ぎ取りを行う。

#### 【0030】

ここでは、現像ローラ 25 は、前述のように直径が 16 mm で形成されて回転数が 100 rpm で回転し、供給ローラ 24 は、前述のように直径が 12 mm で形成されて回転数が 200 rpm で回転するものとして実験した。この場合には、現像ローラ 25 が 1 周回転するまでに供給ローラ 24 が 1.5 回転するように設定されたことになる。

#### 【0031】

ただし、この数値に限定されずとも、現像ローラ 25 が 1 周回転するまでに供給ローラ 24 が 1 周以上回転するように設定されれば良い。現像ローラ 25 が 1 周回転する間に供給ローラ 24 が 1 周以上回転するように設定すれば、現像ローラ 25 に塗布した粉体が供給ローラ 24 の表面全域に行き渡らせることができるからである。このようにすることで、供給ローラ 24 の表面に粉体が付着し、現像ローラ 25 との間の潤滑剤となり、供給ローラ 24 の破片形成や現像装置 4 及び画像形成装置 10 の破損の防止が可能になる。

#### 【0032】

ここで、現像ローラ 25 が 1 周回転するまでに供給ローラ 24 が 1 周回転するように設定する場合を考える。ここでは、一例であるが、現像ローラ 25 は、前述のように直径が 16 mm で形成されて回転数が 100 rpm で回転し、供給ローラ 24 は、前述のように直径が 12 mm で形成されて回転数が 134 rpm となる。したがって、現像ローラ 25 が 1 周回転するまでに供給ローラ 24 が 1 周以上回転するためには、現像ローラ 25 が 100 rpm で回転するときに、供給ローラ 24 が 134 rpm 以上で回転すれば良い。

#### 【0033】

現像ローラ 25 の芯金と供給ローラ 24 の芯金間の距離は 10.5 mm である。現像ローラ 25 の表面に対して、供給ローラ 24 のウレタンスポンジ層を、1.5 mm 侵入させている。供給ローラ 24 に用いるスポンジ層の体積抵抗は  $10 \times 10^{-4} \sim 10 \times 10^{-12} \cdot \text{cm}$  程度である。

#### 【0034】

##### [ 出荷時の現像装置 ]

ここでは、製造当初から、現像ローラ 25 の表面には、帯電能力が 0 である粉体 W、又は、トナー T と同極性に帯電して帯電能力の絶対値がトナー T の帯電能力の絶対値と同等以下である粉体 W が保持 (塗布) される。これにより、現像装置 4 の使用初期におけるトナーの過剰帯電や、塗布した粉体の非画像部へと転移 (所謂、反転カブリ) が防止される。一方で、供給ローラ 24 の表面には、粉体 W が保持されていない状態にされる。

#### 【0035】

即ち、粉体がトナーとは逆極性に帯電するものであれば、トナーが、現像ローラ 25 さらには、トナーを規制する弾性ブレード 27 に加え、この粉体との間でも摩擦帯電を生じ、トナーが過剰帯電する。この場合には、現像ローラ 25 からトナーが離れにくくなり、画像濃度が低下してしまう。また、粉体がトナーと同極性に帯電する性質のものでも、その絶対値がトナーより過剰に大きくなれば、トナーの摩擦帯電量の減少や、逆帯電が起きる。この場合には、カブリが発生してしまう。粉体の帯電能力の絶対値がトナーの帯電能

力と同等のものとしては、好適には、トナーの帯電能力の 1.5 倍以下のものまで含まれる。

【0036】

なお、現像ローラ 25 がゴムで成形され、供給ローラ 24 がスポンジで成形される場合には、以下のことが言える。(1) 現像ローラ 25 の表面に粉体 W が塗布される場合には、現像ローラ 25 の表面の材質がゴムであるために、供給ローラ 24 の表面に粉体 W が塗布される場合に比べて、ローラの表面に保持できる粉体 W の量は少ない。そのために、現像ローラ 25 が現像室 23 に組み付けられるときに、現像ローラ 25 の表面から粉体 W がこぼれる量は少ない。

【0037】

(2) この一方で、供給ローラ 24 の表面に粉体 W が塗布される場合には、供給ローラ 24 の表面の材質がスポンジであるために、現像ローラ 25 の表面に粉体 W が塗布される場合に比べて、ローラの表面に保持できる粉体 W の量は多い。そのために、供給ローラ 24 が現像室 23 に組み付けられるときに、供給ローラ 24 の表面から粉体 W がこぼれる量は多い。特に、供給ローラ 24 は、内部にも粉体 W が吸い込まれるために、粉体 W がこぼれる量が多くなる。これらのことから、現像ローラ 25 に粉体 W を塗布して現像室 23 に組み付ける方が、供給ローラ 24 に粉体 W を塗布して現像室 23 に組み付けるよりも、現像装置 4 の組立性が高いと言える。

【0038】

ただし、現像ローラ 25 に粉体 W を塗布する方が、供給ローラ 24 に粉体 W を塗布するよりも、ローラの表面に粉体 W を塗布できる量が少ないために、トナー T がトナー容器 21 から供給ローラ 24 へと搬送されるまでに、初期駆動トルクが上昇し易いとも言える。また、そのために、供給ローラ 24 の破片が形成されたり、現像装置 4 や画像形成装置 10 の駆動系が破損したりし易いとも言える。このトルクの問題に関しては、前述したように、現像ローラ 25 及び供給ローラ 24 の当接部 R では表面同士が同方向に回転するように設定されているので、解消される。

【0039】

図 3 は、粉体の帯電量を測定する帯電量測定装置の斜視図である。粉体の帯電能力は次のようにして規定される。まず、摩擦帯電量を測定しようとする粉体と鉄粉（パウダーテック社製、EFV200/300）との混合物を 50 ml 容量のポリエチレン製のビンに入れ、500 回手で振とうする。混合物約 0.5 g を、底に 500 メッシュのスクリーン 103 のある金属製の測定容器 102 に入れ、金属製のフタ 104 をする。この時の測定容器全体の重量を計り、W1 (g) とする。

【0040】

次に、吸引機 101（測定容器 102 と接する部分は少なくとも絶縁体）において、吸引口 107 から吸引する（風量調節弁 106 を調整して真空計 105 の圧力を 250 mm Aq としておく）。この状態で 1 分以上、好ましくは 2 分間吸引し、粉体を吸引除去する。この時の電位計 109 の電位を V (ボルト) とする。ここでコンデンサ 108 の容量を C (μF) とする。次に吸引後の測定容器 102 全体の重量を計り W2 (g) とする。この粉体の摩擦帯電量 (μC/g) は下式 (1) の如く計算される。

【0041】

[数 1] 粉体の摩擦帯電量 =  $C \times V / (W1 - W2) \cdots (1)$

【0042】

粉体は、供給ローラ 24 と現像ローラ 25（現像スリーブ）との滑り性が良好となる粒径が好ましく、トナーの粒径と実質的に同じか、小さくとも 1/100 以上が望ましい。粒径としては、例えば、体積平均粒径で評価させる。即ち測定装置として、コールターカウンタータ A-I 型（コールター社製）を用いる。そして、体積平均分布を出力するインターフェイス（日科機製）および CX-1 パーソナルコンピュータ（キヤノン製）を接続し、電解液は 1 級塩化ナトリウムを用いて 1% NaCl 水溶液を調製する。

【0043】

10

20

30

40

50

測定法としては、前記電解水溶液が100～150mlある中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を0.1～5ml加え、さらに測定試料を0.5～50mg加える。試料を懸濁した電解液は、超音波分散器で約1～3分間分散処理を行い、前記コールターカウンターTA-II型により体積平均粒径を求める。

【0044】

本実施例並びに比較例においては、非磁性一成分トナーを用いて検討を行い、その結果を表1にまとめた。

【0045】

【表1】

	製造時に粉体を塗布するローラ	粉体の塗布量 [mg]	静トルク[kgf・cm]	供給ローラ等の破損	組み立て性
比較例1	供給ローラ	0	2.3	×	○
比較例2	現像ローラ	50	2.2	×	○
比較例3	供給ローラ	800	1.2	○	×
比較例4	供給ローラ	200	1.8	×	△
実施例1	現像ローラ	50	0.75	○	○

【0046】

比較例においては、供給ローラ24と現像ローラ25とは、ニップ部Nを持って接触して、お互いの表面が逆方向（カウンタ方向）に移動するようにそれぞれ回転する。このとき、供給ローラ24の材質はポリウレタンの発砲体であり、その表面セル径が300μm、外径が12.0mmである。現像ローラ25への侵入量は1.5mm、図6(b)中の矢印方向に回転する。尚、この現像装置4の通常使用時における静トルクは1.0kgf・cm～1.3kgf・cmである。

【0047】

なお、表1では、供給ローラ24等の破損を観察したが、供給ローラ24を例とするのは、供給ローラ24がスポンジ等の現像ローラ25よりもやわらかい材質で成形されるために、他の部位よりもトルクの影響を受け易いためである。ただし、供給ローラ等となっているので、供給ローラ24以外の破損も含んで観察した。

【0048】

まず、表1の比較例1に関して述べる。比較例1では、供給ローラ24に粉体が塗布されない状態であり、現像装置4の静トルクが2.3kgf・cmである。この静トルクとしては、初期駆動時の静止摩擦係数を用いた現像ローラ25のトルクを用いた。また、この場合には、装置本体10Aから現像装置4へと至る駆動部では、歯とび（ギアの破損等）が発生してしまった。これは、現像室23の内部のトナー量が十分に確保されるためにはトナー送り部材22が回転することが必要であり、シール部材29が引き抜かれただけではトナーが十分に現像室23に流入せず、初期駆動トルクが大きくなってしまったことによる。また、この現像装置4を用いて画像形成すると、シートの画像上に色抜けしたスジが数本現われてしまった。

【0049】

次に、表1の比較例2に関して述べる。比較例2では、現像ローラ25に50mgのトナーが担持された状態であり、現像装置4の静トルクが2.2kgf・cmである。なお、このときに、現像室23にあるトナーは、現像ローラ25の表面に塗布されたトナーのみの状態とする。この場合には、比較例1と同様に、装置本体10Aから現像装置4へと至る駆動部では、歯とびが発生してしまった。

【0050】

次に、表1の比較例3に関して述べる。比較例3では、供給ローラ24に800mgのトナーが担持された状態であり、現像装置4の静トルクが1.2kgf・cmである。なお、このときに、現像室23にあるトナーは、供給ローラ24に塗布されたトナーのみの

10

20

30

40

50

状態とする。この場合には、供給ローラ 24 等の破損が生じず、この現像装置 4 を用いて画像形成しても、シートの画像上に色抜けしたスジの発生がなかった。しかし、800 mg ものトナーを供給ローラ 24 に塗布するため、製造時に供給ローラ 24 に塗布するための時間がかかり、タクト（作業効率）が遅くなってしまう。また、現像装置 4 内に供給ローラ 24 を配置するとき、トナーがこぼれ、現像装置 4 内外が汚れることによる組み立て性の悪化が見られた。

#### 【0051】

次に、表 1 の比較例 4 に関して述べる。比較例 4 では、供給ローラ 24 に 200 mg（これは比較例 3 のような組立性やタクトの解消のためにトナー量を減らしたもの）のトナーが担持された状態であり、現像装置 4 の静トルクが  $1.8 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$  である。なお、このときに、現像室 23 にあるトナーは、供給ローラ 24 に塗布されたトナーのみの状態とする。この場合には、供給ローラ 24 等の破損が生じ、また、組立性は若干悪化した。また、起動時の消費電力の上昇してしまった。

#### 【0052】

次に、表 1 の実施例 1 に関して述べる。実施例 1 での実験例では、供給ローラ 24 と現像ローラ 25 との当接部に粉体が介在する構成となっており、このために両方の部材の滑り性が向上している。また、供給ローラ 24 と現像ローラ 25 とは、ニップ部 N で接触して、お互いの表面が同方向（図 2 中で下から上に向かう方向）に移動するように回転する。このとき、供給ローラ 24 は、比較例と同様に、材質がポリウレタンの発砲体であり、その表面セル径が  $300 \mu\text{m}$ 、外径が  $12.0 \text{ mm}$  である。供給ローラ 24 が現像ローラ 25 へ侵入する侵入量は  $1.5 \text{ mm}$  に設定された。

#### 【0053】

また、供給ローラ 24 の回転数が  $200 \text{ rpm}$  で、現像ローラ 25 の回転数が  $100 \text{ rpm}$  に設定された。さらに、現像ローラ 25 が 1 周回転するまでに、供給ローラ 24 は 1.5 周回転するように設定された。なお、これらの設定は、実験のときに設定されただけであり、発明の内容はこの数値に限定されるものではない。

#### 【0054】

こうした回転数の設定時に、現像ローラ 25 が 1 周回転する間に、供給ローラ 24 が 1 周以上回転するように設定することで、現像ローラ 25 に塗布された粉体が、供給ローラ 24 の表面全域に行き渡るようにすることである。つまり、前述の設定であれば、供給ローラ 24 の回転数が  $134 \text{ rpm}$  以上であれば、現像ローラ 25 が 1 周回転するまでに、供給ローラ 24 が丁度、1 周回転する。こうした設定によれば、供給ローラ 24 の表面に粉体が付着し、現像ローラ 25 との間の潤滑剤となり、供給ローラ 24 の破片形成の防止、並びに、現像装置 4 及び画像形成装置 10 の破損の防止が実現される。尚、この現像装置 4 の通常使用時における静トルクは  $0.65 \text{ kgf} \cdot \text{cm} \sim 0.85 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$  である。

#### 【0055】

以下、表 1 の実施例 1 の内容に関して詳述する。ここでは、現像ローラ 25 に 50 mg のトナーが担持された状態であり、供給ローラ 24 にトナーが担持されない状態であり、現像装置 4 の静トルクが  $0.75 \text{ kgf} \cdot \text{cm}$  である。なお、このときに、現像室 23 にあるトナーは、現像ローラ 25 に塗布されたトナーのみの状態とする。この場合には、前述した現像装置 4 の静トルクが比較例に比べて  $1/2$  以上の低減になった点と、これにより消費電力が  $1/2$  以下になった点とが、重要である。また、供給ローラ 24 等の破損が生じず、この現像装置 4 を用いて画像形成しても、シートの画像上に色抜けしたスジの発生がなかった。さらに、組み立て性も向上した。なお、ここでは前述の実験では非磁性一成分トナーが用いられた場合に関して説明したが、磁性一成分トナーが用いられても同様な効果が得られた。

#### 【0056】

実施例 1 では、モノクロプリンタであったが、現像ローラ 25 にトナーを塗布する場合に、現像装置 4 の内部のトナー色と同じにしても良い。しかし、カラープリンタである場

10

20

30

40

50

合には、トナーの塗布工程や現像装置 4 が色毎に必要なために、製造コストが高くなってしまう。

#### 【 0 0 5 7 】

そこで、カラープリンタで用いる全ての色の現像装置 4 毎に、使用されるトナー T の中で最も明度が高いトナー色のものを現像ローラ 2 5 に塗布しても良い。こうすれば、初期画像形成で色味変動を起こすことなく製造コストの削減を図ることができる。また、トナー樹脂中に顔料を有しない無彩色のトナーを塗布剤として用いることが最も色再現性を損なわないことは言うまでもない。これらのことから、粉体 W は、無彩色の粉体 W、又は、トナー T が使用される場合には使用されるトナー T の中で最も明度が高いトナー T が良い。なお、本実施例でトナーの明度を測定する測定器として X - R i t e 社の分光則色計 9 3 8 を使用した。

10

#### 【 0 0 5 8 】

これより、現像ローラ 2 5 に塗布する粉体 W に関して説明する。現像ローラ 2 5 に塗布する粉体には、トナーの帯電能力や流動性、環境安定性を制御するために用いられる粉体が用いられる。このような粉体を用いる理由として、トナーの原料であるためにトナーとして製造するコストが発生せず、現像ローラ 2 5 に塗布する粉体としてコスト削減が図れる。

#### 【 0 0 5 9 】

ここで、このような粉体として例えば、樹脂粉末、すなわちフッ化ビニリデン微粉末、ポリテトラフルオロエチレン微粉末などでも良い。または、脂肪酸金属塩、すなわちステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸鉛などでも良い。または、粉体 W は、トナー T、又は、金属酸化物であっても良い。すなわち酸化亜鉛粉末、シリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化スズなど、更にそれらシリカにシランカップリング剤、チタンカップリング剤、シリコンオイルなどにより表面処理をほどこしたものが上げられる。しかしながら、全ての粉体が現像ローラ 2 5 の塗布剤として用いることはできない。また、粉体 W としては、できるだけ無彩色であるものが好ましい。

20

#### 【 0 0 6 0 】

本実施例ではネガ帯電特性を有するトナーを用い、現像ローラ塗布剤として数種の粉体を使用した。粉体 A はポジ帯電特性を有するもの、粉体 B はそれ自体ほとんど帯電しないもの、粉体 C はネガ帯電するもののトナーよりも弱く帯電するもの、粉体 D はトナーよりも強くネガ帯電するものである。トナーおよび各粉体の帯電能力（飽和帯電量）は以下の通りである。

30

#### 【 0 0 6 1 】

トナー -  $10 \sim -30 \mu C / g$

粉体 A（表面処理シリカ） +  $50 \sim +100 \mu C / g$

粉体 B（スチレンアクリル樹脂）  $0 \sim -10 \mu C / g$

粉体 C（ポリエステルとポリエチレンの樹脂混合物） -  $10 \sim -30 \mu C / g$

粉体 D（表面処理シリカ） -  $80 \sim -200 \mu C / g$

#### 【 0 0 6 2 】

以上、4 種の粉体が現像ローラ 2 5 に塗布されて現像装置 4 が駆動された。この場合に、まず、粉体 D は、現像ローラ 2 5 の表面に強固に静電吸着してしまった。また、トナーは、摺擦による帯電が妨げられて現像ローラ 2 5 への鏡映力が形成されにくくなり、均一なトナーコートが形成されなかった。ここから分かるが、粉体 D の帯電能力の絶対値（ $80 \sim 200 \mu C / g$ ）は、トナーの帯電能力の絶対値（ $10 \sim 30 \mu C / g$ ）よりも大きく設定されている。

40

#### 【 0 0 6 3 】

また、粉体 A は、トナーと外添剤が互いに静電吸着し、トナー本来の帯電能力が持てず反転力ブリを招いてしまった。ここから分かるが、粉体 A の帯電能力の絶対値（ $50 \sim 100 \mu C / g$ ）は、トナーの帯電能力の絶対値（ $10 \sim 30 \mu C / g$ ）よりも大きく設定されている。

50

## 【 0 0 6 4 】

粉体 B 及び粉体 C は、トナーを供給ローラ 2 4 に塗布した場合と同様、何等支障を来さなかった。ここから分かるが、粉体 B の帯電能力の絶対値 ( $0 \sim 10 \mu\text{C} / \text{g}$ ) は、トナーの帯電能力の絶対値 ( $10 \sim 30 \mu\text{C} / \text{g}$ ) 以下に設定されている。また、粉体 C の帯電能力の絶対値 ( $10 \sim 30 \mu\text{C} / \text{g}$ ) は、トナーの帯電能力の絶対値 ( $10 \sim 30 \mu\text{C} / \text{g}$ ) と同等に設定されている。

## 【 0 0 6 5 】

ここで、使用するトナーの帯電能力が  $-10 \mu\text{C} / \text{g}$  のとき、使用する粉体の帯電能力が  $-15 \mu\text{C} / \text{g}$  として実験したところ、トナーを現像ローラ 2 5 に塗布した状態と同様、何等支障を来さなかった。また、使用するトナーの帯電能力が  $-18 \mu\text{C} / \text{g}$  のとき、使用する粉体の帯電能力が  $-29 \mu\text{C} / \text{g}$  として実験したところ、同様に何等支障を来さなかった。これは、トナーの帯電能力の概ね 5 割増し、つまりトナーの帯電能力と同等の帯電能力を有する粉体であれば、トナー帯電能力よりも過剰に帯電する粉体 (粉体 D) のようにトナーの帯電能力を著しく妨げることがないので何等支障を来さない。

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 6 6 】

図 4 は、実施例 2 に係る現像装置 5 0 4 を備える画像形成装置 1 0 0 の構成を示す断面図である。実施例 2 の現像装置 5 0 4 の構成のうち実施例 1 の現像装置 4 と同一の構成及び効果に関しては、同一の符号を用いて説明を適宜省略する。実施例 2 においても、実施例 1 と同様の画像形成装置に適用することができるため、画像形成装置の説明は若干省略する。実施例 2 の現像装置 5 0 4 に特徴的なのは、以下の点である。1 つ目は、現像室 2 3 がトナー容器 2 1 の上に配置される点である。2 つ目は、シール部材 2 9 が剥離されると、トナー送り部材 2 2 の駆動により、トナー T がトナー容器 2 1 の内部から開口 3 0 を通って現像室 2 3 の内部へと汲み上げられる点である。

## 【 0 0 6 7 】

図 4 に示されるように、画像形成装置 1 0 0 は装置本体 1 0 0 A を有する。装置本体 1 0 0 A の内部には、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 が配置される。尚、本実施例では、第 1 ~ 第 4 の画像形成部 SY、SM、SC、SK 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 6 8 】

画像形成部 S の一部は、カートリッジ 1 1 となっている。カートリッジ 1 1 は、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を介して、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、各色用のカートリッジ 1 1 は、全て同一形状を有しており、各色用のカートリッジ 1 1 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 6 9 】

画像形成部 S は感光体ドラム 1 を有する。感光体ドラム 1 の周囲には、帯電ローラ 2、レーザ光学装置 3、現像装置 5 0 4 が配置される。また、感光体ドラム 1 の上方には、中間転写ベルト 5 5 が配置される。中間転写ベルト 5 5 は、2 次転写対向ローラ 5 2、駆動ローラ 5 1、従動ローラ 5 3 に懸架される。さらに、感光体ドラム 1 の上方には、中間転写ベルト 5 5 を挟んで対向する 1 次転写ローラ 5 が配置される。

## 【 0 0 7 0 】

装置本体 1 0 0 A の内部の下方側には、記録材 1 2 の束が配置される。また、前述の 2 次転写対向ローラ 5 2 と中間転写ベルト 5 5 を挟んで対向する位置には、2 次転写ローラ 5 4 が配置される。さらに、2 次転写ローラ 5 4 及び 2 次転写対向ローラ 5 2 のニップよりもシート搬送方向の下流側には、現像剤像を記録材 1 2 に定着させる定着装置 9 が配置

10

20

30

40

50

される。

【0071】

尚、本実施例では、現像装置504は、現像剤として非磁性一成分現像剤のトナーを用いる。又、本実施例では、現像装置504は、現像剤担持体としての現像ローラ（後述）を感光体ドラム1に対して接触させて反転現像を行うものである。即ち、本実施例では、現像装置504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）に付着させることで静電像を現像する。

【0072】

図5（a）は、カートリッジ11の構成を示す断面図である。図5（b）は、比較例5に係るカートリッジ11の構成を示す断面図である。図5（a）と図5（b）とは、供給ローラ24の回転方向が逆である点で異なる。図5（a）に示されるように、カートリッジ11は、感光体ドラム1等を備えた感光体ユニット13と、現像ローラ25等を備えた現像装置504（現像ユニット）とを一体化して構成される。

10

【0073】

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。

【0074】

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矢印A方向（時計方向）に回転する。また、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、クリーニングブレード7、帯電ローラ2が配置されている。クリーニングブレード7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内に落下、收容される。帯電手段である帯電ローラ2は、導電性ゴムのローラ部を感光体ドラム1に加圧接触することで従動回転する。

20

【0075】

現像装置504は、現像装置504内の各種要素を支持する枠体としての現像枠体504Aを有する。現像枠体504Aの内部には、トナー容器21及び現像室23が区画される。現像室23は、トナー容器21に対して鉛直上方に配置される。

30

【0076】

そして、トナー容器21の内部には、トナー送り部材22が回転自在に支持され、トナー送り部材22は、トナー容器21の内部のトナーを攪拌すると共に搬送する。また、現像室23の内部には、現像ローラ25及び供給ローラ24が回転自在に支持される。さらに、トナー容器21及び現像室23の間には、トナーが通過するための開口30が形成され、この開口30にはシール部材29が貼付されている。画像形成時には、シール部材29が開口30から剥離され、トナーの通過が可能となる。現像室23の別の開口の下縁部には、弾性ブレード27の基端部が取付けられ、弾性ブレード27の先端部は、現像ローラ25の表面に接触している。

【0077】

40

ここでも、現像ローラ25及び供給ローラ24は、当接部の位置で互いに同方向に回転するように設定されている。すなわち、現像ローラ25は矢印D方向に回転し、供給ローラ24は矢印E方向に回転する。なお、ここでは、感光体ユニット13及び現像装置504が一体化されたカートリッジ11を採用するが、各ユニットが別々に構成されていても良い。

【0078】

[出荷時の現像装置]

実施例2でも実施例1と同様に、シール部材29は、現像装置504の使用以前には、トナー容器21の内部に収納されるトナーが、現像室23の内部へと流入するのを防止している。これは、現像装置504の搬送時等の振動により、トナーが予期せず現像装置4

50

から流出し、ユーザ、現像装置 5 0 4、画像形成装置 1 0 0 が汚れるのを防止するものである。

【 0 0 7 9 】

[ユーザ先での現像装置]

本実施例並びに比較例 5 においては、塗布する粉体として非磁性一成分トナーを用い検討を行い、その結果を表 2 にまとめた。ただし、実施例 1 と同様に、塗布する粉体は非磁性一成分トナーに限るものではない。

【 0 0 8 0 】

【表 2】

	製造時に粉体を塗布するローラ	粉体の塗布量 [mg]	トナー供給がない状態での回転時間	静トルク [kgf・cm]	供給ローラ等の破損	組み立て性
比較例 5	供給ローラ	300	10秒	1.2	○	×
			2分	1.6	△	
			3分	2.2	×	
実施例 3	現像ローラ	0.05	10秒	0.75	○	○
			2分	1.1	○	
			3分	1.4	○	

【 0 0 8 1 】

比較例 5 においては、供給ローラ 2 4 と現像ローラ 2 5 とは、ニップ部 N を持って接触して、お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。このとき、供給ローラ 2 4 の材質はポリウレタンの発砲体であり、その表面セル径が 3 0 0  $\mu$ m、外径が 1 2 . 0 mm である。現像ローラ 2 5 への侵入量は 1 . 5 mm、図 5 ( b ) 中の矢印 E 方向に回転する。尚、この現像装置 4 の通常使用時における静トルクは 1 . 0 k g f ・ c m ~ 1 . 3 k g f ・ c m である。

【 0 0 8 2 】

ここで、表 2 の比較例 5 に関して述べる。比較例 5 では、供給ローラ 2 4 に 3 0 0 m g のトナーが担持された状態である。これに加えて、以下の条件を設定した。トナー容器 2 1 からのトナーの供給がない状態で、現像ローラ 2 5 と供給ローラ 2 4 を回転させたときに、静トルクの上昇が見られる。トナーの供給がない状態での回転時間が 1 0 秒の場合、現像装置 5 0 4 の静トルクは 1 . 2 k g f ・ c m であった。そして、トナーの供給がない状態での回転時間が 2 分まで延びると、現像装置 5 0 4 の静トルクは 1 . 6 k g f ・ c m まで上昇し、供給ローラ 2 4 等の破損が若干生じた。更に、トナーの供給がない状態での回転時間が 3 分まで延びると、現像装置 5 0 4 の静トルクは 2 . 2 k g f ・ c m まで上昇し、装置本体 1 0 A から現像装置 4 への駆動部で歯とびが発生してしまった。また、組立性は良くなかった。

【 0 0 8 3 】

比較例 5 でも、トナー容器 2 1 が供給ローラ 2 4 よりも重力方向下方に配置されている。そのために、シール部材 2 9 を引き抜いた直後の状態から、トナー送り部材 2 2 がトナー容器 2 1 から現像室 2 3 へとトナーを送り、現像室 2 3 内のトナー量を十分に確保するまでに 3 分程度かかってしまう。その結果、比較例 5 では、現像室 2 3 内のトナー量を充分確保するまえに、静トルクが上昇してしまい、消費電力の上昇だけでなく、駆動部で歯とびが発生してしまった。

【 0 0 8 4 】

本実施例においては、実施例 1 と同様、起動時に低トルクで低消費電力を達成し、組み立て性が良好な構成である、現像ローラ 2 5 に 5 0 m g のトナーを担持させる構成を採用した。供給ローラ 2 4 と現像ローラ 2 5 とは、ニップ部 N を持って接触して、お互いの表

面が同方向（図5中で上から下に向かう方向）に移動するようにそれぞれ回転する。このとき、供給ローラ24は比較例と同様、材質はポリウレタンの発砲体であり、その表面セル径が $300\mu\text{m}$ 、外径が $12.0\text{mm}$ である。現像ローラ25への侵入量は $1.5\text{mm}$ 、図5中の矢印方向に現像ローラ25と同一方向に回転駆動した。

【0085】

本実施例では、供給ローラ24の回転数が $200\text{rpm}$ で、現像ローラ25の回転数が $100\text{rpm}$ で駆動している。ここでは、現像ローラ25が1周する時、供給ローラ24は1.5周回転するように設定したが、これに限るものではない。

【0086】

本件の特徴としては、現像ローラ25が1周する間に供給ローラ24が1周以上回転するように設定することで、現像ローラ25に塗布した粉体が供給ローラ24の表面全域に行き渡らせることである。つまり、本実施例の構成であれば、供給ローラの回転数が $134\text{rpm}$ 以上であれば、現像ローラ25が1周するときに、供給ローラ24がちょうど1周する。このようにすることで、供給ローラ24の表面に粉体が付着し、現像ローラ25との間の潤滑剤となり、供給ローラ24の破片形成や現像装置4及び画像形成装置の破損の防止が可能になる。

【0087】

次に、本実施例において、トナー供給のない状態で回転した場合、10秒後の静トルクは $0.75\text{kgf}\cdot\text{cm}$ となる。2分後までトナー供給のない状態で回転した場合、静トルクは $1.1\text{kgf}\cdot\text{cm}$ までとなり、更に3分後までトナー供給のない状態で回転しても、静トルクは $1.4\text{kgf}\cdot\text{cm}$ までに留まった。

【0088】

また本実施例のような構成では、トナー容器21からトナー送り部材22によって現像室23に送られた際に、供給ローラ24の表面に付着したトナーが、供給ローラ24の上部へとトナーが送られる。このとき、本実施例では、供給ローラ24と現像ローラ25とが、ニップ部Nを持って接触して、お互いの表面が同方向（本実施例では上から下に向かう方向）に移動していることで、トナー貯蔵部19にトナーを貯めておくことができる。比較例5では、供給ローラ24の表面に付着したトナーをトナー容器21に戻す方向に回転するためにトナー貯蔵部19にトナーを貯めることができない。

【0089】

トナー容器21から現像室23へとトナーを送る構成では、現像室23内がトナーで充分満たされるのに3分間必要であるが、本実施例では、この効果により1分以内に現像ローラ25と供給ローラ24が必要とするトナーが充分確保することができる。このため、本実施例は更にトルク上昇に対して有利な構成である。

【0090】

これらの効果により、シール部材29を引いた直後から1分後には、静トルクが $0.65\text{kgf}\cdot\text{cm} \sim 0.85\text{kgf}\cdot\text{cm}$ にすることができた。こうして、トナー容器21が供給ローラ24よりも重力方向下方に配置し、シール部材29を引き抜いた直後の状態から、トナー送り部材22がトナー容器21から現像室23内にトナーを送る構成において、シール部材29の引き抜き直後からのトルク上昇を防いだ。また、その際の消費電量を減少すると共に、供給ローラ24の破損や駆動系の破損の発生を防ぐことができた。更に、実施例1と同様、現像ローラ25への粉体塗布量を少なくできるので、組み立て性も向上した。

【0091】

実施例1又は2の構成によれば、現像ローラ25及び供給ローラ24のうち現像ローラ25の方に粉体Wを保持する構成において、初期駆動トルクの更なる低減が図れる。（1）すなわち、現像ローラ25及び供給ローラ24の当接部Rでは表面同士が同方向に回転するので、初期駆動トルクの低減が実現される。（2）さらに、現像ローラ25が1周回転するまでに供給ローラ24が1周以上回転するように設定されるので、現像ローラ25の表面の粉体Wが、現像ローラ25及び供給ローラ24の当接部Rに確保され、ひいては

10

20

30

40

50

、前述の初期駆動トルクの低減が実現される。これは、例えば、現像ローラ 25 が 1 周回転するまでに供給ローラ 24 が 1 周未満しか回転しない場合には、現像ローラ 25 の表面の粉体 W が全て供給ローラ 24 の当接部 R に行き渡った後に、供給ローラ 24 が現像ローラからの粉体 W を得られなくなることによる。

【0092】

実施例 1 又は 2 の構成によれば、(3)これらに加えて、初期駆動トルクが低減されるので、供給ローラ 24 の破損が抑制され、消費電力が低減される。(4)また、シール部材 29 がトナー容器 21 及び現像室 23 の間をシールするので、トナー T が漏出する現象が抑制され、組立性が向上する。また、(5)現像ローラ 25 の表面に粉体 W が保持され、供給ローラ 24 の表面に粉体 W が保持されないので、組立性の向上が実現される。

10

【0093】

なお、実施例 1 及び 2 では、感光体ドラム 1 を有さない現像装置 4 を用いる構成を例示したが、この構成に限定されなくても良い。すなわち、感光体ドラム 1 等と一体となったプロセスカートリッジを用いる構成でも良い。

【符号の説明】

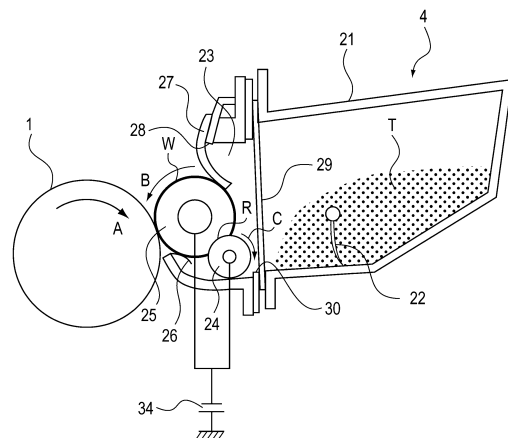
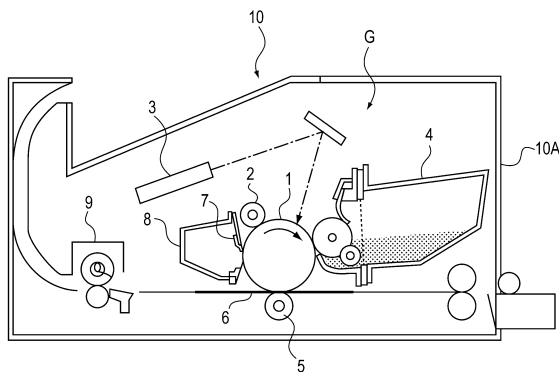
【0094】

- 4、104・・・現像装置
- 21 トナー容器（現像剤容器）
- 23 現像室
- 24 供給ローラ（供給部材）
- 25 現像ローラ（現像剤担持体）
- 29 シール部材
- T トナー（現像剤）
- W 粉体

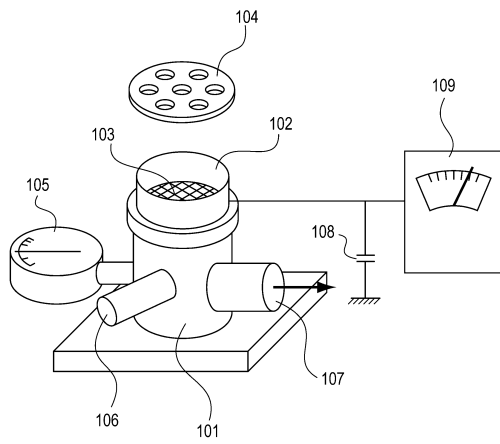
20

【図 1】

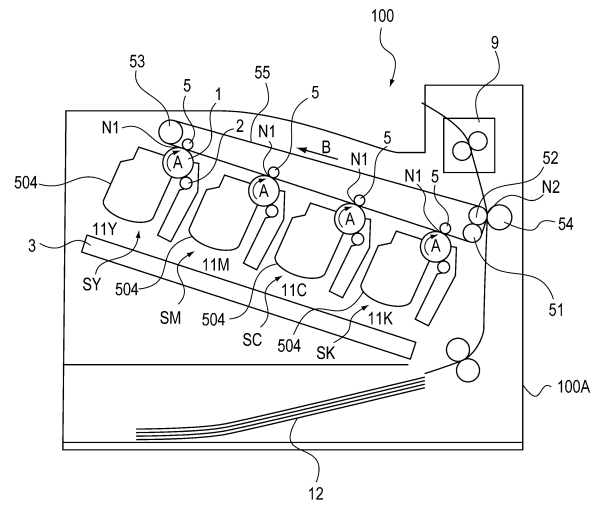
【図 2】



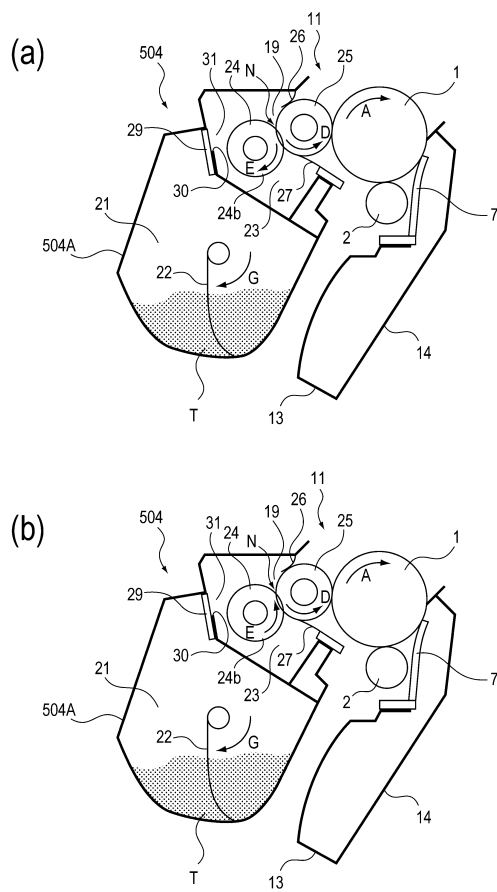
【図 3】



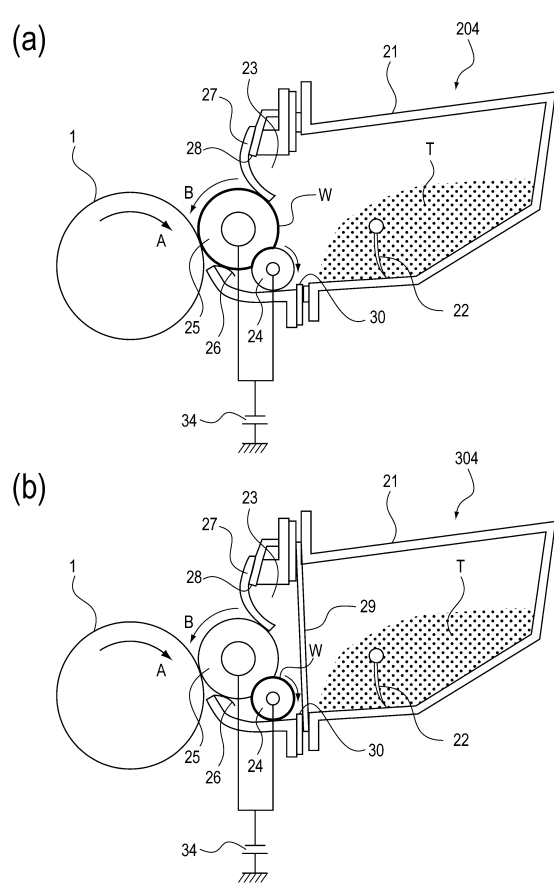
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-058895(JP,A)  
特開2006-301366(JP,A)  
特開2008-170895(JP,A)  
特開2011-022395(JP,A)  
特開平08-227212(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/08 - 15/095  
G03G 15/00 - 15/01  
G03G 21/16 - 21/18