

(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2007-11086
(P2007-11086A)

(43) 公開日 平成19年1月18日(2007.1.18)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/08 112 2H077

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-193054 (P2005-193054)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成17年6月30日(2005.6.30)	(74) 代理人	100090103 弁理士 本多 章悟
		(74) 代理人	100067873 弁理士 樺山 亨
		(72) 発明者	吉田 悟 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内
		Fターム(参考)	2H077 AA02 AA06 AA39 AB02 AB18 AC02 AD06 BA08 DA10 DB25 EA01 EA03 FA19 GA13

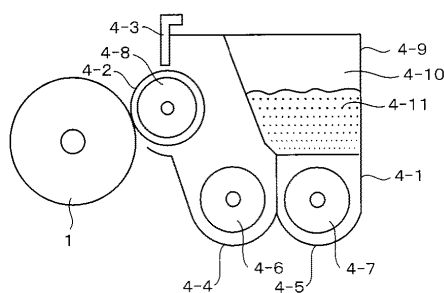
(54) 【発明の名称】 現像装置、現像手段を備えたプロセスカートリッジ及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 現像容器内の現像剤の高を上げ、汲み上げ不足による濃度ムラの発生を抑える。

【解決手段】 トナーとキャリアを含有する現像剤を搬送して像担持体1 a ~ 1 d上に形成された潜像を現像する現像剤担持体4 - 2と、現像剤担持体に供給する為の現像剤を収容する現像容器4 - 1と、補給されるトナーと現像剤とを攪拌し現像容器内の現像剤を現像剤担持体に供給する現像剤供給部材4 - 6と、現像容器に投入する未使用の初期現像剤を収容するプリセットケース4 - 9と、プリセットケースの現像容器側に設けられた初期現像剤投入用開口をシールし現像装置の使用開始時に現像剤担持体の長手方向に取り外し可能に取り付けられたシール部材4 - 11とを備えた現像装置において、プリセットケース4 - 9に磁界を発生する磁界発生手段4 - 12を少なくとも1つ設け、この磁界発生手段によって吸着された初期現像剤4 - 10を離脱可能に構成した。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナーとキャリアを含有する現像剤を搬送して像担持体上に形成された潜像を現像する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に供給する為の現像剤を収容する現像容器と、補給されるトナーと現像剤とを攪拌し、前記現像容器内の現像剤を前記現像剤担持体に供給する現像剤供給部材と、前記現像容器に投入する未使用の初期現像剤を収容するプリセットケースと、前記プリセットケースの前記現像容器側に設けられた初期現像剤投入用開口をシールし、現像装置の使用開始時に前記現像剤担持体の長手方向に取り外し可能に取り付けられたシール部材とを備えた現像装置において、

前記プリセットケースに磁界を発生する磁界発生手段を少なくとも 1 つ設け、この磁界発生手段によって吸着された初期現像剤を離脱可能に構成したことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記プリセットケース内に収容する初期現像剤は、装置の使用開始時に前記シール部材を取り外すことで、前記磁界発生手段の影響を受けない初期現像剤は前記現像容器に投入され、前記磁界発生手段の影響を受ける初期現像剤は前記現像容器に投入されることなく前記プリセットケース内に留まるように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の現像装置。

【請求項 3】

トナー濃度低下による前記現像容器内の現像剤の嵩が低下したときに、前記磁界発生手段によって吸着された初期現像剤を離脱することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の現像装置。

【請求項 4】

前記磁界発生手段に直接的に初期現像剤が吸着しないように前記磁界発生手段と初期現像剤との間に配設された透磁性部材を備え、

前記磁界発生手段を前記透磁性部材から遠ざかる位置に移動させることで、前記磁界発生手段によって前記透磁性部材に吸着された初期現像剤を離脱することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れに記載の現像装置。

【請求項 5】

前記磁界発生手段と初期現像剤との間に移動可能に配設されるとともに磁界を遮蔽する磁束遮蔽部材を備え、

前記磁界発生手段と初期現像剤との間に前記磁束遮蔽部材を移動させることで、前記磁界発生手段によって吸着された初期現像剤を離脱することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 6】

前記磁界発生手段は、永久磁石であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 7】

前記プリセットケースは 1 つの壁を有し、この壁によって仕切られる 2 つの部屋を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の現像装置。

【請求項 8】

前記プリセットケースの 1 つの部屋に、前記磁界発生手段を有し、当該部屋にはキャリアのみを収容することを特徴とする請求項 7 の現像装置。

【請求項 9】

現像装置、像担持体、帯電手段、現像手段、クリーニング手段より選ばれる少なくとも一つの手段を一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在なプロセスカートリッジにおいて、前記現像装置として請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の現像装置が搭載されることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 10】

請求項 9 のプロセスカートリッジを有することを特徴する画像形成装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の現像装置を有す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、現像剤を収容する現像剤容器内へトナーが供給される現像装置及びこの現像手段を備えたプロセスカートリッジ並びに画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、トナーとキャリアを含有する二成分現像剤を収容する現像装置を備えた画像形成装置において、画像を出力し続けると、現像剤中のトナーが現像領域で消費されるため、不足分を補うように補給トナーが現像装置に供給されるように構成されている。このとき、補給されたトナーと現像剤の混合が行われるが、この過程を繰り返して行くと、キャリアの表面にトナーの添加物が付着し、トナーの帯電量が低下することでトナーの供給が抑制されてトナー濃度の低下を招くことがある。そのことで、現像剤の嵩が低下し、汲み上げ不足による濃度ムラが発生するおそれがある。特許文献 1 には、経時でのトナー濃度低下を見越して、初期現像剤をあらかじめ増やしておくことが記載されている。

10

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 6049

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、経時でのトナー濃度低下を見越して、初期現像剤をあらかじめ増やしておくことも可能ではあるが、環境等によるトナー濃度変動において現像容器内の現像剤許容量を超えると現像剤の分散不良を招き、トナーの帯電量を十分確保できず、トナー飛散や地汚れ等を引き起こすおそれがある。

本発明は、現像容器内の現像剤の嵩を上げ、汲み上げ不足による濃度ムラの発生を抑えることを、その目的としている。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

本発明に係る現像装置では、初期はトナー濃度変動を考慮してプリセットケースから投入する現像剤容量を決定し、一部の初期現像剤をプリセットケースに存在する磁界発生手段により吸着させておくことで、経時でのトナー濃度低下による現像剤の嵩低下分をあるタイミングで磁界発生手段に吸着された初期現像剤を離脱させ投入することで、現像容器内の現像剤の嵩を上げ、汲み上げ不足による濃度ムラの発生を抑えることを可能としている。すなわち、プリセットケースに磁界を発生する磁界発生手段を少なくとも 1 つを設け、磁界発生手段によって吸着された初期現像剤を離脱可能にすることで、経時で現像容器に初期現像剤を投入可能としている。

【0006】

40

本発明に係る現像装置では、磁界発生手段に直接的に初期現像剤が吸着しないように磁界発生手段と初期現像剤との間に配設された透磁性部材を備えることで、磁界発生手段を透磁性部材から遠ざかる位置に移動させることで、磁界発生手段によって透磁性部材に吸着された初期現像剤を離脱可能としている。

【0007】

本発明に係る現像装置では、磁界発生手段と初期現像剤との間に移動可能に配設されるとともに磁界を遮蔽する磁束遮蔽部材を備え、磁界発生手段と初期現像剤との間に磁束遮蔽部材を移動させることで、磁界発生手段によって吸着された初期現像剤を離脱可能としている。

【0008】

50

本発明に係る現像装置では、プリセットケースが2つの部屋を有し、その内の1つの部屋に磁界発生手段を備え、当該部屋には初期現像剤ではなくキャリアのみを収容することで、現像装置の使用開始時に投入する現像剤とは別に、経時でキャリアのみを投入させる際に、現像剤とキャリアとが混ざるとを防止している。

【0009】

本発明に係るプロセスカートリッジは、上記何れかの磁界発生手段を有する現像手段を備えていることを特徴としている。

本発明に係る画像形成装置は、上記何れかの磁界発生手段を有する現像装置やプロセスカートリッジを備えていることを特徴としている。

【発明の効果】

10

【0010】

本発明によれば、プリセットケース内に磁界を発生する磁界発生手段を少なくとも1つを有し、この磁界発生手段によって吸着された初期現像剤を離脱可能に構成したので、初期現像剤を投入したくないときは磁界発生手段により吸着させておくことができ、投入したいときには磁界発生手段から離脱させればよいので、初期現像剤の投入時期を調整することができ、現像容器内の現像剤の嵩を上げ、汲み上げ不足による濃度ムラの発生を抑えることができる。

【0011】

本発明によれば、プリセットケース内に収容する初期現像剤は、現像装置の使用開始時にシール部材を取り外すことで、磁界発生手段の影響を受けない初期現像剤は前記現像容器に投入され、磁界発生手段の影響を受ける初期現像剤は現像容器に投入されることなく、プリセットケース内に留まるので、一部の初期現像剤を現像装置の使用開始時ではなく、経時で投入することが可能となる。

20

【0012】

本発明によれば、トナー濃度低下による現像容器内の現像剤の嵩が低下したときに、磁界発生手段によって吸着された初期現像剤を離脱するので、経時で生じる濃度ムラを、初期現像剤を投入することで、現像剤の嵩を上げて、汲み上げ不足による濃度ムラの発生を抑えることが可能である。

【0013】

本発明によれば、磁界発生手段に直接的に初期現像剤が吸着しないように磁界発生手段と初期現像剤との間に配設された透磁性部材を備え、磁界発生手段を透磁性部材から遠ざかる位置に移動させることで、磁界発生手段によって透磁性部材に吸着された初期現像剤を離脱するので、初期現像剤投入時、磁界発生手段に吸着したままで、離脱できない初期現像剤をなくすことが可能である。

30

【0014】

本発明によれば、磁界発生手段と初期現像剤との間に移動可能に配設されるとともに磁界を遮蔽する磁束遮蔽部材を備え、磁界発生手段と初期現像剤との間に磁束遮蔽部材を移動させることで、磁界発生手段によって吸着された初期現像剤を離脱するので、初期現像剤を投入したくないときは磁界発生手段により吸着させておき、投入したいときに離脱させればよいので、初期現像剤の投入時期を調整することができ、現像容器内の現像剤の嵩を上げ、汲み上げ不足による濃度ムラの発生を抑えることができる。

40

【0015】

本発明によれば、プリセットケースが1つの壁で2つの部屋に仕切られているので、期現像剤とキャリアを個別に収容することが可能であり、両者が混ざるとを防止することができる。

【0016】

本発明によれば、プリセットケースの1つの部屋に磁界発生手段を有し、その部屋には初期現像剤ではなくキャリアのみを収容するので、現像装置の使用開始時に初期現像剤を投入し、経時でキャリアを投入することが可能となる。

【0017】

50

本発明によれば、上記の現像手段と、像担持体と、帯電手段、現像手段、クリーニング手段より選ばれる少なくとも一つの手段を一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在としたので、現像装置単体の場合と同様に、初期現像剤の投入時期を調整することができ、現像容器内の現像剤の嵩を上げ、汲み上げ不足による濃度ムラの発生を抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。図1は中間転写体に無端状の転写ベルトを用いた、並べて備える複数の像担持体としての感光体にそれぞれ個別に現像装置を備え、各感光体上にそれぞれ単色トナー画像を形成し、それら単色トナー画像を順次転写ベルトに一次転写したのち、記録材としてのシートに2次転写により一括転写して合成カラー画像を記録する、いわゆるタンデム型の画像形成装置の一例であるカラー複写機の作像部分を示す。画像形成装置としては、カラー複写機に限定されるものではなく、レーザープリンターやファクシミリやこれらの複合機でもよく、カラー機に限定されるものでもない。

10

【0019】

カラー複写機の作像プロセスとその構成の概略について説明する。図1に示すカラー複写機において、符号100は、画像形成装置本体を示す。画像形成装置本体100の内部には、外周面に静電潜像が形成されるドラム状の像担持体である感光ドラム1a, 1b, 1c, 1d、各感光ドラム1a~1dの外周面を規定電位に帯電するための帯電手段としての帯電ローラ2a, 2b, 2c, 2dと、規定電位に帯電させた上記外周面に露光により静電潜像を形成する光源となる発光素子3a, 3b, 3c, 3dと、上記静電潜像を現像剤を構成するトナーの可視画像化する現像装置4a, 4b, 4c, 4dと、外周面に形成された可視画像を一旦転写する中間転写体となる中間転写ベルト5と、記録材となる転写紙Pに中間転写ベルト5の可視画像を転写する紙転写ベルト7と、定着装置8とを備えている。本形態では、感光体と、帯電手段、現像手段、クリーニング手段は一体に支持し、画像形成装置本体100に着脱自在であるプロセスカ-トリッジ100a、100b、100c、100dを構成している。

20

【0020】

次に図1に基づき周知の画像形成装置全体の動作を説明する。カラー複写機にあっては、回転自在に設けられた像担持体である感光ドラム1a~1dの外周面を帯電ローラ2a~2dで一様に帯電し、発光素子3a~3dによって露光して静電潜像を形成する。上記静電潜像は現像装置4a~4dにより現像剤を構成する非磁性トナーを付与されトナー像として可視画像化される。次に、上記可視画像は中間転写ベルト手段12a, 12b, 12c, 12dによって、中間転写ベルト5に一旦転写(一次転写)され、用紙搬送系に配置されたレジストローラ対6を経て搬送された転写紙Pに、紙転写ベルト7によって中間転写ベルト5の可視画像が転写される。転写紙に転写された可視画像は、紙転写ベルト7により搬送され、熱と圧力でトナー画像を記録紙Pに定着装置8によって定着処理を施されて永久画像を得る。感光ドラム1a~1d上の転写残トナーは、クリーニング手段9a, 9b, 9c, 9dにより除去される。また、中間転写ベルト5上の残トナーは中間転写クリーニングブレード12によって除去される。

30

40

【0021】

トナーボトルに充填されるニュートナーは、トナー補給装置10a, 10b、10c、10dにより、機械本体の奥側に配置されたトナーホッパ部11a、11b、11c、11dへ補給される。各トナーホッパ部に貯められたトナーは、各現像装置内にある図示しないトナー濃度検知手段により、各現像装置内のトナー濃度が低いと判断された場合、適量のトナーがホッパ内から現像装置へ供給されるように構成されている。

【0022】

図2は、現像装置4の概略構成を示す模式的断面図である。各現像装置は、供給されるトナーの色や収納されているトナーの色を異なる以外は、同一構成であるので、ここでは

50

総称して現像装置 4 として説明する。図 2 に示すように、現像装置 4 は、感光ドラム 1 と対向して配置されており、現像容器 4 - 1 と現像容器 4 - 1 内の現像剤を担持する現像スリーブ 4 - 2 と、現像スリーブ 4 - 2 上に担持された現像剤の穂高を規制するためのブレード 4 - 3 を有している。

【0023】

現像容器 4 - 1 は垂直方向に仕切られた現像スリーブ 4 - 2 と近い方に位置する現像室 4 - 4 と、現像スリーブ 4 - 2 から遠い方に位置する攪拌室 4 - 5 に区画されている。現像室 4 - 4 と攪拌室 4 - 5 には、非磁性トナー（以下、トナーという）と磁性キャリア（以下、キャリアという）とを含有する現像剤（二成分現像剤）が収容されており、現像室 4 - 4 と攪拌室 4 - 5 の現像剤は循環している。

10

【0024】

現像室 4 - 4 と攪拌室 4 - 5 には、それぞれ現像スリーブ 4 - 2 と平行で、現像剤容器内の現像剤とトナーを、攪拌・搬送し、現像ローラへ現像剤を供給するための、回転自在な現像剤攪拌・搬送手段 4 - 6（以下、第 1 スクリュ 4 - 6 という）と、この第 1 スクリュ 4 - 6 と平行で、これと対向する方向に現像剤を攪拌・搬送させて現像剤を循環させる、回転自在な第 2 の現像剤攪拌・搬送手段 4 - 7（以下、第 2 スクリュ 4 - 7 という）が配置されている。

【0025】

現像スリーブ 4 - 2 は、非磁性材料で構成され、内部には磁界を発生するマグネット 4 - 8 が固定配置されている。マグネット 4 - 8 を内蔵する現像スリーブ 4 - 2 は、ブレード 4 - 3 によって層厚規制された二成分現像剤の層を現像領域に担持搬送し、感光ドラム 1 と対向する現像領域でトナーを感光ドラム 1 に供給して感光ドラム 1 に形成されている静電潜像を現像するようになっている。

20

【0026】

また、現像装置 4 には現像容器 4 - 1 に投入する未使用の初期現像剤 4 - 10 を収容するプリセットケース 4 - 9 が設けられ、現像装置 4 の使用開始時に、プリセットケース 4 - 9 の現像容器側に設けられた初期現像剤投入用開口を塞いでいるシール部材 4 - 11 を、図 3 に示すように現像装置 4 の長手方向に取り外すことで、初期現像剤 4 - 10 が現像容器 4 - 1 に投入される。

【0027】

次に、図 3、4 を用いて本実施形態の特徴的な磁界を発生する永久磁石などの磁界発生手段 4 - 12 を設けたプリセットケース 4 - 9 の概略構成について説明する。図 2 において攪拌室 4 - 5 の上側で、図 3、4 示すように、プリセットケース 4 - 9 の端部には、磁界発生手段 4 - 12 が配置されている。

30

【0028】

このような構成にすることで、プリセットケース内 4 - 9 に収容する初期現像剤 4 - 10 は、現像装置 4 の使用開始時にシール部材 4 - 11 を取り外すことで、磁界発生手段 4 - 12 の影響を受けない初期現像剤 4 - 10 - 1 は現像容器 4 - 1 に投入され、磁界発生手段 4 - 12 の影響を受ける初期現像剤 4 - 10 - 2 は現像容器 4 - 1 に投入されることなく、プリセットケース内 4 - 9 に留まる。そして、経時でのトナー濃度低下による現像容器内 4 - 1 の現像剤の嵩が低下したときに、磁界発生手段 4 - 12 によって吸着された初期現像剤 4 - 10 - 2 を離脱することで、経時での現像剤の嵩低下で生じる汲み上げ不足による濃度ムラの発生を抑えることができる。

40

【0029】

別の実施形態について、図 5、6 を用いて説明する。プリセットケース 4 - 9 に壁となる仕切板 4 - 13 を設けて 2 室に区切り、片方の部屋にのみ磁界発生手段 4 - 12 を設け、その部屋には初期現像剤 4 - 10 ではなくキャリア 4 - 14 のみを収容し、別の部屋には磁界発生手段 4 - 12 は設けず、初期現像剤 4 - 10 を収容することで、現像装置 4 の使用開始前に初期現像剤 4 - 10 とキャリア 4 - 14 が混ざることがない。また、現像装置 4 の使用開始時にシール部材 4 - 11 を取り外すことで、磁界発生手段 4 - 12 のない

50

部屋の初期現像剤 4 - 1 0 は現像容器 4 - 1 に投入され、磁界発生手段 4 - 1 2 を設けている部屋のキャリア 4 - 1 4 は現像容器 4 - 1 に投入されることなく、プリセットケース内 4 - 9 に留まる。

【0030】

次に、磁界発生手段 4 - 1 2 に吸着された初期現像剤 4 - 1 0 - 2、もしくはキャリア 4 - 1 4 を離脱する手段を図 7 ~ 1 2 を用いて簡単に説明する。図 7 乃至図 1 2 に示すように、磁界発生手段 4 - 1 2 と初期現像剤 4 - 1 0 - 2 は直接吸着しないように、両者の間には透磁性部材 4 - 1 5 が設けられている。そして、吸着された初期現像剤 4 - 1 0 - 2 を離脱させるために、図 8 のように、磁界発生手段 4 - 1 2 を矢印 A 手示す上方向に移動させたり、図 9, 図 1 0 に示すように、磁界発生手段 4 - 1 2 を軸で支持して矢印 B 方向に回転あるいは旋回可能としたり、図 1 1, 図 1 2 のように透磁性部材 4 - 1 5 の上に磁束遮蔽部材 4 - 1 6 を移動可能に設け、この磁束遮蔽部材 4 - 1 6 を、適宜矢印 C 方向に移動させればよい。

10

【0031】

このような構成とすることで、初期現像剤 4 - 1 0 - 2 を投入したくないときは磁界発生手段 4 - 1 2 により吸着させておくことができ、投入したいときには磁界発生手段 1 2 を回転させたり、磁束遮蔽部材 4 - 1 6 を移動させることで離脱すればよい。これら磁界発生手段 4 - 1 2 の回転や旋回、磁束遮蔽部材 4 - 1 6 の移動は、モータや電磁ソレノイドなどの周知の駆動源を、カラー複写機の操作パネルに設けた図示しないコントロールスイッチを操作して任意に駆動しても良いし、あるいは、トナー濃度センサからの出力に応じて適宜駆動するようにしても良い。

20

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図 1】本発明の一実施形態である画像形成装置の概略構成を示す拡大図である。

【図 2】現像装置の概略構成を示す拡大図である。

【図 3】本発明の第 1 の特長的部分であるプリセットケースの概略構成を示す斜視図である。

【図 4】図 3 に示すプリセットケースからシール部材を外した状態を示す斜視図である。

【図 5】本発明の第 2 の特長的部分である壁によって仕切られたプリセットケースの概略構成を示す斜視図である。

30

【図 6】図 5 に示すプリセットケースからシール部材を外した状態を示す斜視図である。

【図 7】本発明の第 3 の特長的部分である透磁性部材を備えたプリセットケースの概略構成を示す概略図である。

【図 8】図 7 に示すプリセットケースにおいて磁性発生部材の移動の一形態を示す概略図である。

【図 9】本発明の第 4 の特長的部分である磁性発生部材を回転自在に支持したプリセットケースの概略構成を示す概略図である。

【図 1 0】図 9 に示すプリセットケースにおいて磁性発生部材の回動させたときに概略図である。

【図 1 1】本発明の第 5 の特長的部分である磁性発生部材と磁束遮蔽部材とを備えたプリセットケースの概略構成を示す概略図である。

40

【図 1 2】図 1 1 に示すプリセットケースにおいて磁束遮蔽部材を移動させた時の概略構成図である。

【符号の説明】

【0033】

トナーとキャリアを含有する現像剤

1 a ~ 1 d 像担持体

4、4 a ~ 4 d 現像装置

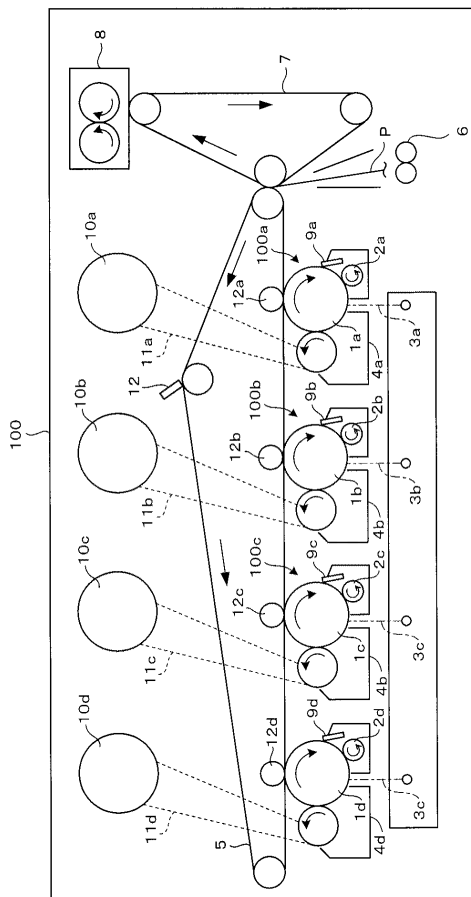
4 - 1 現像容器

4 - 2 現像剤担持体

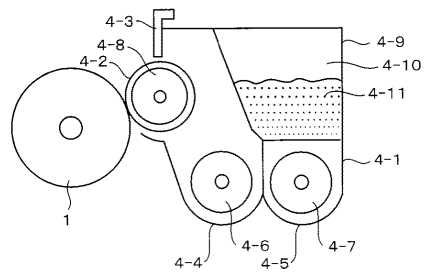
50

- 4 - 7 現像剤供給部材
- 4 - 9 プリセットケース
- 4 - 10 初期現像剤
- 4 - 11 シール部材
- 4 - 12 磁界発生手段
- 4 - 13 壁
- 4 - 14 キャリア
- 4 - 15 透磁性部材
- 4 - 16 磁束遮蔽部材
- 2 a ~ 2 d 帯電手段
- 9 a ~ 9 d クリーニング手段
- 1 0 0 a ~ 1 0 0 d プロセスカートリッジ

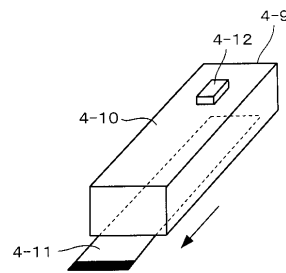
【 図 1 】



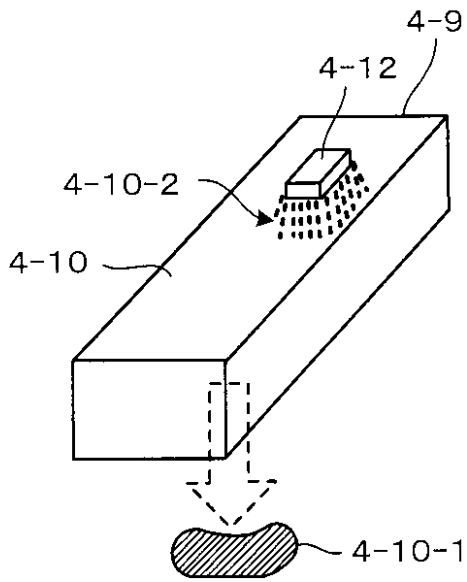
【 図 2 】



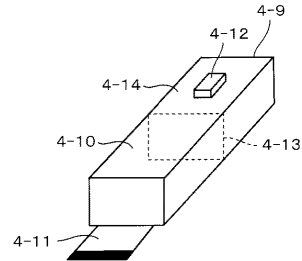
【 図 3 】



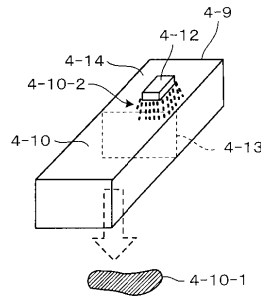
【 図 4 】



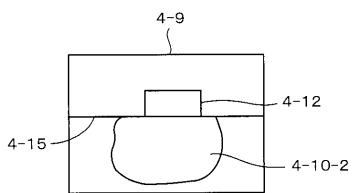
【 図 5 】



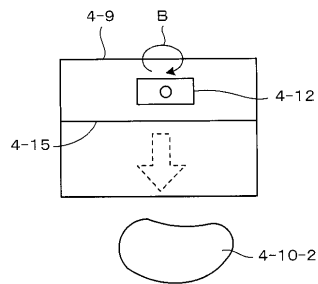
【 図 6 】



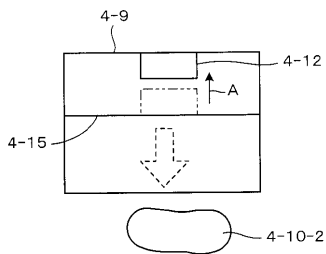
【 図 7 】



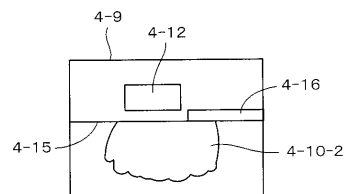
【 図 10 】



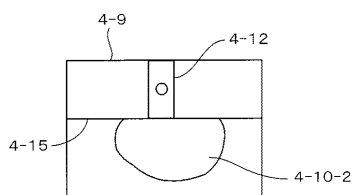
【 図 8 】



【 図 11 】



【 図 9 】



【 図 1 2 】

