

(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2005-292636

(P2005-292636A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.⁷

G03G 15/10

F I

G03G 15/10 1 1 2

テーマコード (参考)

2H074

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-110084 (P2004-110084)

(22) 出願日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 110000176

一色国際特許業務法人

(72) 発明者 ▲高▼野 秀裕

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 宮崎 理絵

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 藤田 徹

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

最終頁に続く

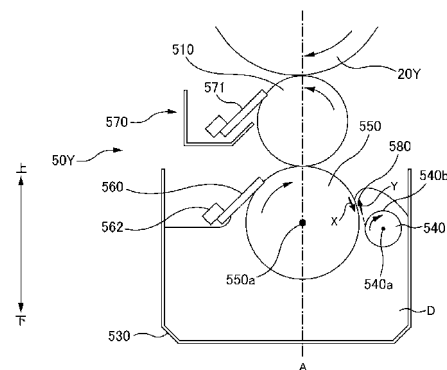
(54) 【発明の名称】 現像装置、画像形成装置、及び、画像形成システム

(57) 【要約】

【課題】画質の劣化を適切に防止する現像装置、画像形成装置、及び、画像形成システムを実現することにある。

【解決手段】液体現像剤を担持するための現像剤担持体と、液体現像剤を前記現像剤担持体に供給するための回転可能な現像剤供給部材と、液体現像剤を収容するための現像剤収容体と、を有し、前記現像剤担持体に担持された液体現像剤によって、像担持体に担持された潜像を現像する現像装置であって、前記現像剤供給部材が、その一部が露出した状態で、前記現像剤収容体に収容された液体現像剤に浸っている現像装置において、液体現像剤の、前記現像剤供給部材が回転して進入する進入部に、該現像剤供給部材の進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れを、液体現像剤を攪拌することにより発生させる攪拌部材、を有することを特徴とする。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体現像剤を担持するための現像剤担持体と、
液体現像剤を前記現像剤担持体に供給するための回転可能な現像剤供給部材と、
液体現像剤を収容するための現像剤収容体と、を有し、
前記現像剤担持体に担持された液体現像剤によって、像担持体に担持された潜像を現像する現像装置であって、
前記現像剤供給部材が、その一部が露出した状態で、前記現像剤収容体に収容された液体現像剤に浸っている現像装置において、
液体現像剤の、前記現像剤供給部材が回転して進入する進入部に、該現像剤供給部材の進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れを、液体現像剤を攪拌することにより発生させる攪拌部材、
を有することを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の現像装置において、
前記現像剤供給部材は、現像剤供給ローラであることを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の現像装置において、
回転可能な攪拌ローラを有し、
前記攪拌ローラを回転させることにより、液体現像剤の前記進入部に前記進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れを発生させることを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の現像装置において、
前記攪拌ローラは、前記現像剤供給ローラの中心軸を通る鉛直面から見て、前記現像剤供給ローラが回転して液体現像剤に進入する側に設けられていることを特徴とする現像装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の現像装置において、
前記攪拌ローラは、その中心軸の軸方向が前記現像剤供給ローラの中心軸の軸方向に沿うように設けられ、
前記攪拌ローラは、前記現像剤供給ローラの回転方向と同方向に回転することを特徴とする現像装置。

【請求項 6】

請求項 3 乃至請求項 5 のいずれかに記載の現像装置において、
前記攪拌ローラが回転している状態で、前記現像剤供給ローラの回転を開始することを特徴とする現像装置。

【請求項 7】

請求項 2 乃至請求項 6 のいずれかに記載の現像装置において、
前記現像剤供給ローラは表面に凹部を有し、該凹部に保持された液体現像剤を前記現像剤担持体に供給することを特徴とする現像装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の現像装置において、
前記現像剤供給ローラの前記表面に当接して、該現像剤供給ローラ上の液体現像剤の量を規制するための規制部材を有することを特徴とする現像装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載の現像装置において、
前記液体現像剤は、常温で不揮発性を有する不揮発性液体現像剤であることを特徴とする現像装置。

【請求項 10】

液体現像剤を担持するための現像剤担持体と、

液体现像剤を前記現像剤担持体に供給するための回転可能な現像剤供給部材と、
液体现像剤を収容するための現像剤収容体と、を有し、
前記現像剤担持体に担持された液体现像剤によって、像担持体に担持された潜像を現像する現像装置であって、

前記現像剤供給部材が、その一部が露出した状態で、前記現像剤収容体に収容された液体现像剤に浸っている現像装置において、

液体现像剤の、前記現像剤供給部材が回転して進入する進入部に、該現像剤供給部材の進入方向とは逆方向の液体现像剤の流れを、液体现像剤を攪拌することにより発生させる攪拌部材、

を有し、

10

前記現像剤供給部材は、現像剤供給ローラであり、

回転可能な攪拌ローラを有し、

前記攪拌ローラを回転させることにより、液体现像剤の前記進入部に前記進入方向とは逆方向の液体现像剤の流れを発生させ、

前記攪拌ローラは、前記現像剤供給ローラの中心軸を通る鉛直面から見て、前記現像剤供給ローラが回転して液体现像剤に進入する側に設けられており、

前記攪拌ローラは、その中心軸の軸方向が前記現像剤供給ローラの中心軸の軸方向に沿うように設けられ、

前記攪拌ローラは、前記現像剤供給ローラの回転方向と同方向に回転し、

前記攪拌ローラが回転している状態で、前記現像剤供給ローラの回転が開始し、

20

前記現像剤供給ローラは表面に凹部を有し、該凹部に保持された液体现像剤を前記現像剤担持体に供給し、

前記現像剤供給ローラの前記表面に当接して、該現像剤供給ローラ上の液体现像剤の量を規制するための規制部材を有し、

前記液体现像剤は、常温で不揮発性を有する不揮発性液体现像剤であることを特徴とする現像装置。

【請求項 1 1】

潜像を担持するための像担持体と、

液体现像剤を担持するための現像剤担持体と、液体现像剤を前記現像剤担持体に供給するための回転可能な現像剤供給部材と、液体现像剤を収容するための現像剤収容体と、を有し、前記現像剤担持体に担持された液体现像剤によって、前記像担持体に担持された潜像を現像する現像装置であって、前記現像剤供給部材が、その一部が露出した状態で、前記現像剤収容体に収容された液体现像剤に浸っている現像装置と、

30

を備えた画像形成装置において、

液体现像剤の、前記現像剤供給部材が回転して進入する進入部に、該現像剤供給部材の進入方向とは逆方向の液体现像剤の流れを、液体现像剤を攪拌することにより発生させる攪拌部材、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 2】

コンピュータ、及び、

40

このコンピュータに接続可能な画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、液体现像剤を担持するための現像剤担持体と、液体现像剤を前記現像剤担持体に供給するための回転可能な現像剤供給部材と、液体现像剤を収容するための現像剤収容体と、を有し、前記現像剤担持体に担持された液体现像剤によって、前記像担持体に担持された潜像を現像する現像装置であって、前記現像剤供給部材が、その一部が露出した状態で、前記現像剤収容体に収容された液体现像剤に浸っている現像装置と、を備えた画像形成装置、

を有する画像形成システムにおいて、

液体现像剤の、前記現像剤供給部材が回転して進入する進入部に、該現像剤供給部材の進入方向とは逆方向の液体现像剤の流れを、液体现像剤を攪拌することにより発生させる

50

攪拌部材、

を有することを特徴とする画像形成システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現像装置、画像形成装置、及び、画像形成システムに関する。

【背景技術】

【0002】

この種の画像形成装置としては、例えば、潜像を担持するための像担持体の一例としての感光体と、液体現像剤（以下、単に、現像剤とも呼ぶ）によって感光体に担持された潜像を現像するための現像装置と、を有する画像形成装置が知られている。かかる画像形成装置は、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号等が送信されると、感光体上に潜像を形成する。そして、感光体に形成され、担持された潜像は、感光体の回転に伴って現像位置に至り、現像装置によって現像され、感光体上に現像剤像が形成される。

【0003】

上記の現像装置は、感光体上に形成された潜像を現像するという既述の機能等を実現するために、現像剤を担持するための現像剤担持体の一例としての現像ローラと、現像剤を現像ローラに供給するための回転可能な現像剤供給部材の一例としての現像剤供給ローラと、現像剤を収容するための現像剤収容体の一例としての現像剤収容部と、を有している。

【0004】

そして、現像剤供給ローラは、その一部が露出した状態で、現像剤収容部に収容された現像剤に浸っており、現像剤供給ローラが回転することにより、前記現像剤が現像ローラに供給される。さらに、現像ローラに供給された現像剤は、潜像の現像に供される。

【特許文献1】特開平7-219355号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

現像剤供給ローラが、その一部が露出した状態で、現像剤収容部に収容された現像剤に浸っている状況で、現像剤供給ローラが回転すると、現像剤供給ローラが現像剤に進入する際に空気を取り込まれて、現像剤内に気泡が発生する場合がある。

当該気泡を有する現像剤が現像ローラに供給され、供給された現像剤により、感光体に担持された潜像を現像して画像を形成した場合には、その画質に劣化が生ずる可能性がある。

【0006】

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、画質の劣化を適切に防止する現像装置、画像形成装置、及び、画像形成システムを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

主たる本発明は、液体現像剤を担持するための現像剤担持体と、液体現像剤を前記現像剤担持体に供給するための回転可能な現像剤供給部材と、液体現像剤を収容するための現像剤収容体と、を有し、前記現像剤担持体に担持された液体現像剤によって、像担持体に担持された潜像を現像する現像装置であって、前記現像剤供給部材が、その一部が露出した状態で、前記現像剤収容体に収容された液体現像剤に浸っている現像装置において、液体現像剤の、前記現像剤供給部材が回転して進入する進入部に、該現像剤供給部材の進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れを、液体現像剤を攪拌することにより発生させる攪拌部材、を有することを特徴とする現像装置である。

本発明の他の特徴については、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも次のことが明らかにされる。

【 0 0 0 9 】

液体現像剤を担持するための現像剤担持体と、液体現像剤を前記現像剤担持体に供給するための回転可能な現像剤供給部材と、液体現像剤を収容するための現像剤収容体と、を有し、前記現像剤担持体に担持された液体現像剤によって、像担持体に担持された潜像を現像する現像装置であって、前記現像剤供給部材が、その一部が露出した状態で、前記現像剤収容体に収容された液体現像剤に浸っている現像装置において、液体現像剤の、前記現像剤供給部材が回転して進入する進入部に、該現像剤供給部材の進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れを、液体現像剤を攪拌することにより発生させる攪拌部材、を有すること

10

を特徴とする現像装置。
現像装置が当該攪拌部材を有することにより、画質の劣化を適切に防止することが可能となる。

【 0 0 1 0 】

また、前記現像剤供給部材は、現像剤供給ローラであることとしてもよい。

また、回転可能な攪拌ローラを有し、前記攪拌ローラを回転させることにより、液体現像剤の前記進入部に前記進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れを発生させることとしてもよい。

また、前記攪拌ローラは、前記現像剤供給ローラの中心軸を通る鉛直面から見て、前記現像剤供給ローラが回転して液体現像剤に進入する側に設けられていることとしてもよい

20

。
このようにすれば、液体現像剤の前記進入部に前記進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れをより適切に発生させることができる。

【 0 0 1 1 】

また、前記攪拌ローラは、その中心軸の軸方向が前記現像剤供給ローラの中心軸の軸方向に沿うように設けられ、前記攪拌ローラは、前記現像剤供給ローラの回転方向と同方向に回転することとしてもよい。

このようにすれば、液体現像剤の前記進入部に前記進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れをより適切に発生させることができる。

【 0 0 1 2 】

30

また、前記攪拌ローラが回転している状態で、前記現像剤供給ローラの回転が開始することとしてもよい。

かかる場合には、液体現像剤の前記進入部に前記進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れが発生している状態で、現像剤供給ローラが回転して液体現像剤に進入することとなるから、より一層、液体現像剤内に気泡が発生しにくくなる。したがって、画質の劣化がより適切に防止される。

【 0 0 1 3 】

また、前記現像剤供給ローラは表面に凹部を有し、該凹部に保持された液体現像剤を前記現像剤担持体に供給することとしてもよい。

かかる場合には、上述した効果、すなわち、画質の劣化を防止するという効果、がより有効に発揮されることとなる。

40

【 0 0 1 4 】

また、前記現像剤供給ローラの前記表面に当接して、該現像剤供給ローラ上の液体現像剤の量を規制するための規制部材を有することとしてもよい。

かかる場合には、上述した効果、すなわち、画質の劣化を防止するという効果、がより有効に発揮されることとなる。

【 0 0 1 5 】

また、前記液体現像剤は、常温で不揮発性を有する不揮発性液体現像剤であることとしてもよい。

かかる場合には、上述した効果、すなわち、画質の劣化を防止するという効果、がより

50

有効に発揮されることとなる。

【0016】

また、液体現像剤を担持するための現像剤担持体と、液体現像剤を前記現像剤担持体に供給するための回転可能な現像剤供給部材と、液体現像剤を収容するための現像剤収容体と、を有し、前記現像剤担持体に担持された液体現像剤によって、像担持体に担持された潜像を現像する現像装置であって、前記現像剤供給部材が、その一部が露出した状態で、前記現像剤収容体に収容された液体現像剤に浸っている現像装置において、液体現像剤の、前記現像剤供給部材が回転して進入する進入部に、該現像剤供給部材の進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れを、液体現像剤を攪拌することにより発生させる攪拌部材、を有し、前記現像剤供給部材は、現像剤供給ローラであり、回転可能な攪拌ローラを有し、前記攪拌ローラを回転させることにより、液体現像剤の前記進入部に前記進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れを発生させ、前記攪拌ローラは、前記現像剤供給ローラの中心軸を通る鉛直面から見て、前記現像剤供給ローラが回転して液体現像剤に進入する側に設けられており、前記攪拌ローラは、その中心軸の軸方向が前記現像剤供給ローラの中心軸の軸方向に沿うように設けられ、前記攪拌ローラは、前記現像剤供給ローラの回転方向と同方向に回転し、前記攪拌ローラが回転している状態で、前記現像剤供給ローラの回転が開始し、前記現像剤供給ローラは表面に凹部を有し、該凹部に保持された液体現像剤を前記現像剤担持体に供給し、前記現像剤供給ローラの前記表面に当接して、該現像剤供給ローラ上の液体現像剤の量を規制するための規制部材を有し、前記液体現像剤は、常温で不揮発性を有する不揮発性液体現像剤であることを特徴とする現像装置も実現可能である。

10

20

このようにすれば、既述の総ての効果を奏するため、本発明の目的がより有効に達成される。

【0017】

また、潜像を担持するための像担持体と、液体現像剤を担持するための現像剤担持体と、液体現像剤を前記現像剤担持体に供給するための回転可能な現像剤供給部材と、液体現像剤を収容するための現像剤収容体と、を有し、前記現像剤担持体に担持された液体現像剤によって、前記像担持体に担持された潜像を現像する現像装置であって、前記現像剤供給部材が、その一部が露出した状態で、前記現像剤収容体に収容された液体現像剤に浸っている現像装置と、を備えた画像形成装置において、液体現像剤の、前記現像剤供給部材が回転して進入する進入部に、該現像剤供給部材の進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れを、液体現像剤を攪拌することにより発生させる攪拌部材、を有することを特徴とする画像形成装置も実現可能である。

30

画像形成装置が当該攪拌部材を有することにより、画質の劣化を適切に防止することが可能となる。

【0018】

また、コンピュータ、及び、このコンピュータに接続可能な画像形成装置であって、潜像を担持するための像担持体と、液体現像剤を担持するための現像剤担持体と、液体現像剤を前記現像剤担持体に供給するための回転可能な現像剤供給部材と、液体現像剤を収容するための現像剤収容体と、を有し、前記現像剤担持体に担持された液体現像剤によって、前記像担持体に担持された潜像を現像する現像装置であって、前記現像剤供給部材が、その一部が露出した状態で、前記現像剤収容体に収容された液体現像剤に浸っている現像装置と、を備えた画像形成装置、を有する画像形成システムにおいて、液体現像剤の、前記現像剤供給部材が回転して進入する進入部に、該現像剤供給部材の進入方向とは逆方向の液体現像剤の流れを、液体現像剤を攪拌することにより発生させる攪拌部材、を有することを特徴とする画像形成システムも実現可能である。

40

画像形成システムが当該攪拌部材を有することにより、画質の劣化を適切に防止することが可能となる。

【0019】

＝ ＝ 画像形成装置の全体構成例 ＝ ＝

次に、図1を用いて、画像形成装置としてレーザビームプリンタ（以下、プリンタとも

50

いう) 10 を例にとって、その概要について説明する。図 1 は、プリンタ 10 を構成する主要構成要素を示した図である。なお、図 1 には、矢印にて上下方向を示しており、例えば、現像ユニット 50 Y、50 M、50 C、50 K は、プリンタ 10 の下部に配置されており、中間転写体 70 は、プリンタ 10 の上部に配置されている。

【0020】

本実施の形態に係るプリンタ 10 は、図 1 に示すように、4 つの現像部 15 Y、15 M、15 C、15 K、中間転写体 70、二次転写ユニット 80 を有し、さらに、不図示の定着ユニット、ユーザへの報知手段をなし液晶パネルでなる表示ユニット、及び、これらのユニット等を制御しプリンタとしての動作を司る制御ユニット 100 (図 2) を有している。

10

【0021】

現像部 15 Y、15 M、15 C、15 K は、それぞれ、イエロー (Y) 現像剤、マゼンタ (M) 現像剤、シアン (C) 現像剤、ブラック (K) 現像剤で潜像を現像する機能を有している。現像部 15 Y、15 M、15 C、15 K の構成は同様であるので、以下、現像部 15 Y について説明する。

現像部 15 Y は、図 1 に示すように、像担持体の一例としての感光体 20 Y の回転方向に沿って、帯電ユニット 30 Y、露光ユニット 40 Y、現像装置の一例としての現像ユニット 50 Y、一次転写ユニット 60 Y、除電ユニット 73 Y、感光体クリーニングユニット 75 Y を有している。

感光体 20 Y は、円筒状の基材とその外周面に形成された感光層を有し、中心軸を中心に回転可能であり、本実施の形態においては、図 1 中の矢印で示すように時計回りに回転する。

20

帯電ユニット 30 Y は、感光体 20 Y を帯電するための装置であり、露光ユニット 40 Y は、レーザを照射することによって帯電された感光体 20 Y 上に潜像を形成する装置である。この露光ユニット 40 Y は、半導体レーザ、ポリゴンミラー、F - レンズ等を有しており、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等の不図示のホストコンピュータから入力された画像信号に基づいて、変調されたレーザを帯電された感光体 20 Y 上に照射する。

現像ユニット 50 Y は、感光体 20 Y 上に形成された潜像を、イエロー (Y) 現像剤を用いて現像するための装置である。現像ユニット 50 Y の詳細については後述する。

30

【0022】

一次転写ユニット 60 Y は、感光体 20 Y に形成されたイエロー現像剤像を中間転写体 70 に転写するための装置である。一次転写ユニット 60 Y、60 M、60 C、60 K により、4 色の現像剤が順次重ねて転写された場合には、中間転写体 70 にフルカラー現像剤像が形成される。

中間転写体 70 は、複数の支持ローラに張架されたエンドレスのベルトであり、感光体 20 Y、20 M、20 C、20 K と当接しながら回転駆動される。

二次転写ユニット 80 は、中間転写体 70 上に形成された単色現像剤像やフルカラー現像剤像を紙、フィルム、布等の媒体に転写するための装置である。

不図示の定着ユニットは、媒体上に転写された単色現像剤像やフルカラー現像剤像を紙等の媒体に融着させて永久像とするための装置である。

40

除電ユニット 73 Y は、一次転写ユニット 60 Y によって中間転写体 70 上に現像剤像が転写された後に、感光体 20 Y 上の残留電荷を除去する装置である。

感光体クリーニングユニット 75 Y は、感光体 20 Y の表面に当接されたゴム製の感光体クリーニングブレード 76 Y を有し、一次転写ユニット 60 Y によって中間転写体 70 上に現像剤像が転写された後に、感光体 20 Y 上に残存する現像剤を感光体クリーニングブレード 76 Y により掻き落として除去するための装置である。

【0023】

制御ユニット 100 は、図 2 に示すようにメインコントローラ 101 と、ユニットコントローラ 102 とで構成され、メインコントローラ 101 には画像信号及び制御信号が入

50

力され、この画像信号及び制御信号に基づく指令に応じてユニットコントローラ 102 が前記各ユニット等を制御して画像を形成する。

【0024】

次に、このように構成されたプリンタ 10 の動作について、他の構成要素にも言及しつつ説明する。

【0025】

まず、不図示のホストコンピュータからの画像信号及び制御信号がインターフェイス (I/F) 112 を介してプリンタ 10 のメインコントローラ 101 に入力されると、このメインコントローラ 101 からの指令に基づくユニットコントローラ 102 の制御により感光体 20Y、20M、20C、20K、現像ユニット 50Y、50M、50C、50K に備えられた後述する現像ローラ、及び、中間転写体 70 等が回転する。感光体 20Y、20M、20C、20K は、回転しながら、帯電位置において帯電ユニット 30Y、30M、30C、30K により順次帯電される。

【0026】

感光体 20Y、20M、20C、20K の帯電された領域は、感光体 20Y、20M、20C、20K の回転に伴って露光位置に至り、露光ユニット 40Y、40M、40C、40K によって、イエロー Y、マゼンタ M、シアン C、ブラック K の画像情報に応じた潜像が該領域に形成される。

感光体 20Y、20M、20C、20K 上に形成された潜像は、感光体 20Y、20M、20C、20K の回転に伴って現像位置に至り、現像ユニット 50Y、50M、50C、50K によって現像される。これにより、感光体 20Y、20M、20C、20K 上に現像剤像が形成される。

感光体 20Y、20M、20C、20K 上に形成された現像剤像は、感光体 20Y、20M、20C、20K の回転に伴って一次転写位置に至り、一次転写ユニット 60Y、60M、60C、60K によって、中間転写体 70 に転写される。この際、一次転写ユニット 60Y、60M、60C、60K には、現像剤の帯電極性とは逆の極性の一次転写電圧が印加される。この結果、各々の感光体 20Y、20M、20C、20K 上に形成された 4 色の現像剤像は、中間転写体 70 に重なり合って転写され、中間転写体 70 上にはフルカラー現像剤像が形成される。

【0027】

中間転写体 70 上に形成されたフルカラー現像剤像は、中間転写体 70 の回転に伴って二次転写位置に至り、二次転写ユニット 80 によって媒体に転写される。なお、媒体は、不図示の給紙トレイから、各種ローラを介して二次転写ユニット 80 へ搬送される (図 1 中の矢印は、媒体の搬送方向を表している)。また、転写動作を行う際、二次転写ユニット 80 は中間転写体 70 に押圧されるとともに二次転写電圧が印加される。

媒体に転写されたフルカラー現像剤像は、定着ユニットによって加熱加圧されて媒体に融着される。

【0028】

一方、感光体 20Y、20M、20C、20K は一次転写位置を経過した後に、除電ユニット 73Y、73M、73C、73K によって除電され、さらに、感光体クリーニングユニット 75Y、75M、75C、75K に支持された感光体クリーニングブレード 76Y、76M、76C、76K によって、その表面に付着している現像剤が掻き落とされ、次の潜像を形成するための帯電に備える。掻き落とされた現像剤は、感光体クリーニングユニット 75Y、75M、75C、75K が備える残存現像剤回収部に回収される。

【0029】

=== 制御ユニットの概要 ===

次に、制御ユニット 100 の構成について図 2 を参照しつつ説明する。制御ユニット 100 のメインコントローラ 101 は、インターフェイス 112 を介してホストコンピュータと接続され、このホストコンピュータから入力された画像信号を記憶するための画像メモリ 113 を備えている。ユニットコントローラ 102 は、装置本体の各ユニット (帯電

10

20

30

40

50

ユニット 30Y、30M、30C、30K、露光ユニット 40Y、40M、40C、40K、現像ユニット 50Y、50M、50C、50K、一次転写ユニット 60Y、60M、60C、60K、除電ユニット 73Y、73M、73C、73K、感光体クリーニングユニット 75Y、75M、75C、75K、二次転写ユニット 80、定着ユニット、表示ユニット)と電氣的に接続され、それらが備えるセンサからの信号を受信することによって、各ユニットの状態を検出しつつ、メインコントローラ 101 から入力される信号に基づいて、各ユニットを制御する。

【0030】

=== 現像ユニットの構成例 ===

次に、図 3 乃至図 6 を用いて、現像ユニットの構成例について説明する。図 3 は、現像ユニットの主要構成要素を示した断面図である。図 4 は、現像剤供給ローラ 550 の表面を表した斜視概念図である。図 5 A 乃至図 5 C は現像剤供給ローラ 550 表面に設けられた溝の形状を示す断面図である。図 6 は、規制ブレード 560 のトレール規制を表した模式図である。なお、図 3 においては、図 1 同様、矢印にて上下方向を示しており、例えば、現像ローラ 510 は、現像剤供給ローラ 550 よりも上方にある。

【0031】

プリンタ 10 には、現像ユニットとして、ブラック (K) 現像剤を収容したブラック現像ユニット 50K、マゼンタ (M) 現像剤を収容したマゼンタ現像ユニット 50M、シアン (C) 現像剤を収容したシアン現像ユニット 50C、及び、イエロー (Y) 現像剤を収容したイエロー現像ユニット 50Y が設けられているが、各現像ユニットの構成は同様であるので、以下、イエロー現像ユニット 50Y について説明する。

【0032】

イエロー現像ユニット 50Y は、現像剤収容体の一例としての現像剤収容部 530 と、現像剤供給部材の一例としての現像剤供給ローラ 550 と、攪拌部材の一例としての攪拌ローラ 540 と、規制部材の一例としての規制ブレード 560 と、現像剤担持体の一例としての現像ローラ 510 と、現像ローラクリーニングユニット 570 とを有している。

【0033】

現像剤収容部 530 は、感光体 20Y に形成された潜像を現像するための現像剤 D を収容する。この現像剤収容部 530 に収容されている現像剤 D は、従来一般的に使用されている、Isopar (商標：エクソン) をキャリアとした低濃度 (1 ~ 2 wt % 程度) かつ低粘度の、常温で揮発性を有する揮発性液体現像剤ではなく、高濃度かつ高粘度の、常温で不揮発性を有する不揮発性液体現像剤 D である。すなわち、本実施の形態に係る液体現像剤 D は、パラフィンオイル、シリコンオイル等の不揮発性かつ絶縁性キャリア液中に、平均粒径 0.1 ~ 5 μm 程度の樹脂、顔料等からなるトナー粒子を高濃度 (5 ~ 40 wt % 程度) に分散させた高粘度 (100 ~ 10000 mPa \cdot s 程度) 現像剤 D である。

【0034】

現像剤供給ローラ 550 は、現像剤 D を現像ローラ 510 へ供給する機能を有する。この現像剤供給ローラ 550 は、鉄等金属性のローラの表面に図 4 に示すような凹部の一例としての溝 550b を均一かつ螺旋状に設け、ニッケルメッキを施したものであり、その直径は約 25 mm である。本実施の形態における現像剤供給ローラ 550 は、当該溝として、図 5 A に示すような台形の断面を有する溝 550b を備えているが、例えば、図 5 B に示すような逆三角形の断面を有する溝を備えてもよいし、図 5 C に示すような半円形の断面を有する溝を備えてもよい。なお、本実施の形態における現像剤供給ローラ 550 の溝寸法は、図 5 A に示すとおり、溝ピッチ約 170 μm 、山幅約 45 μm 、谷幅約 30 μm 、溝深さ約 50 μm である。

【0035】

また、現像剤供給ローラ 550 は、当該現像剤供給ローラ 550 上の現像剤 D を現像ローラ 510 に適切に転写するために、その表面が、当該現像ローラ 510 の後述する弾性体の層に圧接している。また、現像剤供給ローラ 550 は、その中心軸 550a を中心と

して回転可能であり、当該中心軸 550a は、現像ローラ 510 の回転中心軸よりも下方にある。また、現像剤供給ローラ 550 は、現像ローラ 510 の回転方向（図 3 において反時計方向）と逆の方向（図 3 において時計方向）に回転する。

【0036】

さらに、現像剤供給ローラ 550 は、その一部が露出した状態で、現像剤収容部 530 に収容された現像剤 D に浸っている。したがって、かかる状況で現像剤供給ローラ 550 が回転すると、現像剤供給ローラ 550 の中心軸を通る鉛直面 A から見て図 3 中右側において現像剤供給ローラ 550 は現像剤 D に進入し、図 3 中左側において現像剤供給ローラ 550 は現像剤 D から進出することとなる。

【0037】

攪拌ローラ 540 は、回転することによって、現像剤 D を適正な状態に維持するために現像剤 D を攪拌し、かつ、当該攪拌（回転）により、現像剤 D の、現像剤供給ローラ 550 が回転して進入する進入部 580 に、現像剤供給ローラ 550 の進入方向 X（図 7）とは逆方向 Y（図 7）の現像剤 D の流れを発生させる。この攪拌ローラ 540 は、SUS 製のローラであり、その直径は約 10 mm である。

【0038】

攪拌ローラ 540 は、その中心軸 540a の軸方向が現像剤供給ローラ 550 の中心軸 550a の軸方向に沿うように、かつ、前述した鉛直面 A から見て、現像剤供給ローラ 550 が回転して現像剤 D に進入する側（すなわち、鉛直面 A から見て図 3 中右側）に設けられている。また、攪拌ローラ 540 の中心軸 540a は、現像剤供給ローラ 550 の中心軸 550a よりも、鉛直方向下方に位置し、かつ、攪拌ローラ 540 の上端 540b は、現像剤供給ローラ 550 の中心軸 550a よりも、鉛直方向上方に位置している。さらに、攪拌ローラ 540 は、現像剤供給ローラ 550 から、約 2 mm の幅を持って離間している。

【0039】

また、攪拌ローラ 540 は、その中心軸 540a を中心として回転可能であり、現像剤供給ローラ 550 の回転方向（図 3 において時計方向）と同方向（図 3 において時計方向）に回転する。攪拌ローラ 540 の回転速度は、現像剤供給ローラ 550 の回転速度と同速であり、その線速度は、ともに約 208 mm/s である。

なお、攪拌ローラ 540 は、上述した機能を有するとともに、現像剤収容部 530 に収容されている現像剤 D を現像剤供給ローラ 550 へ向けて移動させることにより、現像剤 D を現像剤供給ローラ 550 へ供給する機能をも有している。

【0040】

規制ブレード 560 は、現像剤供給ローラ 550 の表面に当接して、現像剤供給ローラ 550 上の現像剤 D の量を規制する。すなわち、当該規制ブレード 560 は、現像剤供給ローラ 550 上の余剰現像剤を掻き取って、現像ローラ 510 に供給する現像剤供給ローラ 550 上の現像剤 D、を計量する役割を果たす。この規制ブレード 560 は、弾性体としてのウレタンゴムからなり、鉄等金属製の規制ブレード支持部材 562 より支持されている。また、規制ブレード 560 は、前述した鉛直面 A から見て、現像剤供給ローラ 550 が回転して現像剤 D から進出する側（すなわち、鉛直面 A から見て図 3 中左側）に設けられている。なお、規制ブレード 560 のゴム硬度は、JIS-A で約 62 度であり、規制ブレード 560 の、現像剤供給ローラ 550 表面への当接部、の硬度（約 62 度）は、後述する現像ローラ 510 の弾性体の層の、現像剤供給ローラ 550 表面への圧接部、の硬度（約 85 度）よりも低くなっている。

【0041】

また、規制ブレード 560 は、そのエッジ部 560a が現像剤供給ローラ 550 の表面に当接しており、いわゆるエッジ規制を行う。また、図 6 に示されるように、規制ブレード 560 は、その先端が現像剤供給ローラ 550 の回転方向の下流側に向くように配置されており、いわゆるトレール規制を行う。図 6 に示されるように、本実施の形態において、そのトレール角度は約 10 度である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

現像ローラ 5 1 0 は、感光体 2 0 Y に担持された潜像を現像剤 D により現像するために、現像剤 D を担持して感光体 2 0 Y と対向する現像位置に搬送する。この現像ローラ 5 1 0 は、鉄等金属製の内芯の外周部に、導電性を有する弾性体の層を備えたものであり、その直径は約 2 0 mm である。また、弾性体の層は、二層構造になっており、その内層として、ゴム硬度が J I S - A 約 3 0 度で、厚み約 5 mm のウレタンゴムが、その表層（外層）として、ゴム硬度が J I S - A 約 8 5 度で、厚み約 3 0 μ m のウレタンゴムが備えられている。そして、現像ローラ 5 1 0 は、前記表層が圧接部となって、弾性変形された状態で現像剤供給ローラ 5 5 0 及び感光体 2 0 Y のそれぞれに圧接している。

【 0 0 4 3 】

また、現像ローラ 5 1 0 は、その中心軸を中心として回転可能であり、当該中心軸は、感光体 2 0 Y の回転中心軸よりも下方にある。また、現像ローラ 5 1 0 は、感光体 2 0 Y の回転方向（図 3 において時計方向）と逆の方向（図 3 において反時計方向）に回転する。なお、感光体 2 0 Y 上に形成された潜像を現像する際には、現像ローラ 5 1 0 と感光体 2 0 Y との間に電界が形成される。

【 0 0 4 4 】

現像ローラクリーニングユニット 5 7 0 は、現像ローラ 5 1 0 の表面に当接されたゴム製の現像ローラクリーニングブレード 5 7 1 を有し、前記現像位置で現像が行われた後に、現像ローラ 5 1 0 上に残存する現像剤 D を現像ローラクリーニングブレード 5 7 1 により掻き落として除去するための装置である。

【 0 0 4 5 】

このように構成されたイエロー現像ユニット 5 0 Y において、攪拌ローラ 5 4 0 が、その中心軸 5 4 0 a 回りに回転することによって、現像剤収容部 5 3 0 に収容されている現像剤 D を現像剤供給ローラ 5 5 0 へ向けて移動させ、現像剤 D を現像剤供給ローラ 5 5 0 へ供給する。

【 0 0 4 6 】

現像剤 D は、現像剤供給ローラ 5 5 0 の回転によって、規制ブレード 5 6 0 の当接位置に至る。そして、当該当接位置を通過する際に、現像剤 D の余剰分が規制ブレード 5 6 0 によって掻き取られ、現像ローラ 5 1 0 に供給される現像剤 D の現像剤量が計量される。すなわち、現像剤供給ローラ 5 5 0 には、前述したとおり、溝 5 5 0 b が設けられているから、現像剤供給ローラ 5 5 0 に当接する規制ブレード 5 6 0 は、現像剤供給ローラ 5 5 0 上の現像剤 D を溝 5 5 0 b に保持された現像剤 D を残して掻き取ることとなる。また、現像ローラ 5 1 0 に供給される現像剤 D の現像剤量が適正な量になるように溝 5 5 0 b の寸法が決められているので、規制ブレード 5 6 0 が現像剤供給ローラ 5 5 0 上の現像剤 D を掻き取った際には、溝 5 5 0 b によって適正な量に計量された現像剤 D が溝 5 5 0 b に残存することとなる。

【 0 0 4 7 】

現像剤供給ローラ 5 5 0 の溝 5 5 0 b に保持された現像剤 D は、現像剤供給ローラ 5 5 0 のさらなる回転によって、現像ローラ 5 1 0 との圧接位置に至る。当該圧接位置に至った現像剤 D は、現像剤供給ローラ 5 5 0 と現像ローラ 5 1 0 が圧接することにより生ずる圧力の作用より、現像剤供給ローラ 5 5 0 から現像ローラ 5 1 0 へ転写され、現像ローラ 5 1 0 上には現像剤 D の薄膜が形成される。

【 0 0 4 8 】

このようにして現像ローラ 5 1 0 上に形成された現像剤 D の薄膜は、現像ローラ 5 1 0 の回転によって、感光体 2 0 Y に対向する現像位置（すなわち、感光体 2 0 Y との圧接位置）に至り、該現像位置にて所定の大きさの電界下で感光体 2 0 Y 上に形成された潜像の現像に供される。現像位置を通過した現像ローラ 5 1 0 上の現像剤 D は、現像ローラ 5 1 0 のさらなる回転によって、現像ローラクリーニングブレード 5 7 1 の当接位置に至る。そして、当該当接位置を通過する際に、現像ローラクリーニングブレード 5 7 1 によって、現像ローラ 5 1 0 の表面に付着している現像剤 D が掻き落とされ、掻き落とされた現像

10

20

30

40

50

剤 D は、現像ローラクリーニングユニット 570 が備える残存現像剤回収部に回収される。

【0049】

なお、現像剤供給ローラ 550 の回転は、攪拌ローラ 540 が回転している状態で開始する。すなわち、プリンタ 10 は、攪拌ローラ 540 を回転させた後に、現像剤供給ローラ 550 を回転させる。

【0050】

＝＝＝攪拌ローラによる気泡発生抑止効果＝＝＝

上述したとおり、本実施形態に係る現像装置は、現像剤供給ローラ 550 の進入方向 X (図 7) とは逆方向 Y (図 7) の現像剤 D の流れを、現像剤 D を攪拌することにより現像剤 D の前記進入部 580 に発生させる攪拌ローラ 540、を有している。このことにより、画質の劣化を適切に防止することが可能となる。 10

すなわち、発明が解決しようとする課題の項等で説明したとおり、現像剤供給ローラ 550 が、その一部が露出した状態で、現像剤収容部 530 に収容された現像剤 D に浸っている状況で、現像剤供給ローラ 550 が回転すると、現像剤供給ローラ 550 が現像剤 D に進入する際に空気が取り込まれて、現像剤 D 内 (特に、現像剤 D の、現像剤供給ローラ 550 が回転して進入する進入部 580) に気泡が発生する場合がある。

当該気泡を有する現像剤 D が現像ローラ 510 に供給され、供給された現像剤 D により、感光体 20Y、20M、20C、20K に担持された潜像を現像して画像を形成した場合には、その画質に劣化が生ずる可能性がある。 20

【0051】

一例を挙げて、より具体的に説明する。現像剤 D 内に発生した気泡が現像剤供給ローラ 550 に付着した状態で、現像剤供給ローラ 550 が回転すると、当該気泡は規制ブレード 560 の当接位置に至ることとなる。当該気泡は、当該当接位置に、換言すれば、規制ブレード 560 と現像剤供給ローラ 550 との間に、蓄積されるが、ときどき規制ブレード 560 をすり抜けて、現像ローラ 510 との圧接位置に至ることとなる。そして、当該圧接位置に至った気泡は、現像剤 D と共に、現像ローラ 510 に転写されるが、当該転写の際に、又は、転写後に、気泡が破裂する場合があり、その結果、現像ローラ 510 上に形成される現像剤 D の薄膜の膜厚が不均一なものとなる。したがって、かかる場合には、その膜厚が不均一な現像剤 D により、感光体 20Y、20M、20C、20K に担持された潜像を現像して画像を形成することとなり、その画質に劣化が生ずることとなる。 30

【0052】

そこで、図 7 に示すように、現像剤供給ローラ 550 の進入方向 X とは逆方向 Y の現像剤 D の流れを、現像剤 D を攪拌することにより現像剤 D の前記進入部 580 に発生させる攪拌ローラ 540、を現像ユニットに設ける。このようにすれば、当該現像剤 D の流れの作用により、現像剤供給ローラ 550 が現像剤 D に進入する際に空気が取り込まれることを防止することが可能となり、現像剤 D 内 (特に、現像剤 D の前記進入部 580) に気泡が発生しにくくなる。

したがって、気泡による前述した悪影響を受けることなく、感光体 20Y、20M、20C、20K に担持された潜像を現像して画像を形成することが可能となり、延いては、画質の劣化が適切に防止されることとなる。 40

なお、図 7 は、攪拌ローラ 540 が、現像剤 D の、現像剤供給ローラ 550 が回転して進入する進入部 580 に、現像剤供給ローラ 550 の進入方向 X とは逆方向 Y の現像剤 D の流れを発生させる様子を示した模式図である。

【0053】

＝＝＝その他の実施の形態＝＝＝

以上、上記実施の形態に基づき本発明に係る現像装置等を説明したが、上記発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。 50

【0054】

上記実施の形態においては、画像形成装置として中間転写型のフルカラーレーザビームプリンタを例にとって説明したが、本発明は、中間転写型以外のフルカラーレーザビームプリンタにも適用可能である。また、フルカラーレーザプリンタだけではなく、モノクロレーザビームプリンタにも適用可能である。また、プリンタだけでなく、複写機、ファクシミリなどの各種画像形成装置にも適用可能である。

【0055】

また、感光体についても、円筒状の基材の外周面に感光層を設けて構成した、いわゆる感光ローラに限られず、ベルト状の基材の表面に感光層を設けて構成した、いわゆる感光ベルトであってもよい。

10

【0056】

同様に、上記実施の形態においては、前記現像剤担持体と、前記現像剤供給部材は、それぞれ、現像ローラ510と、現像剤供給ローラ550であることとしたが、これに限定されるものではなく、例えば、ベルト状の現像ベルトや現像剤供給ベルトであってもよい。

【0057】

また、上記実施の形態においては、規制ブレード560は、その先端が現像剤供給ローラ550の回転方向の下流側に向くように配置されており、いわゆるトレール規制を行うこととしたが、これに限定されるものではなく、例えば、その先端が現像剤供給ローラの回転方向の上流側に向くように配置されており、いわゆるカウンター規制を行うこととして

20

【0058】

また、上記実施の形態においては、回転可能な攪拌ローラ540を有し、当該攪拌ローラ540を回転させることにより、現像剤Dの前記進入部580に前記進入方向Xとは逆方向Yの現像剤Dの流れを発生させることとしたが、これに限定されるものではない。

例えば、図8に示すように、回転可能なパドル610を回転させることにより、現像剤Dの前記進入部580に前記進入方向Xとは逆方向Yの現像剤Dの流れを発生させることとしてもよい。

【0059】

ここで、図8に示したパドル610について、説明する。当該パドル610は、樹脂からなり、2つの羽根部610bを有している。

30

パドル610は、その中心軸610aの軸方向が現像剤供給ローラ550の中心軸550aの軸方向に沿うように、かつ、前述した鉛直面Aから見て、現像剤供給ローラ550が回転して現像剤Dに進入する側（すなわち、鉛直面Aから見て図8中右側）に設けられている。また、パドル610の中心軸610aは、現像剤供給ローラ550の中心軸550aよりも、鉛直方向下方に位置し、かつ、パドル610の最上点610cは、現像剤供給ローラ550の中心軸550aよりも、鉛直方向上方に位置している。

また、パドル610は、その中心軸610aを中心として回転可能であり、現像剤供給ローラ550の回転方向（図8において時計方向）と同方向（図8において時計方向）に回転する。パドル610の回転速度は約150rpmであり、その回転直径は15mmである。そして、このように構成されたパドル610を回転させることにより、現像剤Dの前記進入部580に前記進入方向Xとは逆方向Yの現像剤Dの流れを適切に発生させることが可能となる。

40

【0060】

なお、攪拌ローラ540やパドル610の代わりに、回転可能なベルト状の攪拌ベルトを回転させて、現像剤Dの前記進入部580に前記進入方向Xとは逆方向Yの現像剤Dの流れを発生させることとしてもよい。

【0061】

また、上記実施の形態において、攪拌ローラ540は、現像剤供給ローラ550の中心軸550aを通る鉛直面Aから見て、現像剤供給ローラ550が回転して現像剤Dに進入

50

する側に設けられていることとしたが、これに限定されるものではない。例えば、現像剤供給ローラ 550 が回転して現像剤 D から進出する側（すなわち、鉛直面 A から見て図 3 中左側）に設けられていることとしてもよい。

ただし、現像剤 D の前記進入部 580 に前記進入方向 X とは逆方向 Y の現像剤 D の流れをより適切に発生させることができる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

【0062】

また、上記実施の形態において、攪拌ローラ 540 は、その中心軸 540a の軸方向が現像剤供給ローラ 550 の中心軸 550a の軸方向に沿うように設けられ、攪拌ローラ 540 は、現像剤供給ローラ 550 の回転方向と同方向に回転することとしたが、これに限定されるものではない。例えば、攪拌ローラ 540 は、現像剤供給ローラ 550 の回転方向と逆方向に回転することとしてもよい。

10

ただし、現像剤 D の前記進入部 580 に前記進入方向 X とは逆方向 Y の現像剤 D の流れをより適切に発生させることができる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

【0063】

また、上記実施の形態においては、攪拌ローラ 540 が回転している状態で、現像剤供給ローラ 550 の回転が開始することとしたが、これに限定されるものではない。例えば、攪拌ローラ 540 が回転していない状態で、現像剤供給ローラ 550 の回転が開始することとしてもよい。

【0064】

上記実施の形態においては、現像剤 D の前記進入部 580 に前記進入方向 X とは逆方向 Y の現像剤 D の流れが発生している状態で、現像剤供給ローラ 550 が回転して現像剤 D に進入することとなるから、より一層、現像剤 D 内に気泡が発生しにくくなる。かかる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

20

【0065】

また、上記実施の形態において、現像剤供給ローラ 550 は表面に凹部を有し、該凹部に保持された現像剤 D を現像ローラ 510 に供給することとしたが、これに限定されるものではない。例えば、現像剤供給ローラ 550 は表面に凹部を有していないこととしてもよい。

【0066】

現像剤供給ローラ 550 の表面に凹部が設けられている場合には、現像剤供給ローラ 550 が現像剤 D に進入する際に前記凹部内に空気が取り込まれ易くなる。しかしながら、現像剤 D の前記進入部 580 に前記進入方向 X とは逆方向 Y の現像剤 D の流れが発生していると、現像剤供給ローラ 550 が現像剤 D に進入する際に、凹部内の現像剤 D に前記流れが作用して圧力が加わり、凹部内の空気が凹部から適切に押し出される。したがって、現像剤供給ローラ 550 の表面に凹部が設けられている場合には、上述した効果、すなわち、現像剤 D 内に気泡が発生することを抑制し、画質の劣化を防止するという効果、がより有効に発揮されることとなり、かかる点で、上記実施の形態の方がより効果的である。

30

【0067】

また、上記実施の形態においては、現像剤供給ローラ 550 に設けられた凹部として、溝 550b を例に挙げて説明したが、例えば、図 9A や図 9B に示すような形状の穴部が現像剤供給ローラ 550 に多数設けられていることとしてもよい。なお、図 9A 及び図 9B は、現像剤供給ローラ 550 上に設けられる穴部の形状を示したものである。

40

【0068】

また、上記実施の形態においては、現像剤供給ローラ 550 の表面に当接して、該現像剤供給ローラ 550 上の現像剤 D の量を規制するための規制ブレード 560 を有することとしたが、これに限定されるものではない。例えば、当該規制ブレード 560 を有しないこととしてもよいし、当該規制ブレード 560 が現像剤供給ローラ 550 の表面に当接しないこととしてもよい。

【0069】

現像剤供給ローラ 550 の表面に当接して、該現像剤供給ローラ 550 上の現像剤 D の

50

量を規制するための規制ブレード 560 を有する場合には、気泡が現像剤 D 内に発生した際に、当該気泡が規制ブレード 560 と現像剤供給ローラ 550 との間に蓄積され易くなる。そして、このように気泡が蓄積されると、規制ブレード 560 が、現像剤供給ローラ 550 上の現像剤 D の量を適切に規制することができなくなる。そのため、かかる場合には、その量が不適切に規制された現像剤 D により、感光体 20Y、20M、20C、20K に担持された潜像を現像して画像を形成することとなり、その画質に劣化が生ずることとなる。

したがって、前記規制ブレード 560 を有する場合には、上述した効果、すなわち、現像剤 D 内に気泡が発生することを抑制し、画質の劣化を防止するという効果、がより有効に発揮されることとなり、かかる点で、上記実施の形態の方がより効果的である。

10

【0070】

また、上記実施の形態において、前記現像剤 D は、常温で不揮発性を有する不揮発性液体現像剤であることとしたが、これに限定されるものではない。例えば、当該現像剤は、Isopar（商標：エクソン）をキャリアとした低濃度（1～2wt%程度）かつ低粘度の常温で揮発性を有する揮発性液体現像剤であってもよい。

【0071】

常温で不揮発性を有する不揮発性液体現像剤は、その不揮発性を発揮させるためにその粘度が高くなっている。高粘度の液体現像剤を上述した現像装置に使用した場合には、その粘度の高さに起因して、現像剤供給ローラ 550 が回転して現像剤 D に進入する際に空気が取り込まれ易くなるため、現像剤 D 内に気泡が発生し易くなる。また、粘度の高さに起因して、現像剤 D 内に発生した気泡が上方へ移動して現像剤 D の液面にて消滅する（すなわち、気泡が、液面上方の空気に戻る）現象、が発生しにくくなるため、現像剤 D 内に気泡が留まり易くなる。

20

したがって、上述した効果、すなわち、前記進入部 580 に現像剤 D の前記流れを発生させることにより、現像剤 D 内に気泡が生ずることを抑制し、画質の劣化を防止するという効果、がより有効に発揮されることとなり、かかる点で、上記実施の形態の方がより効果的である。

【0072】

また、上記実施の形態においては、現像剤 D を現像剤供給ローラ 550 へ供給する機能を有する部材は、一つのみ（攪拌ローラ 540）であったが、これに限定されるものではない。例えば、当該攪拌ローラ 540 に加えて、現像剤 D を現像剤供給ローラ 550 へ供給する機能を有するローラを、前記鉛直面 A から見て現像剤供給ローラ 550 が回転して現像剤 D から進出する側に設けることとしてもよい。

30

【0073】

＝＝＝画像形成システム等の構成＝＝＝

次に、本発明に係る実施の形態の一例である画像形成システムの実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0074】

図 10 は、画像形成システムの外観構成を示した説明図である。画像形成システム 700 は、コンピュータ 702 と、表示装置 704 と、プリンタ 706 と、入力装置 708 と、読取装置 710 とを備えている。コンピュータ 702 は、本実施形態ではミニタワー型の筐体に収納されているが、これに限られるものではない。表示装置 704 は、CRT（Cathode Ray Tube：陰極線管）やプラズマディスプレイや液晶表示装置等が用いられるのが一般的であるが、これに限られるものではない。プリンタ 706 は、上記に説明されたプリンタが用いられている。入力装置 708 は、本実施形態ではキーボード 708A とマウス 708B が用いられているが、これに限られるものではない。読取装置 710 は、本実施形態ではフレキシブルディスクドライブ装置 710A と CD-ROM ドライブ装置 710B が用いられているが、これに限られるものではなく、例えば MO（Magneto Optical）ディスクドライブ装置や DVD（Digital Versatile Disk）等の他のものであっても良い。

40

50

【 0 0 7 5 】

図 1 1 は、図 1 0 に示した画像形成システムの構成を示すブロック図である。コンピュータ 7 0 2 が収納された筐体内に R A M 等の内部メモリ 8 0 2 と、ハードディスクドライブユニット 8 0 4 等の外部メモリがさらに設けられている。

【 0 0 7 6 】

なお、以上の説明においては、プリンタ 7 0 6 が、コンピュータ 7 0 2、表示装置 7 0 4、入力装置 7 0 8、及び、読取装置 7 1 0 と接続されて画像形成システムを構成した例について説明したが、これに限られるものではない。例えば、画像形成システムが、コンピュータ 7 0 2 とプリンタ 7 0 6 から構成されても良く、画像形成システムが表示装置 7 0 4、入力装置 7 0 8 及び読取装置 7 1 0 のいずれかを備えていなくても良い。

10

【 0 0 7 7 】

また、例えば、プリンタ 7 0 6 が、コンピュータ 7 0 2、表示装置 7 0 4、入力装置 7 0 8、及び、読取装置 7 1 0 のそれぞれの機能又は機構の一部を持っても良い。一例として、プリンタ 7 0 6 が、画像処理を行う画像処理部、各種の表示を行う表示部、及び、デジタルカメラ等により撮影された画像データを記録した記録メディアを着脱するための記録メディア着脱部等を有する構成としても良い。

【 0 0 7 8 】

このようにして実現された画像形成システムは、システム全体として従来システムよりも優れたシステムとなる。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 7 9 】

【 図 1 】 本実施の形態に係る画像形成装置を構成する主要構成要素を示した図である。

【 図 2 】 図 1 の画像形成装置の制御ユニットを示すブロック図である。

【 図 3 】 現像ユニットの主要構成要素を示した断面図である。

【 図 4 】 現像剤供給ローラ 5 5 0 の表面を表した斜視概念図である。

【 図 5 】 図 5 A 乃至図 5 C は、現像剤供給ローラ 5 5 0 表面に設けられた溝の形状を示す断面図である。

【 図 6 】 規制ブレード 5 6 0 のトレール規制を表した模式図である。

【 図 7 】 攪拌ローラ 5 4 0 が 現像剤 D の、現像剤供給ローラ 5 5 0 が回転して進入する進入部 5 8 0 に、現像剤供給ローラ 5 5 0 の進入方向 X とは逆方向 Y の現像剤 D の流れを発生させる様子を示した模式図である。

30

【 図 8 】 他の例に係る現像ユニットの主要構成要素を示した断面図である。

【 図 9 】 図 9 A 及び図 9 B は、現像剤供給ローラ 5 5 0 上に設けられる穴部の形状を示したものである。

【 図 1 0 】 画像形成システムの外観構成を示した説明図である。

【 図 1 1 】 図 1 0 に示した画像形成システムの構成を示すブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

1 0 レーザビームプリンタ

1 5 Y、1 5 M、1 5 C、1 5 K 現像部

40

2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K 感光体

3 0 Y、3 0 M、3 0 C、3 0 K 帯電ユニット

4 0 Y、4 0 M、4 0 C、4 0 K 露光ユニット

5 0 Y、5 0 M、5 0 C、5 0 K 現像ユニット

6 0 Y、6 0 M、6 0 C、6 0 K 一次転写ユニット

7 0 中間転写体

7 3 Y、7 3 M、7 3 C、7 3 K 除電ユニット

7 5 Y、7 5 M、7 5 C、7 5 K 感光体クリーニングユニット

7 6 Y、7 6 M、7 6 C、7 6 K 感光体クリーニングブレード

8 0 二次転写ユニット

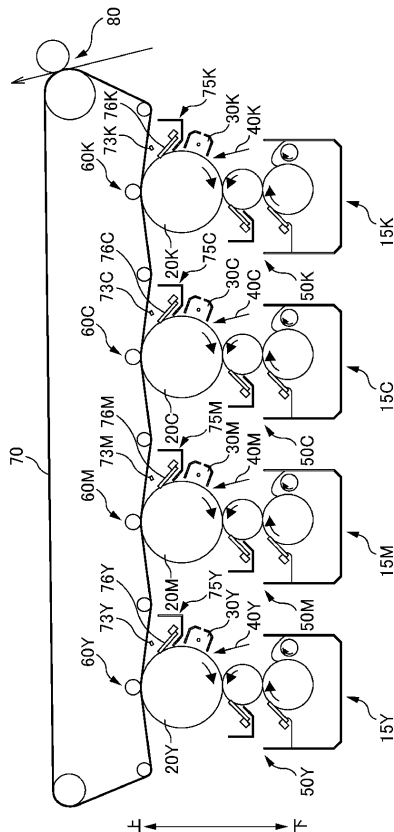
50

1 0 0	制御ユニット	1 0 1	メインコントローラ
1 0 2	ユニットコントローラ	1 1 2	インターフェイス
1 1 3	画像メモリ	5 1 0	現像ローラ
5 3 0	現像剤収容部	5 4 0	撹拌ローラ
5 4 0 a	中心軸	5 4 0 b	上端
5 5 0	現像剤供給ローラ		
5 5 0 a	中心軸	5 5 0 b	溝
5 6 0	規制ブレード	5 6 0 a	エッジ部
5 6 2	規制ブレード支持部材		
5 7 0	現像ローラクリーニングユニット		
5 7 1	現像ローラクリーニングブレード		
5 8 0	進入部		
6 1 0	パドル	6 1 0 a	中心軸
6 1 0 b	羽根部	6 1 0 c	最上点
7 0 0	画像形成システム	7 0 2	コンピュータ
7 0 4	表示装置	7 0 6	プリンタ
7 0 8	入力装置		
7 0 8 A	キーボード	7 0 8 B	マウス
7 1 0	読取装置		
7 1 0 A	フレキシブルディスクドライブ装置		
7 1 0 B	C D - R O Mドライブ装置		
8 0 2	内部メモリ		
8 0 4	ハードディスクドライブユニット		
D	現像剤		

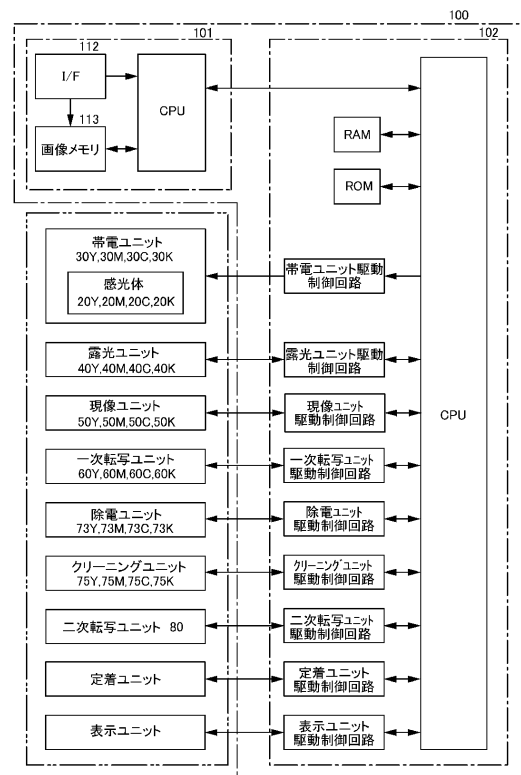
10

20

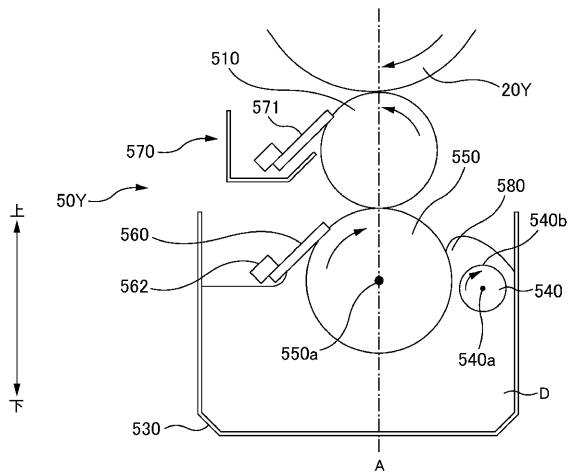
【図 1】



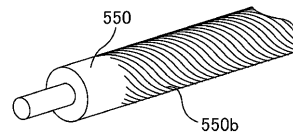
【図 2】



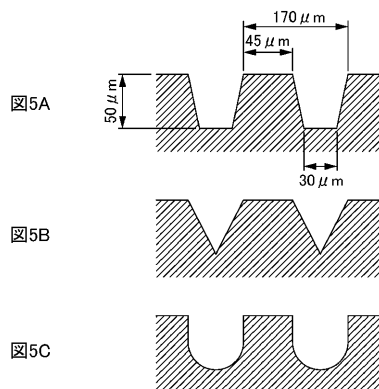
【 図 3 】



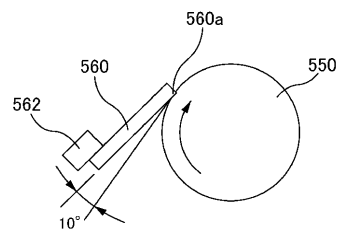
【 図 4 】



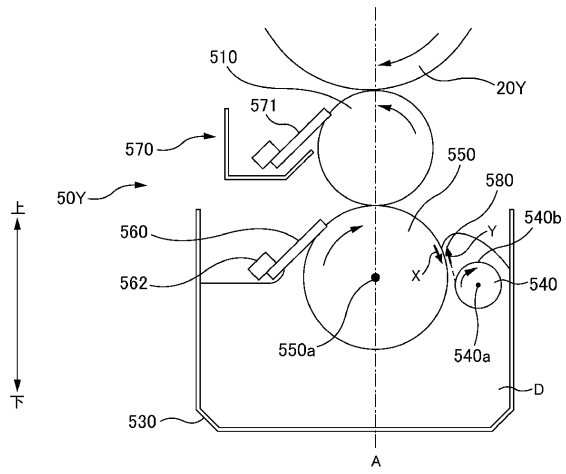
【 図 5 】



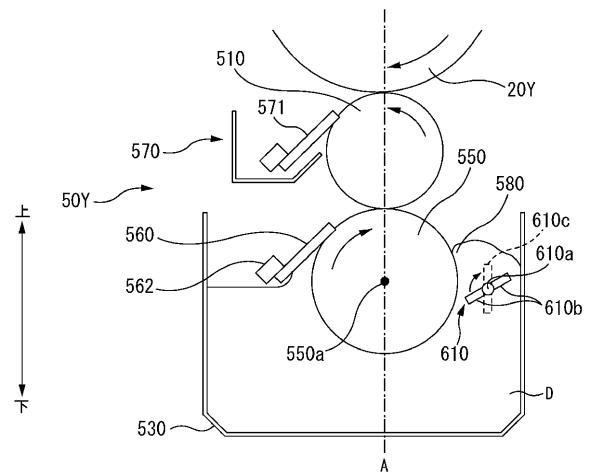
【 図 6 】



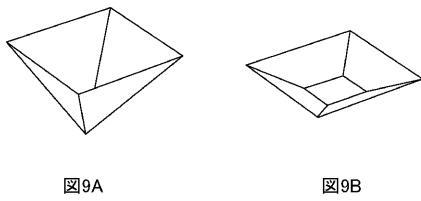
【 図 7 】



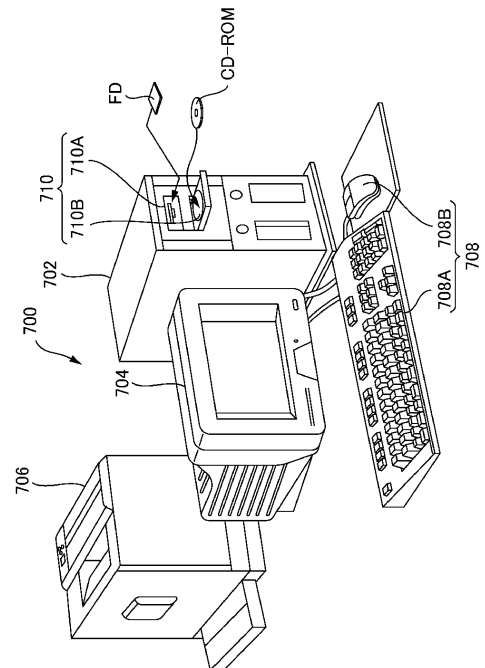
【 図 8 】



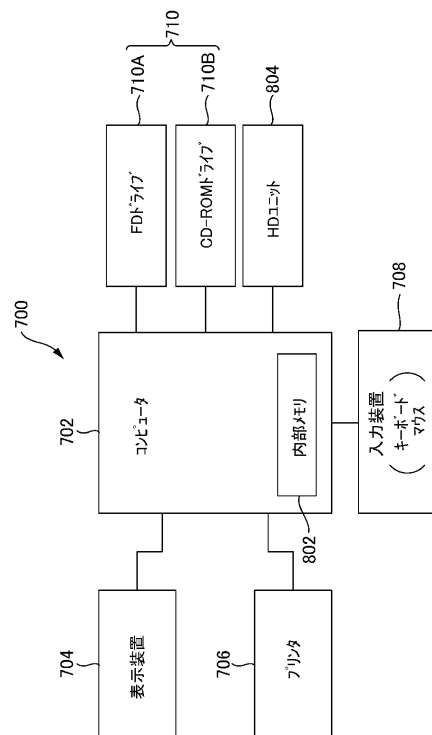
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 井熊 健

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H074 AA03 BB16 BB22 BB50 EE07