

(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2005-292635

(P2005-292635A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

G03G 15/10

G03G 15/11

F I

G03G 15/10 1 1 2

G03G 15/10 1 1 4

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 23 頁)

(21) 出願番号 特願2004-110083 (P2004-110083)

(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

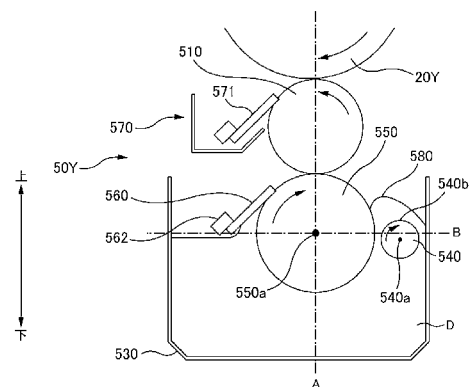
(54) 【発明の名称】 現像装置、画像形成装置、及び、画像形成システム

(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、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、液体現像剤の液面のうち、前記現像剤供給部材が回転して液体現像剤に進入する側の進入側液面、を前記現像剤供給部材の中心軸を通る水平面よりも高くするための揚液手段を有することを特徴とする。

【選択図】 図3



【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、
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、
液体現像剤の液面のうち、前記現像剤供給部材が回転して液体現像剤に進入する側の進入側液面、
を前記現像剤供給部材の中心軸を通る水平面よりも高くするための揚液手段を有することを特徴とする現像装置。

10

【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、
前記揚液手段は、回転可能な揚液ローラであり、
該揚液ローラが、その回転によって前記進入側液面を前記水平面よりも高くすることを特徴とする現像装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載の現像装置において、
前記揚液ローラは、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、
前記揚液ローラの上端は、該揚液ローラを回転させる前の前記進入側液面よりも、鉛直方向下方に位置していることを特徴とする現像装置。

30

【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、
前記揚液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、
複数の穴部、又は、該現像剤供給ローラの軸方向に沿う複数の溝、
を有することを特徴とする現像装置。

40

【請求項 8】

請求項 2 乃至請求項 7 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、

50

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、

液体现像剤の液面のうち、前記現像剤供給部材が回転して液体现像剤に進入する側の進入側液面、

を前記現像剤供給部材の中心軸を通る水平面よりも高くするための揚液手段を有し、 10

前記現像剤供給部材は、現像剤供給ローラであり、

前記揚液手段は、回転可能な揚液ローラであり、

該揚液ローラが、その回転によって前記進入側液面を前記水平面よりも高くし、

前記揚液ローラは、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、

前記揚液ローラの上端は、該揚液ローラを回転させる前の前記進入側液面よりも、鉛直方向下方に位置しており、

前記揚液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、

複数の穴部、又は、該現像剤供給ローラの軸方向に沿う複数の溝、 20

を有し、

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、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、

液体现像剤の液面のうち、前記現像剤供給部材が回転して液体现像剤に進入する側の進入側液面、

を前記現像剤供給部材の中心軸を通る水平面よりも高くするための揚液手段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、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、

液体现像剤の液面のうち、前記現像剤供給部材が回転して液体现像剤に進入する側の進入側液面、 50

を前記現像剤供給部材の中心軸を通る水平面よりも高くするための揚液手段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。

10

【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、表面に凹部を有し、該凹部に保持された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。

20

【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】

表面に凹部を有する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、該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、前記凹部により空気が巻き込まれて、現像剤内に気泡が発生する場合がある。

30

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】

40

【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、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、液体現像剤の液面のうち、前記現像剤供給部材が回転して液体現像剤に進入する側の進入側液面、を前記現像剤供給部材の中心軸を通る水平面よりも高くするための揚液手段を有することを特徴とする現像装置である。

【0008】

50

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】

【0009】

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。

【0010】

液体现像剤を担持するための現像剤担持体と、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
10
現像装置において、液体现像剤の液面のうち、前記現像剤供給部材が回転して液体现像剤に進入する側の進入側液面、を前記現像剤供給部材の中心軸を通る水平面よりも高くするための揚液手段を有することを特徴とする現像装置。

現像装置が当該揚液手段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。

【0011】

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、前記揚液手段は、回転可能な揚液ローラであり、該揚液ローラが、その回転によって前記進入側液面を前記水平面よりも高くすることとしてもよい。

【0012】

また、前記揚液ローラは、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いることとしてもよい。
20

このようにすれば、容易に前記進入側液面を前記水平面よりも高くすることことができる。

【0013】

また、前記揚液ローラの上端は、該揚液ローラを回転させる前の前記進入側液面よりも、鉛直方向下方に位置していることとしてもよい。

かかる場合には、揚液ローラが回転する際に該揚液ローラが空気を取り込む現象、が発生しない点でメリットを有する。
30

【0014】

また、前記揚液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、前記進入側液面が前記水平面よりも高くなっている状態で、現像剤供給ローラが回転して液体现像剤に進入することとなるから、より一層、液体现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。

【0015】

また、前記現像剤供給ローラは、表面に、複数の穴部、又は、該現像剤供給ローラの軸方向に沿う複数の溝、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。
40

【0016】

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现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。

【0017】

また、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。

【0018】

また、液体現像剤を担持するための現像剤担持体と、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、液体現像剤の液面のうち、前記現像剤供給部材が回転して液体現像剤に進入する側の進入側液面、を前記現像剤供給部材の中心軸を通る水平面よりも高くするための揚液手段を有し、前記現像剤供給部材は、現像剤供給ローラであり、前記揚液手段は、回転可能な揚液ローラであり、該揚液ローラが、その回転によって前記進入側液面を前記水平面よりも高くし、前記揚液ローラは、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、前記揚液ローラの上端は、該揚液ローラを回転させる前の前記進入側液面よりも、鉛直方向下方に位置しており、前記揚液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、複数の穴部、又は、該現像剤供給ローラの軸方向に沿う複数の溝、を有し、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。

【0019】

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、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、液体現像剤の液面のうち、前記現像剤供給部材が回転して液体現像剤に進入する側の進入側液面、を前記現像剤供給部材の中心軸を通る水平面よりも高くするための揚液手段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揚液手段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。

【0020】

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、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、液体現像剤の液面のうち、前記現像剤供給部材が回転して液体現像剤に進入する側の進入側液面、を前記現像剤供給部材の中心軸を通る水平面よりも高くするための揚液手段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揚液手段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。

【0021】

＝ ＝ 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ービームプリンタ（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。

【0022】

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

【0023】

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。

【0024】

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。

20

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。

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- θ 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

【0025】

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。

40

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。

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。

【0026】

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

50

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。

【0027】

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。

【0028】

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 10 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。

【0029】

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。 20

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。 30

【0030】

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。

【0031】

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。 40

【0032】

=== 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 50

モリ 1 1 3 を備えている。ユニットコントローラ 1 0 2 は、装置本体の各ユニット（帯電ユニット 3 0 Y、3 0 M、3 0 C、3 0 K、露光ユニット 4 0 Y、4 0 M、4 0 C、4 0 K、現像ユニット 5 0 Y、5 0 M、5 0 C、5 0 K、一次転写ユニット 6 0 Y、6 0 M、6 0 C、6 0 K、除電ユニット 7 3 Y、7 3 M、7 3 C、7 3 K、感光体クリーニングユニット 7 5 Y、7 5 M、7 5 C、7 5 K、二次転写ユニット 8 0、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 1 0 1 から入力される信号に基づいて、各ユニットを制御する。

【 0 0 3 3 】

＝ ＝ 現像ユニットの構成例 ＝ ＝

10

次に、図 3 乃至図 7 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 5 5 0 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 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 は、揚液ローラ 5 4 0 が回転する前の進入側液面 5 8 0 の位置を示すための説明図である。図 7 は、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。なお、図 3 及び図 6 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 5 1 0 は、現像剤供給ローラ 5 5 0 よりも上方にある。

【 0 0 3 4 】

プリンタ 1 0 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 5 0 K、マゼンタ（M）現像剤を収容したマゼンタ現像ユニット 5 0 M、シアン（C）現像剤を収容したシアン現像ユニット 5 0 C、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 5 0 Y 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 5 0 Y について説明する。

20

【 0 0 3 5 】

イエロー現像ユニット 5 0 Y は、現像剤収容体の一例としての現像剤収容部 5 3 0 と、現像剤供給部材の一例としての現像剤供給ローラ 5 5 0 と、揚液手段の一例としての揚液ローラ 5 4 0 と、規制部材の一例としての規制ブレード 5 6 0 と、現像剤担持体の一例としての現像ローラ 5 1 0 と、現像ローラクリーニングユニット 5 7 0 とを有している。

【 0 0 3 6 】

現像剤収容部 5 3 0 は、感光体 2 0 Y 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 5 3 0 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 w t % 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 μ m 程度の樹脂、顔料等からなるトナー粒子を高濃度（5 ～ 4 0 w t % 程度）に分散させた高粘度（1 0 0 ～ 1 0 0 0 0 m P a $\cdot$ s 程度）現像剤 D である。

30

【 0 0 3 7 】

現像剤供給ローラ 5 5 0 は、現像剤 D を現像ローラ 5 1 0 へ供給する機能を有する。この現像剤供給ローラ 5 5 0 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 5 5 0 b を均一に設け、ニッケルメッキを施したものであり、その直径は約 2 5 m m である。

40

【 0 0 3 8 】

溝 5 5 0 b は、現像剤供給ローラ 5 5 0 の軸方向に沿うように複数設けられている。本実施の形態における現像剤供給ローラ 5 5 0 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 5 5 0 b 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 5 5 0 の溝寸法は、図 5 A に示すとおり、溝ピッチ約 1 7 0 μ m、山幅約 4 5 μ m、谷幅約 3 0 μ m、溝深さ約 5 0 μ m である

50

。

【 0 0 3 9 】

また、現像剤供給ローラ 5 5 0 は、当該現像剤供給ローラ 5 5 0 上の現像剤 D を現像ローラ 5 1 0 に適切に転写するために、その表面が、当該現像ローラ 5 1 0 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 5 5 0 は、その中心軸 5 5 0 a を中心として回転可能であり、当該中心軸 5 5 0 a は、現像ローラ 5 1 0 の回転中心軸よりも下方にある。また、現像剤供給ローラ 5 5 0 は、現像ローラ 5 1 0 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。

【 0 0 4 0 】

さらに、現像剤供給ローラ 5 5 0 は、その一部が露出した状態で、現像剤収容部 5 3 0 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 5 5 0 が回転すると、現像剤供給ローラ 5 5 0 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 5 5 0 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 5 5 0 は現像剤 D から進出することとなる。

【 0 0 4 1 】

揚液ローラ 5 4 0 は、現像剤 D の液面のうち現像剤供給ローラ 5 5 0 が回転して現像剤 D に進入する側の進入側液面 5 8 0、を現像剤供給ローラ 5 5 0 の中心軸 5 5 0 a を通る水平面 B よりも高くする機能を有する。この揚液ローラ 5 4 0 は、S U S 製のローラであり、その直径は約 1 0 m m である。

【 0 0 4 2 】

揚液ローラ 5 4 0 は、その中心軸 5 4 0 a の軸方向が現像剤供給ローラ 5 5 0 の中心軸 5 5 0 a 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 5 5 0 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、揚液ローラ 5 4 0 の中心軸 5 4 0 a は、現像剤供給ローラ 5 5 0 の中心軸 5 5 0 a よりも、鉛直方向下方に位置し、かつ、揚液ローラ 5 4 0 の上端 5 4 0 b は、現像剤供給ローラ 5 5 0 の中心軸 5 5 0 a よりも、鉛直方向上方に位置している。さらに、揚液ローラ 5 4 0 は、現像剤供給ローラ 5 5 0 から、約 2 m m の幅を持って離間している。

【 0 0 4 3 】

また、揚液ローラ 5 4 0 は、その中心軸 5 4 0 a を中心として回転可能であり、現像剤供給ローラ 5 5 0 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。揚液ローラ 5 4 0 の回転速度は、現像剤供給ローラ 5 5 0 の回転速度と、線速度で同速である。

【 0 0 4 4 】

このように構成された揚液ローラ 5 4 0 は、回転することにより、前記進入側液面 5 8 0 を前記水平面 B よりも高くする。例えば、前記進入側液面 5 8 0 が前記水平面 B よりも低くなっている状態（当該状態を図 6 に示す）で、揚液ローラ 5 4 0 が回転すると、当該回転によって揚液ローラ 5 4 0 周辺の現像剤 D に動きが生じ、前記進入側液面 5 8 0 が前記水平面 B よりも高くなる（当該状態を図 3 に示す）。

【 0 0 4 5 】

なお、揚液ローラ 5 4 0 は、上述した機能を有するとともに、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 へ向けて移動させることにより、現像剤 D を現像剤供給ローラ 5 5 0 へ供給する機能や、現像剤 D を適正な状態に維持するために現像剤 D を攪拌する機能をも有している。

【 0 0 4 6 】

規制ブレード 5 6 0 は、現像剤供給ローラ 5 5 0 の表面に当接して、現像剤供給ローラ 5 5 0 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 5 6 0 は、現像剤供給ローラ 5 5 0 上の余剰現像剤を掻き取って、現像ローラ 5 1 0 に供給する現像剤供給ローラ 5 5 0 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 5 6 0 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 5 6 2 より支持されて

10

20

30

40

50

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。

【００４７】

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７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７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

【００４８】

現像ローラ５１０は、感光体２０Ｙ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２０Ｙと対向する現像位置に搬送する。この現像ローラ５１０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２０ｍｍ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ＪＩＳ－Ａ約３０度で、厚み約５ｍｍのウレタンゴムが、その表層（外層）として、ゴム硬度がＪＩＳ－Ａ約８５度で、厚み約３０μｍのウレタンゴムが備えられている。そして、現像ローラ５１０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５５０及び感光体２０Ｙのそれぞれに圧接している。

20

【００４９】

また、現像ローラ５１０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２０Ｙの回転中心軸よりも下方にある。また、現像ローラ５１０は、感光体２０Ｙ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２０Ｙ上に形成された潜像を現像する際には、現像ローラ５１０と感光体２０Ｙとの間に電界が形成される。

【００５０】

現像ローラクリーニングユニット５７０は、現像ローラ５１０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５７１を有し、前記現像位置で現像が行われた後に、現像ローラ５１０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５７１により掻き落として除去するための装置である。

30

【００５１】

このように構成されたイエロー現像ユニット５０Ｙにおいて、揚液ローラ５４０が、その中心軸５４０ａ回りに回転することによって、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、現像剤Ｄを現像剤供給ローラ５５０へ供給する。

【００５２】

現像剤Ｄは、現像剤供給ローラ５５０の回転によって、規制ブレード５６０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５６０によって掻き取られ、現像ローラ５１０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５５０には、前述したとおり、溝５５０ｂが設けられているから、現像剤供給ローラ５５０に当接する規制ブレード５６０は、現像剤供給ローラ５５０上の現像剤Ｄを溝５５０ｂ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５１０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５５０ｂの寸法が決められているので、規制ブレード５６０が現像剤供給ローラ５５０上の現像剤Ｄを掻き取った際には、溝５５０ｂによって適正な量に計量された現像剤Ｄが溝５５０ｂに残存することとなる。

40

【００５３】

現像剤供給ローラ５５０の溝５５０ｂに保持された現像剤Ｄは、現像剤供給ローラ５５

50

0のさらなる回転によって、現像ローラ510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550と現像ローラ510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550から現像ローラ510へ転写され、現像ローラ510上には現像剤Dの薄膜が形成される。

【0054】

このようにして現像ローラ510上に形成された現像剤Dの薄膜は、現像ローラ510の回転によって、感光体20Yに対向する現像位置（すなわち、感光体20Y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20Y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510上の現像剤Dは、現像ローラ510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571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571によって、現像ローラ510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。

10

なお、現像剤供給ローラ550の回転は、揚液ローラ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、揚液ローラ540を回転させた後に、現像剤供給ローラ550を回転させる。

【0055】

＝＝＝揚液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Dの液面のうち、現像剤供給ローラ550が回転して現像剤Dに進入する側の進入側液面580、を現像剤供給ローラ550の中心軸550aを通る水平面Bよりも高くするための揚液ローラ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。

20

【0056】

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、表面に凹部の一例としての溝550bを有する現像剤供給ローラ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、該現像剤供給ローラ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、前記溝550bにより空気が巻き込まれて、現像剤D内に気泡が発生する場合がある。

【0057】

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。

30

【0058】

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。

40

【0059】

そこで、前述した揚液ローラ540を現像装置に設けることとする。このようにすれば、揚液ローラ540が回転することにより、前記進入側液面580が現像剤供給ローラ550の中心軸550aを通る水平面Bよりも高くなるため、溝550bを有する現像剤供給ローラ550が回転して現像剤Dに進入する際に、前記溝550bにより空気が巻き込まれて、現像剤D内に気泡が発生すること、を抑制することが可能となる。

50

【 0 0 6 0 】

図 8 及び図 9 を参照しつつ、具体的に説明する。図 8 は、前記進入側液面 5 8 0 が前記水平面 B よりも低くなっている状態で、現像剤供給ローラ 5 5 0 が回転して現像剤 D に進入する様子を示した模式図であり、一方、図 9 は、前記進入側液面 5 8 0 が前記水平面 B よりも高くなっている状態で、現像剤供給ローラ 5 5 0 が回転して現像剤 D に進入する様子を示した模式図である。

【 0 0 6 1 】

図 8 の例では、前記進入側液面 5 8 0 が前記水平面 B よりも低くなっているため、溝 5 5 0 b の底部側 5 9 0 が開口部側 5 9 2 よりも鉛直方向上方に位置する状態で、現像剤供給ローラ 5 5 0 が現像剤 D に進入する。したがって、現像剤供給ローラ 5 5 0 が現像剤 D に進入する際には、空気 A I が底部側 5 9 0 に、現像剤 D が開口部側 5 9 2 に位置することとなる。そのため、溝 5 5 0 b により容易に空気が巻き込まれて、現像剤 D 内に気泡 A B が発生し易くなる。

10

【 0 0 6 2 】

一方、図 9 の例（本実施の形態に係る例）では、前記進入側液面 5 8 0 が前記水平面 B よりも高くなっているため、溝 5 5 0 b の開口部側 5 9 2 が底部側 5 9 0 よりも鉛直方向上方に位置する状態で、現像剤供給ローラ 5 5 0 が現像剤 D に進入する。したがって、現像剤供給ローラ 5 5 0 が現像剤 D に進入する際には、空気 A I が開口部側 5 9 2 に、現像剤 D が底部側 5 9 0 に位置することとなる。そのため、溝 5 5 0 b が空気を巻き込みにくくなり、現像剤 D 内に気泡 A B が発生することが抑制される。

20

【 0 0 6 3 】

したがって、本実施の形態に係る例においては、気泡による前述した悪影響を受けることなく、感光体 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K 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。

【 0 0 6 4 】

＝ ＝ ＝ 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。

30

【 0 0 6 5 】

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。

【 0 0 6 6 】

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。

40

【 0 0 6 7 】

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 5 1 0 と、現像剤供給ローラ 5 5 0 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。

【 0 0 6 8 】

また、上記実施の形態においては、規制ブレード 5 6 0 は、その先端が現像剤供給ローラ 5 5 0 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

50

てもよい。

【0069】

また、上記実施の形態において、前記揚液手段は、回転可能な揚液ローラ540であり、該揚液ローラ540が、その回転によって前記進入側液面580を前記水平面Bよりも高くすることとしたが、これに限定されるものではない。

例えば、図10に示すように、前記揚液手段は回転可能なパドル610であり、当該パドル610を回転させることにより、前記進入側液面580を前記水平面Bよりも高くすることとしてもよい。

【0070】

ここで、図10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 10
からなり、2つの羽根部610bを有している。

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 20
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、前記進入側液面580を前記水平面Bよりも高くすることが可能となる。

なお、揚液ローラ540やパドル610の代わりに、回転可能なベルト状の揚液ベルトを回転させて、前記進入側液面580を前記水平面Bよりも高くすることとしてもよい。また、ポンプを用いて、前記進入側液面580を前記水平面Bよりも高くすることとしてもよい。

【0071】

また、上記実施の形態において、揚液ローラ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 30
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、容易に前記進入側液面580を前記水平面Bよりも高くすることことができる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

【0072】

また、上記実施の形態においては、図6に示したように、揚液ローラ540の上端540bが、該揚液ローラ540を回転させる前の前記進入側液面580よりも、鉛直方向上方に位置していることとしたが、これに限定されるものではなく、例えば、図11に示すように、揚液ローラ540の上端540bが、該揚液ローラ540を回転させる前の前記 40
進入側液面580よりも、鉛直方向下方に位置していることとしてもよい。

揚液ローラ540の上端540bが、該揚液ローラ540を回転させる前の前記進入側液面580よりも、鉛直方向下方に位置している場合には、揚液ローラ540全体が現像剤Dの液中に浸っているから、揚液ローラ540が回転する際に該揚液ローラ540が空気を取り込む現象、が発生しない点でメリットを有する。

【0073】

また、上記実施の形態においては、揚液ローラ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、揚液ローラ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。

【0074】

上記実施の形態においては、前記進入側液面 580 が前記水平面 B よりも高くなっている状態で、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。

【0075】

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、凹部の一例としての現像剤供給ローラ 550 の軸方向に沿う複数の溝、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、図 12 に示すように、現像剤供給ローラ 550 が、表面に、螺旋状の溝を有することとしてもよいし、図 13 A 及び図 13 B に示すような形状の穴部が現像剤供給ローラ 550 表面に複数設けられていることとしてもよい。

10

【0076】

前述したとおり、前記進入側液面 580 が前記水平面 B よりも低くなっている場合には、凹部 620（例えば、溝 550 b）の底部側 590 が開口部側 592 よりも鉛直方向上方に位置する状態で、現像剤供給ローラ 550 が現像剤 D に進入するから、現像剤供給ローラ 550 が現像剤 D に進入する際には、空気 A I が底部側 590 に、現像剤 D が開口部側 592 に位置することとなる。このときに、現像剤供給ローラ 550 は回転しているから、図 14 に示すように、空気 A I には現像剤供給ローラ 550 の回転方向（図 14 中矢印 X で示す）とは逆方向（図 14 中矢印 Y で示す）の力が加わることとなる。

【0077】

ここで、かかる状況における空気 A I の振舞いに関して、凹部に係る前述した 3 つの例（現像剤供給ローラ 550 の軸方向に沿う溝、螺旋状の溝、及び、穴部、の場合）について、図 15 A、図 15 B、及び、図 15 C を用いて考察する。図 15 A、図 15 B、及び、図 15 C は、現像剤供給ローラ 550 の表面に設けられた凹部 620 を拡大して示した模式図であり、図 15 A には、当該凹部 620 が、図 4 に示した現像剤供給ローラ 550 の軸方向に沿う溝 550 b である場合、図 15 B には、当該凹部 620 が、図 12 に示した螺旋状の溝である場合、図 15 C には、当該凹部 620 が、図 13 A 及び図 13 B に示した穴部である場合、について示されている。いずれの図においても、図中左側から右側へ向かう方向を現像剤供給ローラ 550 の軸方向とし、図中上側から下側へ向かう方向を現像剤供給ローラ 550 の回転方向 X として、凹部 620 を表している。

20

【0078】

前述したとおり、空気 A I には現像剤供給ローラ 550 の回転方向 X とは逆方向 Y の力が加わるが、当該力の作用により空気 A I は、凹部の、現像剤 D に遅れて進入する側壁 620 a、に押しつけられる。かかる際に、凹部 620 が螺旋状の溝である場合（図 15 B）には、空気 A I が、溝に沿って図 15 B 中左上の方向へ移動可能であるが、一方、凹部 620 が現像剤供給ローラ 550 の軸方向に沿う溝 550 b である場合（図 15 A）や凹部 620 が穴部である場合（図 15 C）には、凹部 620 の構造上、空気 A I の移動が妨げられる。そのため、凹部 620 が、現像剤供給ローラ 550 の軸方向に沿う溝 550 b である場合や穴部である場合には、現像剤 D 内に気泡 A B がより一層発生し易くなる。

30

したがって、かかる場合には、揚液ローラ 540 を設けることによる上述した効果、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、

40

【0079】

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。

【0080】

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

【００８１】

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。

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記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、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。

【００８２】

また、上記実施の形態において、揚液ローラ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く、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。

【００８３】

30

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（揚液ローラ５４０）であったが、これに限定されるものではない。例えば、当該揚液ローラ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。

【００８４】

＝ ＝ ＝ 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。

【００８５】

40

図１６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 Optica

50

l) ディスクドライブ装置や D V D (Digital Versatile Disk) 等の他のものであっても良い。

【 0 0 8 6 】

図 1 7 は、図 1 6 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 8 7 】

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 8 8 】

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 8 9 】

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。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 0 】

【 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 】 揚液ローラ 5 4 0 が回転する前の進入側液面 5 8 0 の位置を示す説明図である。

30

【 図 7 】 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 8 】 前記進入側液面 5 8 0 が前記水平面 B よりも低くなっている状態で、現像剤供給ローラ 5 5 0 が回転して現像剤 D に進入する様子を示した模式図である。

【 図 9 】 前記進入側液面 5 8 0 が前記水平面 B よりも高くなっている状態で、現像剤供給ローラ 5 5 0 が回転して現像剤 D に進入する様子を示した模式図である。

【 図 1 0 】 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 1 1 】 揚液ローラ 5 4 0 の上端 5 4 0 b が、該揚液ローラ 5 4 0 を回転させる前の前記進入側液面 5 8 0 よりも、鉛直方向下方に位置している様子を示す断面図である。

【 図 1 2 】 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 1 3 】 図 1 3 A 及び図 1 3 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。

40

【 図 1 4 】 空気 A I に現像剤供給ローラ 5 5 0 の回転方向と逆方向の力が加わる様子を示した模式図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 A 乃至図 1 5 C は、現像剤供給ローラ 5 5 0 の表面に設けられた凹部 6 2 0 を拡大して示した模式図である。

【 図 1 6 】 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 7 】 図 1 6 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 】

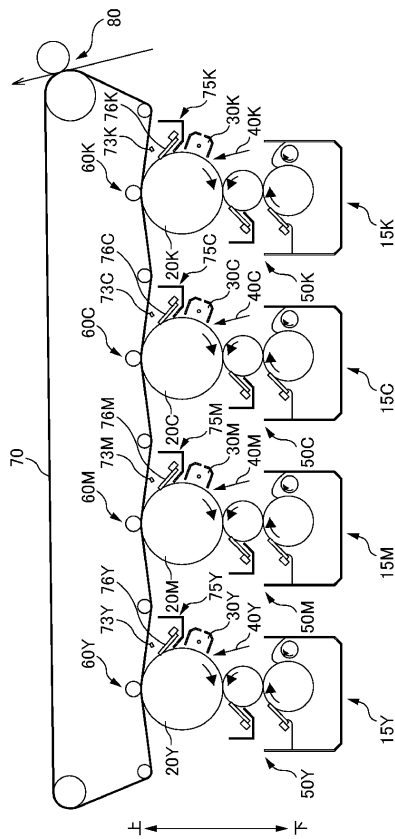
【 0 0 9 1 】

1 0 レーザビームプリンタ

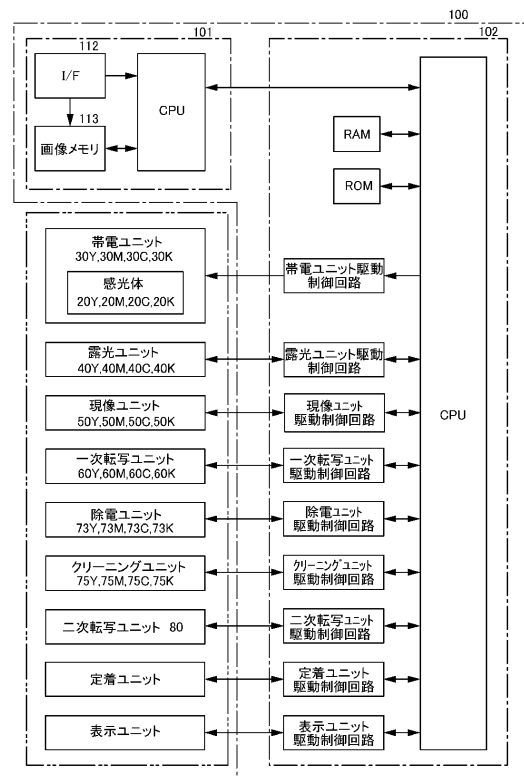
50

1 5 Y、1 5 M、1 5 C、1 5 K	現像部	
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	10
8 0	二次転写ユニット	
1 0 0	制御ユニット	1 0 1
1 0 2	ユニットコントローラ	1 1 2
1 1 3	画像メモリ	5 1 0
5 3 0	現像剤収容部	5 4 0
5 4 0 a	中心軸	5 4 0 b
5 5 0	現像剤供給ローラ	
5 5 0 a	中心軸	5 5 0 b
5 6 0	規制ブレード	5 6 0 a
5 6 2	規制ブレード支持部材	20
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	進入側液面	5 9 0
5 9 2	開口部側	
6 1 0	パドル	6 1 0 a
6 1 0 b	羽根部	6 1 0 c
6 2 0	凹部	6 2 0 a
7 0 0	画像形成システム	7 0 2
7 0 4	表示装置	7 0 6
7 0 8	入力装置	
7 0 8 A	キーボード	7 0 8 B
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	
A I	空気	A B
		気泡

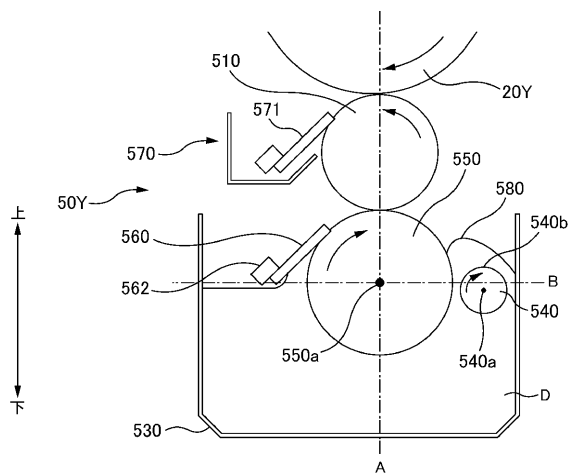
【図 1】



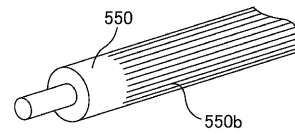
【図 2】



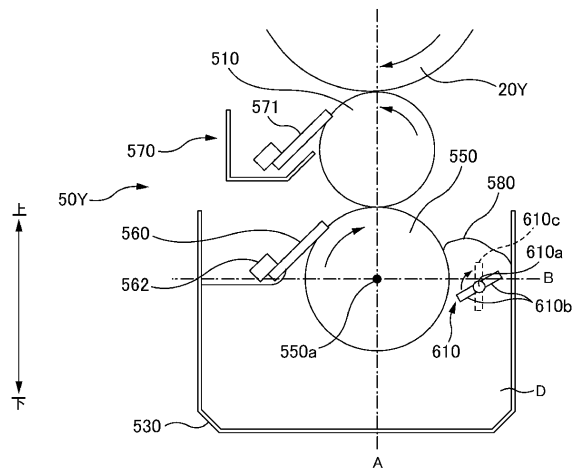
【図 3】



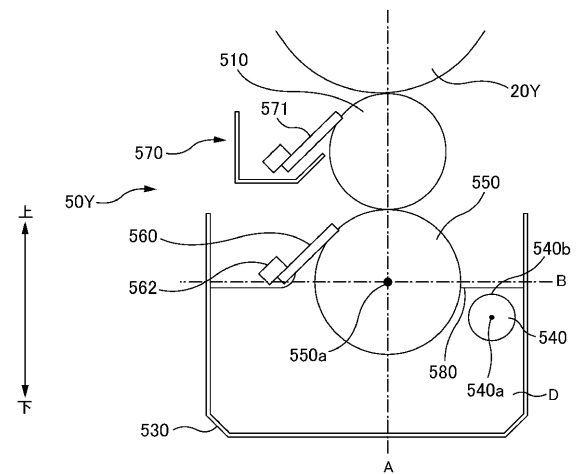
【図 4】



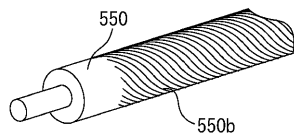
【図 1 0】



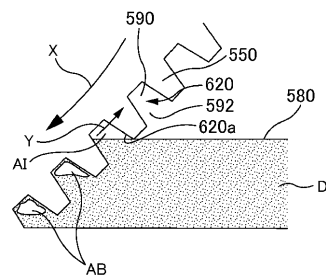
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 4】



【図 1 3】

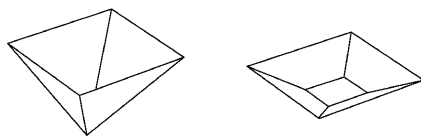
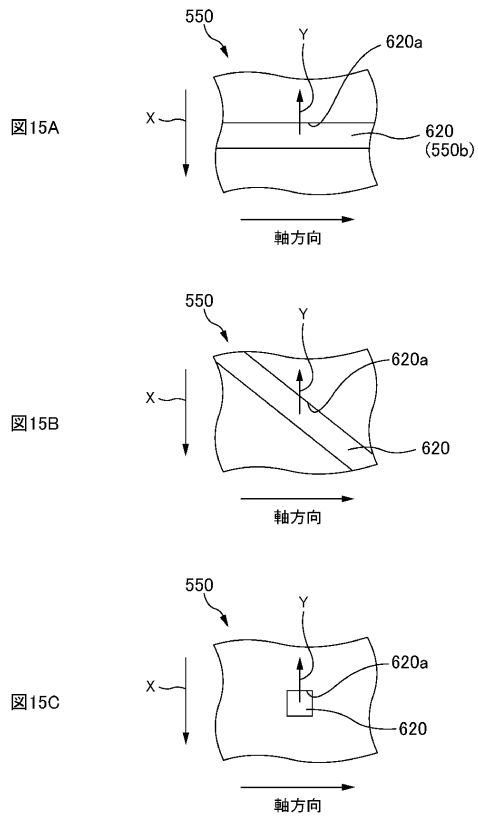


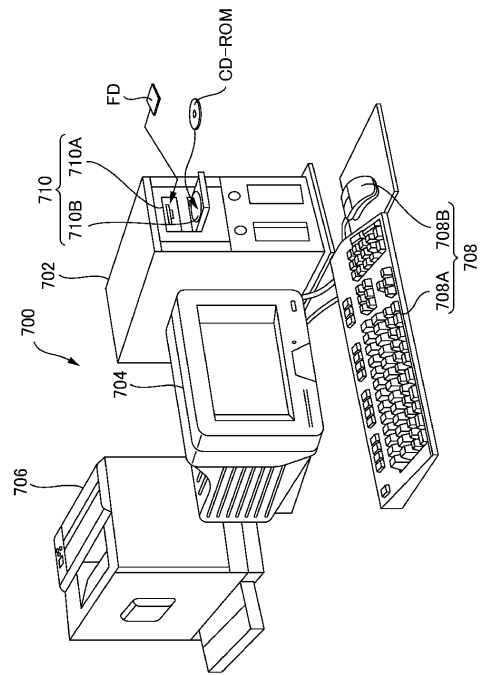
図13A

図13B

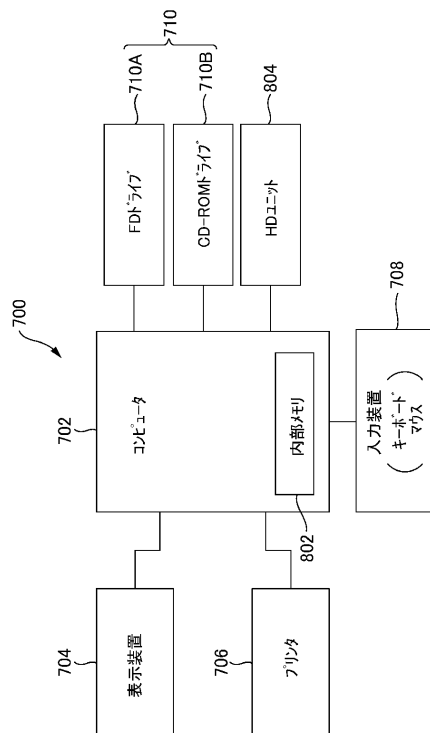
【図 15】



【図 16】



【図 17】



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 AA07 BB02 BB50 CC32 CC33 DD03 EE07