

(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2005-292638

(P2005-292638A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G03G 15/10

F 1

G03G 15/10

1 1 2

テーマコード(参考)

2 H 07 4

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願2004-110086 (P2004-110086)

(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

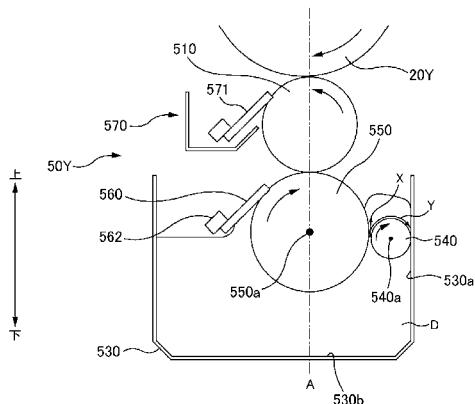
(54) 【発明の名称】現像装置、画像形成装置、及び、画像形成システム

## (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、前記現像剤供給部材に対向し、かつ、前記現像剤収容体に接するよう設けられ、前記現像剤供給部材の回転方向と同方向に回転することにより前記現像剤収容体に対し摺動する摺動ローラ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、

前記現像剤供給部材に対向し、かつ、前記現像剤収容体に接するように設けられ、前記現像剤供給部材の回転方向と同方向に回転することにより前記現像剤収容体に対し摺動する摺動ローラ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、  
前記摺動ローラは、液体現像剤の液中に設けられており、液体現像剤を挟んで前記現像剤供給ローラに対向す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、  
前記摺動ローラは、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、該摺動ローラの中心軸は該現像剤供給ローラの中心軸よりも鉛直方向下方に位置することを特徴とする現像装置。 20

**【請求項 5】**

請求項 4 に記載の現像装置において、  
前記摺動ローラは、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 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、  
前記摺動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。 30

**【請求項 7】**

請求項 3 乃至請求項 6 のいずれかに記載の現像装置において、  
前記現像剤収容体は、その内壁に突出部を有し、  
前記摺動ローラは、液体現像剤を挟んで前記現像剤供給ローラに対向し、かつ、前記突出部に接するように設けられ、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により前記突出部に対し摺動することを特徴とする現像装置。 40

**【請求項 8】**

請求項 3 乃至請求項 6 のいずれかに記載の現像装置において、  
前記現像剤収容体は、その内壁にシール部材を有し、  
前記摺動ローラは、液体現像剤を挟んで前記現像剤供給ローラに対向し、かつ、前記シール部材に接するように設けられ、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により前記シール部材に対し摺動することを特徴とする現像装置。

**【請求項 9】**

請求項 3 乃至請求項 8 のいずれかに記載の現像装置において、  
前記現像剤供給ローラの表面に当接して、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 10】**

10

20

30

40

50

請求項 1 乃至 請求項 9 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 1 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、

前記現像剤供給部材に対向し、かつ、前記現像剤収容体に接するように設けられ、前記現像剤供給部材の回転方向と同方向に回転することにより前記現像剤収容体に対し摺動する摺動ローラを有し、

前記現像剤供給部材は、現像剤供給ローラであり、

前記摺動ローラは、液体現像剤の液中に設けられており、液体現像剤を挟んで前記現像剤供給ローラに対向し、

前記摺動ローラは、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、該摺動ローラの中心軸は該現像剤供給ローラの中心軸よりも鉛直方向下方に位置し、

前記摺動ローラは、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、

前記摺動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の表面に当接して、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。

【請求項 1 2】

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、

前記現像剤供給部材に対向し、かつ、前記現像剤収容体に接するように設けられ、前記現像剤供給部材の回転方向と同方向に回転することにより前記現像剤収容体に対し摺動する摺動ローラを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 3】

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、

前記現像剤供給部材に対向し、かつ、前記現像剤収容体に接するように設けられ、前記現像剤供給部材の回転方向と同方向に回転することにより前記現像剤収容体に対し摺動す

10

20

30

40

50

る摺動ローラ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が取り込まれて、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、前記現像剤供給部材に対向し、かつ、前記現像剤収容体に接するように設けられ、前記現像剤供給部材の回転方向と同方向に回転することにより前記現像剤収容体に対し摺動する摺動ローラ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】

【0008】

10

20

30

40

50

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。

【0009】

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、前記現像剤供給部材に対向し、かつ、前記現像剤収容体に接するように設けられ、前記現像剤供給部材の回転方向と同方向に回転することにより前記現像剤収容体に対し摺動する摺動ローラを有することを特徴とする現像装置。10

現像装置がこのような摺動ローラ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。

【0010】

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、前記摺動ローラは、液体現像剤の液中に設けられており、液体現像剤を挟んで前記現像剤供給ローラに対向することとしてもよい。

また、前記摺動ローラは、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、該摺動ローラの中心軸は該現像剤供給ローラの中心軸よりも鉛直方向下方に位置することとしてもよい。20

また、前記摺動ローラは、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。

このようにすれば、像担持体に担持された潜像を現像して画像を形成する際に、気泡による悪影響をより一層受けにくくなる。

【0011】

また、前記摺動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。

このようにすれば、適切な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、気泡を有する液体現像剤が現像剤担持体に供給されることが、より適切に防止される。30

【0012】

また、前記現像剤収容体は、その内壁に突出部を有し、前記摺動ローラは、液体現像剤を挟んで前記現像剤供給ローラに対向し、かつ、前記突出部に接するように設けられ、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により前記突出部に対し摺動することとしてもよい。

このようにすれば、摺動ローラの大きさを変えることなく、現像剤収容体の現像剤収容スペースを広くすることができる。

【0013】

また、前記現像剤収容体は、その内壁にシール部材を有し、前記摺動ローラは、液体現像剤を挟んで前記現像剤供給ローラに対向し、かつ、前記シール部材に接するように設けられ、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により前記シール部材に対し摺動することとしてもよい。40

このようにすれば、気泡の通過を防ぐことに特化したシール部材が、摺動ローラと現像剤収容体の内壁との間に位置することとなるから、摺動ローラと現像剤収容体との間に到達した気泡が当該間を通過することが、より適切に防止される。

【0014】

また、前記現像剤供給ローラの表面に当接して、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。50

**【 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  
有効に発揮されることとなる。

**【 0 0 1 6 】**

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、前記現像剤供  
給部材に対向し、かつ、前記現像剤収容体に接するように設けられ、前記現像剤供給部材  
の回転方向と同方向に回転することにより前記現像剤収容体に対し摺動する摺動ローラを  
有し、前記現像剤供給部材は、現像剤供給ローラであり、前記摺動ローラは、液体現像剤  
の液中に設けられており、液体現像剤を挟んで前記現像剤供給ローラに対向し、前記摺動  
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、該摺動ローラの中心軸は該現像剤供給ローラの中心軸よりも鉛直方向下方に位置  
し、前記摺動ローラは、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、前記摺動ローラが回  
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の表面  
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、既述の殆ど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。

**【 0 0 1 7 】**

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、前記現像剤供給部材に対向し、かつ、  
前記現像剤収容体に接するように設けられ、前記現像剤供給部材の回転方向と同方向に  
回転することにより前記現像剤収容体に対し摺動する摺動ローラ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

画像形成装置がこのような摺動ローラ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 8 】**

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  
つて、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、前記現像剤供給部  
材に対向し、かつ、前記現像剤収容体に接するように設けられ、前記現像剤供給部材の回  
転方向と同方向に回転することにより前記現像剤収容体に対し摺動する摺動ローラを有す  
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このような摺動ローラ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。

10

20

30

40

50

## 【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50Y、50M、50C、50K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15Y、15M、15C、15K、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。

## 【0021】

現像部15Y、15M、15C、15K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15Y、15M、15C、15Kの構成は同様であるので、以下、現像部15Yについて説明する。

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

感光体20Y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30Yは、感光体20Yを帯電するための装置であり、露光ユニット40Yは、レーザを照射することによって帯電された感光体20Y上に潜像を形成する装置である。この露光ユニット40Y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20Y上に照射する。

現像ユニット50Yは、感光体20Y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50Yの詳細については後述する。

## 【0022】

一次転写ユニット60Yは、感光体20Y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60Y、60M、60C、60K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20Y、20M、20C、20K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。

除電ユニット73Yは、一次転写ユニット60Y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20Y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75Yは、感光体20Y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76Yを有し、一次転写ユニット60Y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20Y上に残存する現像剤を感光体クリーニングブレード76Yにより掻き落として除去するための装置である。

10

20

30

40

50

## 【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。

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。

10

## 【0025】

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。

20

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

## 【0026】

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。

40

## 【0027】

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搔き落とされ、次の潜像を形成するための帯電に備える。搔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

## 【0028】

= = = 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

50

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（帶電ユニット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）と電気的に接続され、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。

## 【0029】

10

= = = 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5A乃至図5C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。

## 【0030】

20

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。

## 【0031】

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、摺動ローラ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。

## 【0032】

30

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（1～2wt%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、シリコー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0.1～5μm程度の樹脂、顔料等からなるトナー粒子を高濃度（5～40wt%程度）に分散させた高粘度（100～10000MPa·s程度）現像剤Dである。

## 【0033】

40

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25mm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5A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5Bに示すような逆三角形の断面を有する溝を備えてよいし、図5Cに示すような半円形の断面を有する溝を備えてよい。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5Aに示すとおり、溝ピッチ約170μm、山幅約45μm、谷幅約30μm、溝深さ約50μmである。

## 【0034】

50

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。

#### 【0035】

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。10

#### 【0036】

摺動ローラ 540 は、回転することにより、前記現像剤収容部 530 の側壁 530a に対し摺動する。この摺動ローラ 540 は、SUS 製のローラであり、その直径は約 10 mm である。

摺動ローラ 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、摺動ローラ 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、摺動ローラ 540 は現像剤 D の液中に設けられている。さらに、摺動ローラ 540 は、現像剤 D を挟んで現像剤供給ローラ 550 に対向し、かつ、前記現像剤収容部 530 の側壁 530a に接している。なお、摺動ローラ 540 は、現像剤供給ローラ 550 から、約 1 mm の幅を持って離間している。20

#### 【0037】

また、摺動ローラ 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。摺動ローラ 540 の回転速度は、現像剤供給ローラ 550 の回転速度と、線速度で同速である。

なお、摺動ローラ 540 は、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 へ供給する機能を有するとともに、現像剤 D を適正な状態に維持するために現像剤 D を攪拌する機能を有する。30

#### 【0038】

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 上の余剰現像剤を搔き取って、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。40

#### 【0039】

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。50

## 【0040】

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、導電性を有する弹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、弹性体の層は、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、弹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。

## 【0041】

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。

## 【0042】

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。

## 【0043】

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、摺動ローラ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。

## 【0044】

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。

## 【0045】

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550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。

## 【0046】

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

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。

【0047】

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

【0048】

＝＝摺動ローラの、気泡に対する作用について＝＝

上述したとおり、本実施形態に係る摺動ローラ540は、現像剤供給ローラ550に対向し、かつ、現像剤収容部530に接するように設けられ、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により現像剤収容部530に対し摺動する。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）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

【0049】

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周辺に存在する状態（例えば、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

【0050】

そこで、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により現像剤収容部530に対し摺動する摺動ローラ540を、現像剤供給ローラ550に対向し、かつ、現像剤収容部530に接するように設ける。

このようにすれば、摺動ローラ540が、現像剤供給ローラ550に対向した状態で現像剤供給ローラ550の回転方向と同方向に回転するから、現像剤D内に発生し現像剤供給ローラ550に付着して当該現像剤供給ローラ550の回転に伴って移動しようとする気泡や、現像剤供給ローラ550の近傍に位置し現像剤供給ローラ550が回転する方向に沿って移動しようとする気泡、の当該移動を妨げるような方向（図7中矢印Xで示す方向）に、現像剤Dの流れが発生し、当該現像剤Dの流れの作用により気泡を矢印Xの方向に移動させることが可能となる。40

【0051】

また、摺動ローラ540の回転により、摺動ローラ540の回転する方向に沿う方向（図7中矢印Yで示す方向）にも、現像剤Dの流れが発生しうるから、当該現像剤Dの流れの作用により気泡が、矢印Yの方向に移動して摺動ローラ540と現像剤収容部530との間に到達する可能性がある。しかしながら、摺動ローラ540は、現像剤収容部530に接するように設けられ、現像剤収容部530に対し摺動するから、摺動ローラ540と現像剤収容部530との間に到達した気泡が当該間を通過することが、防止される。50

**【 0 0 5 2 】**

すなわち、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内に発生した気泡が、摺動ローラ540と現像剤供給ローラ550の間及び摺動ローラ540と現像剤収容部530との間を通過することが回避され、気泡を有する現像剤Dが現像ローラ510に供給されることが適切に防止される。

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。

なお、図7は、摺動ローラ540の回転により発生する現像剤Dの流れの例を示した模式図である。

10

**【 0 0 5 3 】**

= = = 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。

**【 0 0 5 4 】**

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。

20

**【 0 0 5 5 】**

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。

**【 0 0 5 6 】**

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。

30

**【 0 0 5 7 】**

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もよい。

**【 0 0 5 8 】**

また、上記実施の形態において、摺動ローラ540は、現像剤Dの液中に設けられており、現像剤Dを挟んで現像剤供給ローラ550に対向することとしたが、これに限定されるものではない。例えば、摺動ローラ540は、現像剤Dを挟むことなく現像剤供給ローラ550に対向する（例えば、現像剤供給ローラ550に当接した状態で、現像剤供給ローラ550に対向する）こととしてもよい。

40

**【 0 0 5 9 】**

また、上記実施の形態において、摺動ローラ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、摺動ローラ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、摺動ローラ540の中心軸540aが現像剤供給ローラ550の中心軸550aよりも鉛直方向上方に位置することとしてもよい。

50

**【 0 0 6 0 】**

また、上記実施の形態において、摺動ローラ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、図8に示すように、摺動ローラ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から進出する側に設けられていることとしてもよい。

**【 0 0 6 1 】**

摺動ローラ540が、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に進入する側に設けられている場合には、現像剤Dから進出する側に設けられている場合に比べて、摺動ローラ540と現像剤供給ローラ550の間及び摺動ローラ540と現像剤収容部530との間を通過することができなかつた気泡が、上方へ移動して、現像剤供給ローラ550が現像剤Dに進入する側に位置する現像剤Dの液面にて、消滅（すなわち、気泡が、液面上方の空気に戻る）する現象が、発生し易くなる。

10

したがって、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際に、気泡による前述した悪影響をより一層受けにくくなる。このような点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

**【 0 0 6 2 】**

また、上記実施の形態において、摺動ローラ540は、前記現像剤収容部530の側壁530aに接しており、回転することにより当該側壁530aに対し摺動することとしたが、これに限定されるものではなく、例えば、図8に示すように、前記現像剤収容部530の底部530bに接しており、回転することにより、当該底部530bに対し摺動することとしてもよい。

20

**【 0 0 6 3 】**

また、上記実施の形態においては、摺動ローラ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、摺動ローラ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。

**【 0 0 6 4 】**

摺動ローラ540が回転している状態で、現像剤供給ローラ550の回転が開始する場合には、現像剤供給ローラ550に付着して当該現像剤供給ローラ550の回転に伴って移動しようとする気泡や、現像剤供給ローラ550の近傍に位置し現像剤供給ローラ550が回転する方向に沿って移動しようとする気泡、の当該移動を妨げるような方向（図7中矢印Xで示す方向）に、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、気泡を有する現像剤Dが現像ローラ510に供給されることが、より適切に防止される。かかる点で、上記実施の形態の方がより望ましい。

30

**【 0 0 6 5 】**

また、上記実施の形態においては、摺動ローラ540が、現像剤収容部530の側壁530aに接するように設けられ、回転することにより当該側壁530aに対し摺動することとしたが、図9に示すように、現像剤収容部530が、その内壁に突出部530cを有しており、摺動ローラ540は、現像剤Dを挟んで現像剤供給ローラ550に対向し、かつ、前記突出部530cに接するように設けられ、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により前記突出部530cに対し摺動することとしてもよい。

40

このようにすれば、摺動ローラ540の大きさを変えることなく、現像剤収容部530の現像剤収容スペースを広くすることができる。

**【 0 0 6 6 】**

また、図10及び図11に示すように、現像剤収容部530が、その内壁にシール部材530dを有しており、摺動ローラ540は、現像剤Dを挟んで現像剤供給ローラ550に対向し、かつ、前記シール部材530dに接するように設けられ、現像剤供給ローラ5

50

50の回転方向と同方向に回転することにより前記シール部材530dに対し摺動することとしてもよい。

かかる場合には、気泡の通過を防ぐことに特化したシール部材530dが、摺動ローラ540と現像剤収容部530の内壁との間に位置することとなるから、摺動ローラ540と現像剤収容部530との間に到達した気泡が当該間を通過することが、より適切に防止される。

なお、当該シール部材530dとしては、フェルト製の部材(図10)や厚さ200μmのPET製のシート材(図11)等を用いることができる。また、シール部材530dは、現像剤収容部530の内壁に直接的に固定されていることとしてもよいし(図10)、現像剤収容部530の内壁に設けられた突出部530eに固定されていることとしてもよい(図11)。10

#### 【0067】

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。

#### 【0068】

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を有する場合には、現像剤D内の気泡が、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。20

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、気泡が、摺動ローラ540と現像剤供給ローラ550の間及び摺動ローラ540と現像剤収容部530との間を通過すること、を防止し、得られる画像の画質が劣化しないようにするという効果、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

#### 【0069】

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。

#### 【0070】

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す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。40

したがって、上述した効果、すなわち、気泡を有する現像剤Dが現像ローラ510に供給されることを適切に防止し、得られる画像の画質が劣化しないようにするという効果、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。

#### 【0071】

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12Aや図12Bに示すような形状の穴50

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 12A 及び図 12B 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。

#### 【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（摺動ローラ 540）であったが、これに限定されるものではない。例えば、当該摺動ローラ 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。

#### 【0073】

＝＝＝画像形成システム等の構成＝＝＝

10

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 13 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、読み取り装置 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。読み取り装置 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。

20

#### 【0075】

図 14 は、図 13 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 702 が収納された筐体内に RAM 等の内部メモリ 802 と、ハードディスクドライブユニット 804 等の外部メモリがさらに設けられている。

30

#### 【0076】

なお、以上の説明においては、プリンタ 706 が、コンピュータ 702、表示装置 704、入力装置 708、及び、読み取り装置 710 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 702 とプリンタ 706 から構成されても良く、画像形成システムが表示装置 704、入力装置 708 及び読み取り装置 710 のいずれかを備えていなくても良い。

40

#### 【0077】

また、例えば、プリンタ 706 が、コンピュータ 702、表示装置 704、入力装置 708、及び、読み取り装置 710 のそれぞれの機能又は機構の一部を持っていても良い。一例として、プリンタ 706 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。

40

#### 【0078】

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】

#### 【0079】

【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 550 の表面を表した斜視概念図である。

50

【図5】図5A乃至図5C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】規制ブレード560のトレール規制を表した模式図である。

【図7】摺動ローラ540の回転により発生する現像剤Dの流れの例を示した模式図である。

【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】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10】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11】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12】図12A及び図12Bは、現像剤供給ローラ550上に設けられる穴部の形状 10 を示したものである。

【図13】画像形成システムの外観構成を示した説明図である。

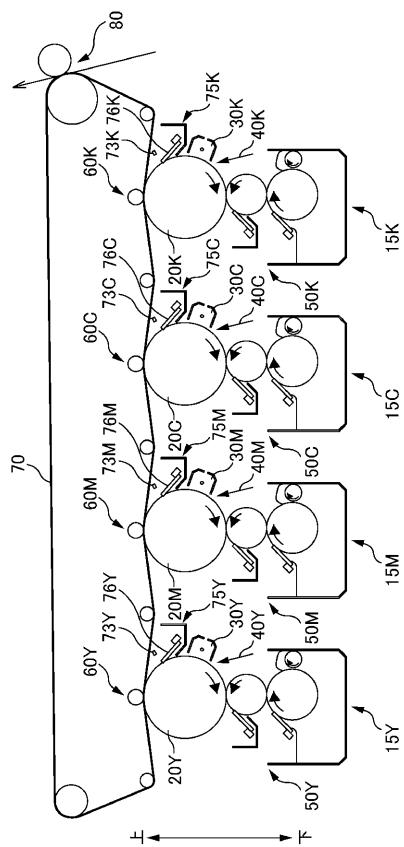
【図14】図13に示した画像形成システムの構成を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

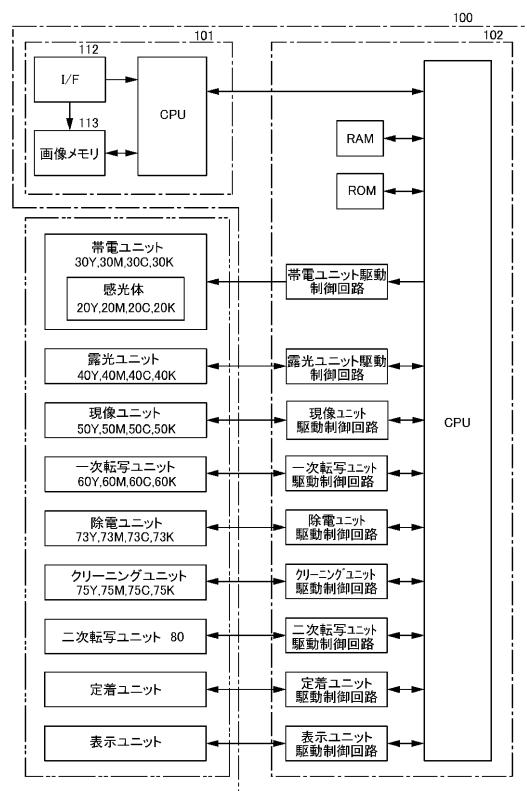
##### 【0080】

10	レーザビームプリンタ			
15Y、15M、15C、15K	現像部			
20Y、20M、20C、20K	感光体			
30Y、30M、30C、30K	帯電ユニット			
40Y、40M、40C、40K	露光ユニット	20		
50Y、50M、50C、50K	現像ユニット			
60Y、60M、60C、60K	一次転写ユニット			
70	中間転写体			
73Y、73M、73C、73K	除電ユニット			
75Y、75M、75C、75K	感光体クリーニングユニット			
76Y、76M、76C、76K	感光体クリーニングブレード			
80	二次転写ユニット			
100	制御ユニット	101	メインコントローラ	
102	ユニットコントローラ	112	インターフェイス	
113	画像メモリ	510	現像ローラ	30
530	現像剤収容部	530a	側壁	
530b	底部	530c	突出部	
530d	シール部材	530e	突出部	
540	摺動ローラ	540a	中心軸	
550	現像剤供給ローラ			
550a	中心軸	550b	溝	
560	規制ブレード	560a	エッジ部	
562	規制ブレード支持部材			
570	現像ローラクリーニングユニット			
571	現像ローラクリーニングブレード			
700	画像形成システム	702	コンピュータ	
704	表示装置	706	プリンタ	
708	入力装置	708A	キーボード	
708B	マウス	710	読み取り装置	
710A	フレキシブルディスクドライブ装置			
710B	CD-ROMドライブ装置			
802	内部メモリ			
804	ハードディスクドライブユニット			
D	現像剤			

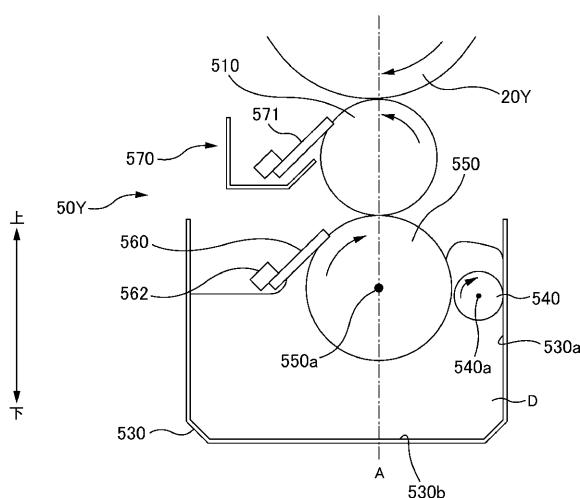
【図1】



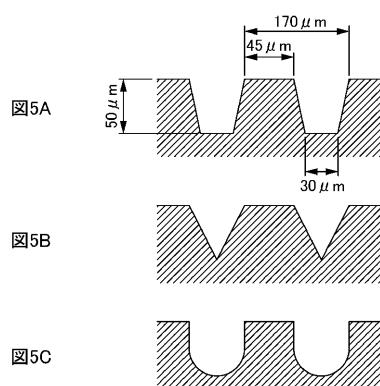
【図2】



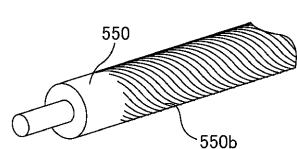
【図3】



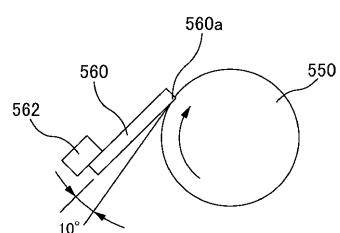
【図5】



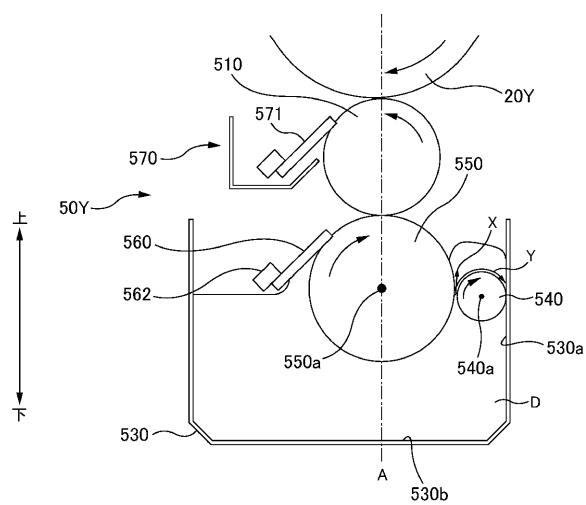
【図4】



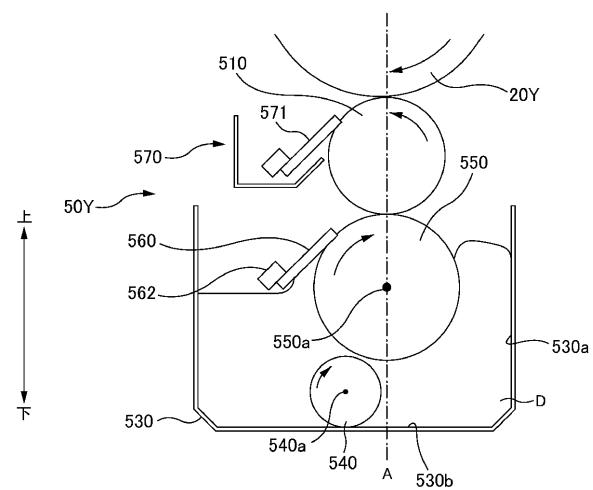
【図6】



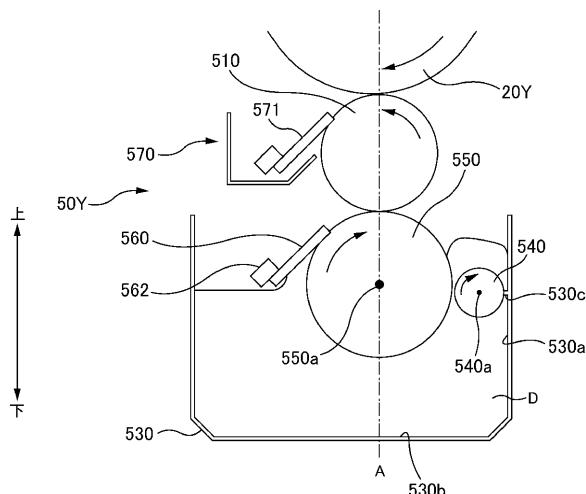
【図7】



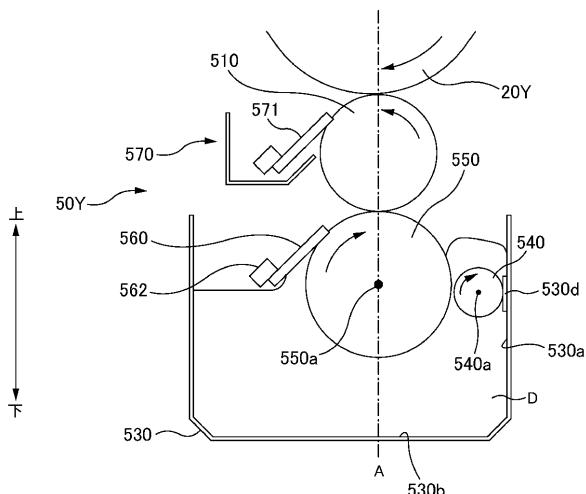
【図8】



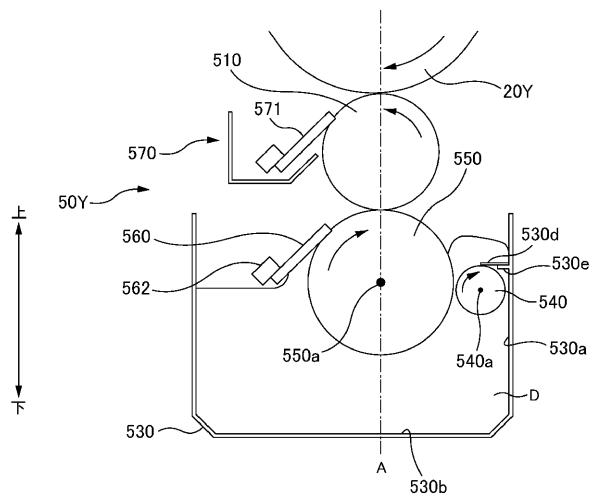
【図9】



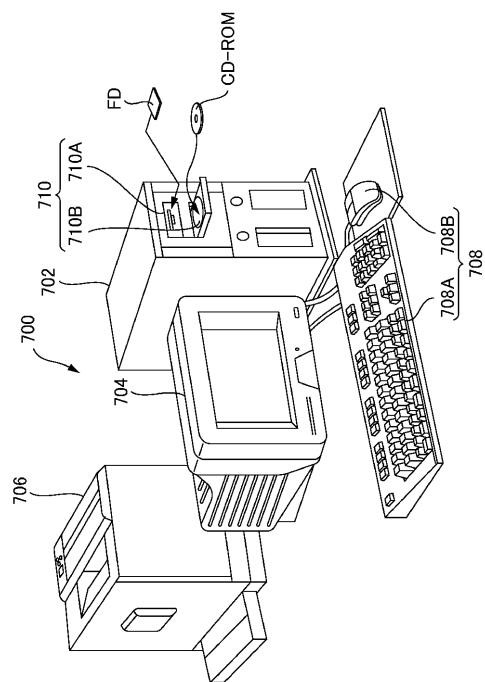
【図10】



【図11】



【図13】



【図12】

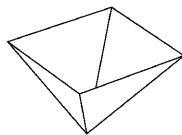


図12A

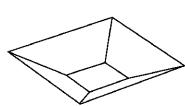
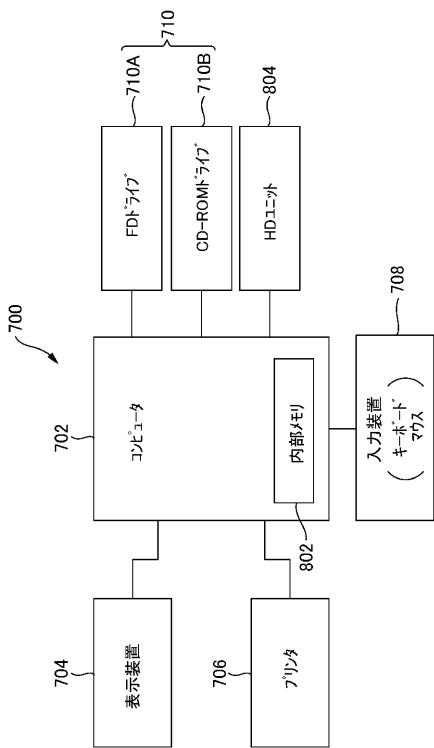


図12B

【図14】



---

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