

(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.⁷

G03G 15/10

F I

G03G 15/10 1 1 2

テーマコード (参考)

2 H 0 7 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

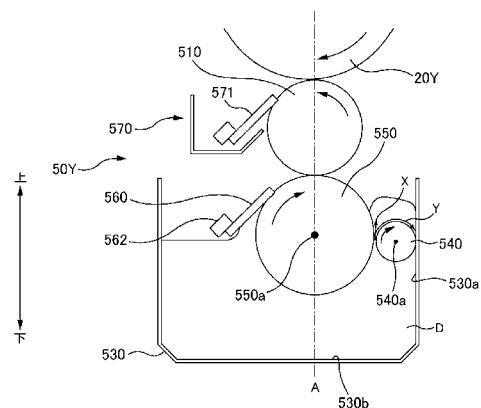
(54) 【発明の名称】 現像装置、画像形成装置、及び、画像形成システム

(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。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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、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、

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、液体现像剤の液中に設けられており、液体现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现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、液体现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。

【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、液体现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。 40

【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现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】

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

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。

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、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】

20

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。

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】

【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。

40

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】

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。

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。

20

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

【0015】

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、がより有効に発揮されることとなる。

【0016】

また、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、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、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、液体现像剤の液中に設けられており、液体现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现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も実現可能である。

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。

【0017】

また、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。

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。

【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、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。

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

【 0 0 1 9 】

= = = 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 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。

【 0 0 2 0 】

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

【 0 0 2 1 】

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。

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 - 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。

30

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。

【 0 0 2 2 】

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。

40

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 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。

50

【 0 0 2 3 】

制御ユニット 1 0 0 は、図 2 に示すようにメインコントローラ 1 0 1 と、ユニットコントローラ 1 0 2 とで構成され、メインコントローラ 1 0 1 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 1 0 2 が前記各ユニット等を制御して画像を形成する。

【 0 0 2 4 】

次に、このように構成されたプリンタ 1 0 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) 1 1 2 を介してプリンタ 1 0 のメインコントローラ 1 0 1 に入力されると、このメインコントローラ 1 0 1 からの指令に基づくユニットコントローラ 1 0 2 の制御により感光体 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K、現像ユニット 5 0 Y、5 0 M、5 0 C、5 0 K に備えられた後述する現像ローラ、及び、中間転写体 7 0 等が回転する。感光体 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K は、回転しながら、帯電位置において帯電ユニット 3 0 Y、3 0 M、3 0 C、3 0 K により順次帯電される。

【 0 0 2 5 】

感光体 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K の帯電された領域は、感光体 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K の回転に伴って露光位置に至り、露光ユニット 4 0 Y、4 0 M、4 0 C、4 0 K 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 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K 上に形成された潜像は、感光体 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K の回転に伴って現像位置に至り、現像ユニット 5 0 Y、5 0 M、5 0 C、5 0 K によって現像される。これにより、感光体 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K 上に現像剤像が形成される。

感光体 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K 上に形成された現像剤像は、感光体 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K の回転に伴って一次転写位置に至り、一次転写ユニット 6 0 Y、6 0 M、6 0 C、6 0 K によって、中間転写体 7 0 に転写される。この際、一次転写ユニット 6 0 Y、6 0 M、6 0 C、6 0 K 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 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K 上に形成された 4 色の現像剤像は、中間転写体 7 0 に重なり合って転写され、中間転写体 7 0 上にはフルカラー現像剤像が形成される。

【 0 0 2 6 】

中間転写体 7 0 上に形成されたフルカラー現像剤像は、中間転写体 7 0 の回転に伴って二次転写位置に至り、二次転写ユニット 8 0 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 8 0 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 8 0 は中間転写体 7 0 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。

【 0 0 2 7 】

一方、感光体 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K は一次転写位置を経過した後に、除電ユニット 7 3 Y、7 3 M、7 3 C、7 3 K によって除電され、さらに、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 に支持された感光体クリーニングブレード 7 6 Y、7 6 M、7 6 C、7 6 K 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 7 5 Y、7 5 M、7 5 C、7 5 K が備える残存現像剤回収部に回収される。

【 0 0 2 8 】

＝ ＝ 制御ユニットの概要 ＝ ＝

次に、制御ユニット 1 0 0 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 1 0 0 のメインコントローラ 1 0 1 は、インターフェイス 1 1 2 を介してホストコンピュー

10

20

30

40

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（帯電ユニット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。

【0029】

＝＝＝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】

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】

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】

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もよいし、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】

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を現像口

10

20

30

40

50

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。

【0035】

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。

【0036】

摺動ローラ 5 4 0 は、回転することにより、前記現像剤収容部 5 3 0 の側壁 5 3 0 a に対し摺動する。この摺動ローラ 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。

摺動ローラ 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、摺動ローラ 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、摺動ローラ 5 4 0 は現像剤 D の液中に設けられている。さらに、摺動ローラ 5 4 0 は、現像剤 D を挟んで現像剤供給ローラ 5 5 0 に対向し、かつ、前記現像剤収容部 5 3 0 の側壁 5 3 0 a に接している。なお、摺動ローラ 5 4 0 は、現像剤供給ローラ 5 5 0 から、約 1 m m の幅を持って離間している。

【0037】

また、摺動ローラ 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。摺動ローラ 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。

なお、摺動ローラ 5 4 0 は、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。

【0038】

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 より支持されている。また、規制ブレード 5 6 0 は、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 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 5 6 0 のゴム硬度は、J I S - A で約 6 2 度であり、規制ブレード 5 6 0 の、現像剤供給ローラ 5 5 0 表面への当接部、の硬度（約 6 2 度）は、後述する現像ローラ 5 1 0 の弾性体の層の、現像剤供給ローラ 5 5 0 表面への圧接部、の硬度（約 8 5 度）よりも低くなっている。

【0039】

また、規制ブレード 5 6 0 は、そのエッジ部 5 6 0 a が現像剤供給ローラ 5 5 0 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 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。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 1 0 度である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

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 1 】

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 2 】

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 3 】

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、摺動ローラ 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 4 】

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 5 】

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 6 】

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。

【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。

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を取り込まれて、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。

【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。

【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。

【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。

【 0 0 5 2 】

すなわち、現像剤供給ローラ 5 5 0 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 5 4 0 と現像剤供給ローラ 5 5 0 の間及び摺動ローラ 5 4 0 と現像剤収容部 5 3 0 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 5 1 0 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 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。

なお、図 7 は、摺動ローラ 5 4 0 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 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。

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 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 5 4 0 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 5 5 0 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 5 4 0 は、現像剤 D を挟むことなく現像剤供給ローラ 5 5 0 に対向する（例えば、現像剤供給ローラ 5 5 0 に当接した状態で、現像剤供給ローラ 5 5 0 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 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設けられ、摺動ローラ 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 5 4 0 の中心軸 5 4 0 a が現像剤供給ローラ 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 5 4 0 は、現像剤供給ローラ 5 5 0 の中心軸 5 5 0 a を通る鉛直面 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 5 4 0 は、現像剤供給ローラ 5 5 0 の中心軸 5 5 0 a を通る鉛直面 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 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 5 4 0 が、前記鉛直面 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 5 4 0 と現像剤供給ローラ 5 5 0 の間及び摺動ローラ 5 4 0 と現像剤収容部 5 3 0 との間を通過することができなかった気泡が、上方へ移動して、現像剤供給ローラ 5 5 0 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。

したがって、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 5 4 0 は、前記現像剤収容部 5 3 0 の側壁 5 3 0 a に接しており、回転することにより当該側壁 5 3 0 a 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 5 3 0 の底部 5 3 0 b に接しており、回転することにより、当該底部 5 3 0 b に対し摺動することとしてもよい。

【 0 0 6 3 】

また、上記実施の形態においては、摺動ローラ 5 4 0 が回転している状態で、現像剤供給ローラ 5 5 0 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 5 4 0 が回転していない状態で、現像剤供給ローラ 5 5 0 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 5 4 0 が回転している状態で、現像剤供給ローラ 5 5 0 の回転が開始する場合には、現像剤供給ローラ 5 5 0 に付着して当該現像剤供給ローラ 5 5 0 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 5 5 0 の近傍に位置し現像剤供給ローラ 5 5 0 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 5 5 0 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 5 1 0 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。

【 0 0 6 5 】

また、上記実施の形態においては、摺動ローラ 5 4 0 が、現像剤収容部 5 3 0 の側壁 5 3 0 a に接するように設けられ、回転することにより当該側壁 5 3 0 a 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 5 3 0 が、その内壁に突出部 5 3 0 c を有しており、摺動ローラ 5 4 0 は、現像剤 D を挟んで現像剤供給ローラ 5 5 0 に対向し、かつ、前記突出部 5 3 0 c に接するように設けられ、現像剤供給ローラ 5 5 0 の回転方向と同方向に回転することにより前記突出部 5 3 0 c 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 5 4 0 の大きさを変えることなく、現像剤収容部 5 3 0 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 1 0 及び図 1 1 に示すように、現像剤収容部 5 3 0 が、その内壁にシール部材 5 3 0 d を有しており、摺動ローラ 5 4 0 は、現像剤 D を挟んで現像剤供給ローラ 5 5 0 に対向し、かつ、前記シール部材 5 3 0 d に接するように設けられ、現像剤供給ローラ 5

10

20

30

40

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200 μ m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)。

【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、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。

【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。

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

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）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。

【００７６】

30

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、読取装置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及び読取装置７１０のいずれかを備えていなくても良い。

【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、読取装置７１０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 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】摺動ローラ 5 4 0 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 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】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 2】図 1 2 A 及び図 1 2 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。 10

【図 1 3】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 4】図 1 3 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

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

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 3 0 a 側壁

5 3 0 b 底部

5 3 0 c 突出部

5 3 0 d シール部材

5 3 0 e 突出部

5 4 0 摺動ローラ

5 4 0 a 中心軸

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

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

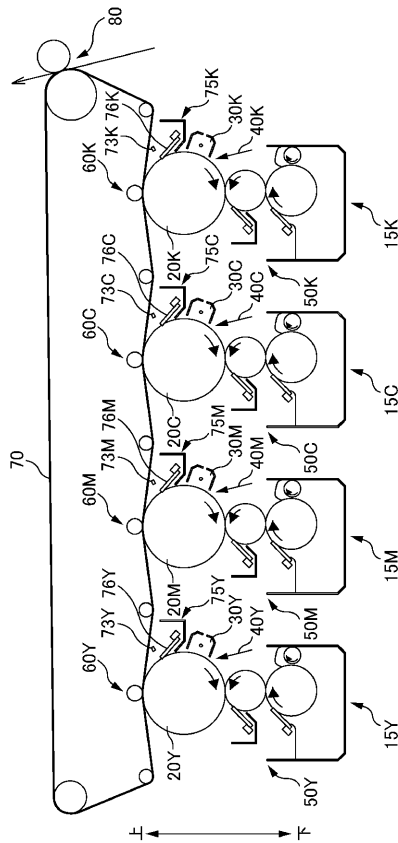
D 現像剤

20

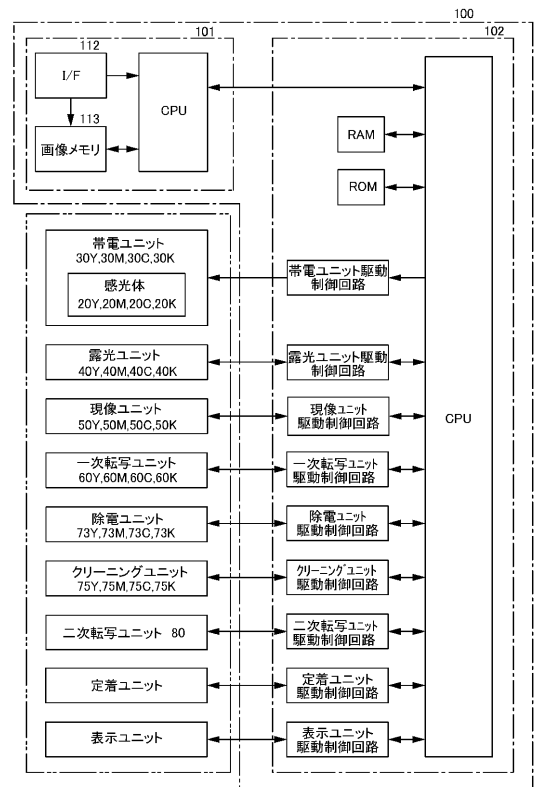
30

40

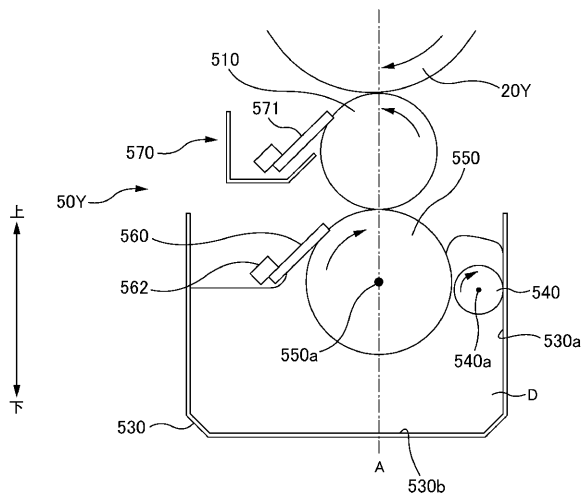
【 図 1 】



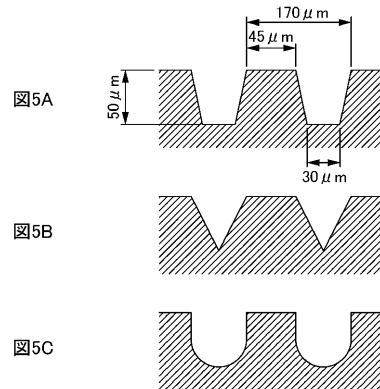
【 図 2 】



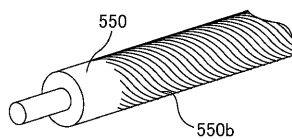
【 図 3 】



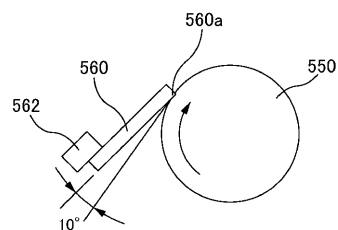
【 図 5 】



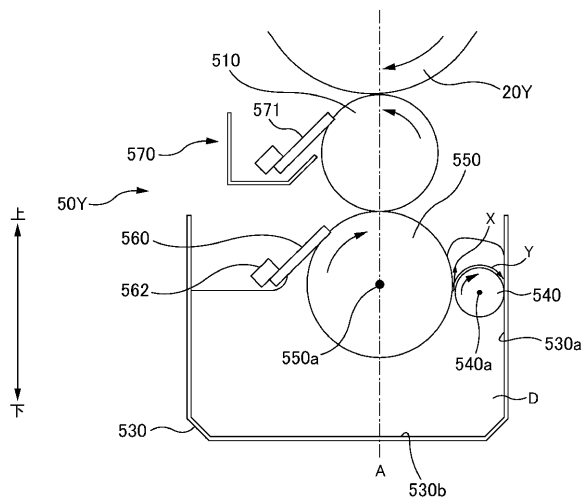
【 図 4 】



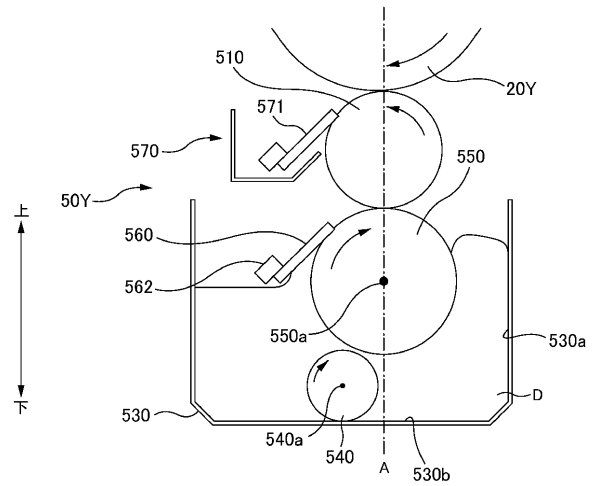
【 図 6 】



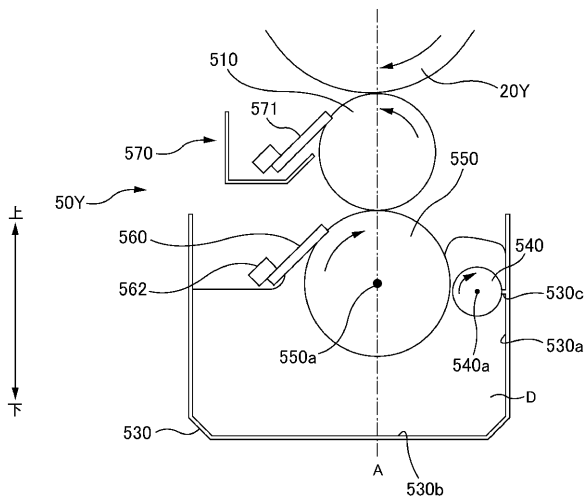
【 図 7 】



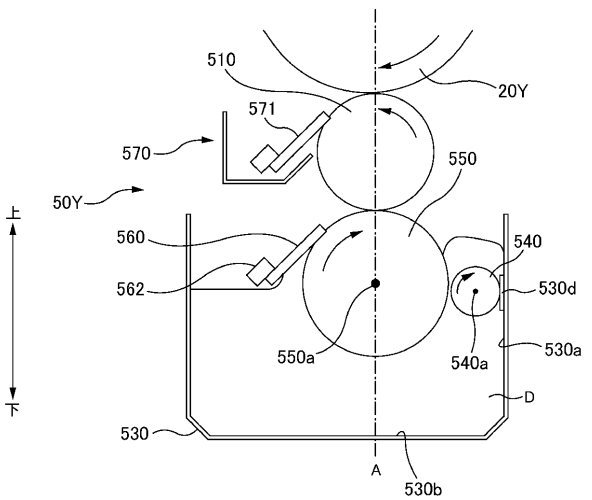
【 図 8 】



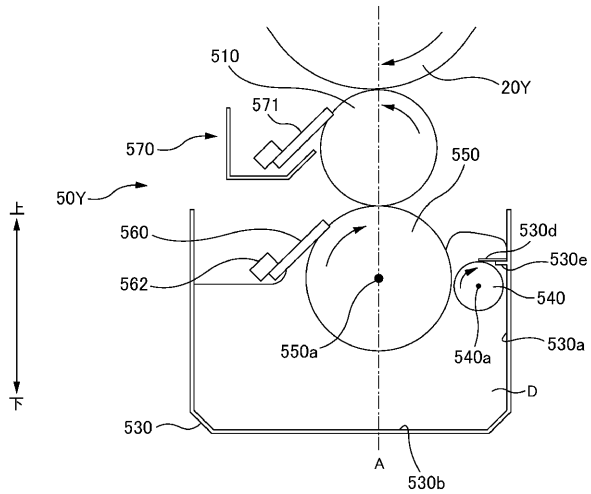
【 図 9 】



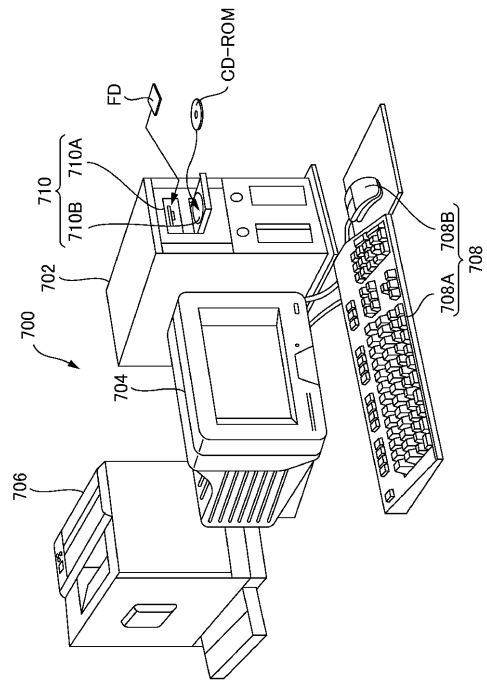
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 3】



【図 1 2】

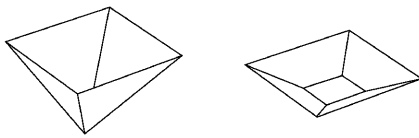
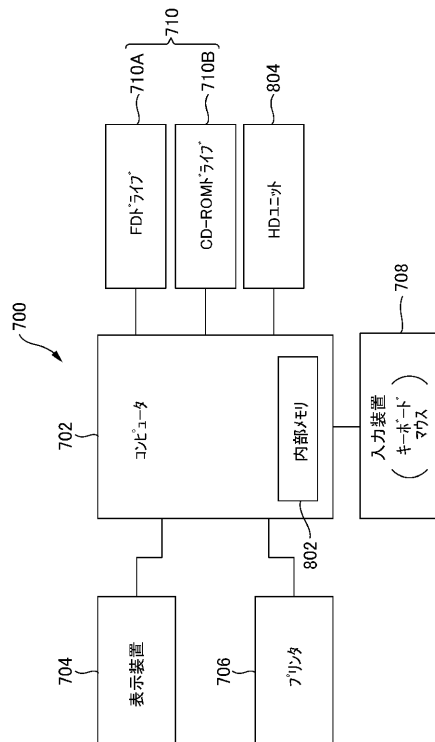


図12A

図12B

【図 1 4】



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