

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5257577号
(P5257577)

(45) 発行日 平成25年8月7日 (2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年5月2日 (2013.5.2)

(51) Int.Cl.	F I
G O 3 G 15/06 (2006.01)	G O 3 G 15/06 1 O 2
G O 3 G 9/12 (2006.01)	G O 3 G 9/12
G O 3 G 15/10 (2006.01)	G O 3 G 15/10
G O 3 G 15/11 (2006.01)	G O 3 G 15/10 1 1 3
G O 3 G 15/00 (2006.01)	G O 3 G 15/00 3 O 3
請求項の数 7 (全 17 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2007-324829 (P2007-324829)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成19年12月17日 (2007.12.17)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-145753 (P2009-145753A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成21年7月2日 (2009.7.2)	(74) 代理人	100119220
審査請求日	平成22年11月19日 (2010.11.19)		弁理士 片寄 武彦
		(74) 代理人	100095120
			弁理士 内田 亘彦
		(74) 代理人	100095980
			弁理士 菅井 英雄
		(74) 代理人	100094787
			弁理士 青木 健二
		(74) 代理人	100097777
			弁理士 荏澤 弘
		(74) 代理人	100091971
			弁理士 米澤 明
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナー及び液体キャリアを含む液体现像剤を現像剤担持体に担持し、
前記現像剤担持体に担持された液体现像剤をトナーチャージ電流が印加されたトナーチャージャで帯電し、

帯電された液体现像剤で像担持体に形成された潜像を現像し、
前記像担持体に現像された像を前記トナーチャージャに印加されたトナーチャージ電流に応じて調整された像担持体スクイーズバイアスが印加された像担持体スクイーズローラでスクイーズすることを特徴とする画像形成方法。

【請求項 2】

前記スクイーズローラでスクイーズされた前記像を前記トナーチャージ電流に応じて調整された転写バイアスで中間転写体に転写する請求項 1 に記載の画像形成方法。

【請求項 3】

前記中間転写体に転写された前記像を前記トナーチャージ電流に応じて調整された中間転写体スクイーズバイアスが印加された中間転写体スクイーズローラでスクイーズする請求項 2 に記載の画像形成方法。

【請求項 4】

前記トナーチャージャのチャージ電流をパッチ濃度検出手段のパッチ濃度情報により調整する請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成方法。

【請求項 5】

潜像が形成される像担持体と、

トナー及び液体キャリアを含む液体现像剤を担持する現像剤担持体、及びトナーチャージ電流が印加されて前記現像剤担持体に担持された液体现像剤を帯電するトナーチャージヤを有して前記像担持体に形成された前記潜像を現像する現像部と、

像担持体スクイーズバイアスが印加されて前記現像部で前記像担持体に現像された像をスクイーズする像担持体スクイーズローラと、

前記像担持体スクイーズローラに印加される像担持体スクイーズバイアスを前記トナーチャージ電流に応じて調整するバイアス調整手段と、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

前記像担持体スクイーズローラでスクイーズされた前記像を、前記トナーチャージ電流に応じて調整された転写バイアスで転写される中間転写体を有する請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記トナーチャージヤはコロナ帯電器である請求項 5 又は 6 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トナーを不揮発性キャリア液に分散させた液体现像剤を用いて現像ローラに現像バイアスを印加して潜像担持体上の潜像を現像して液体现像剤像を形成し、潜像担持体上の液体现像剤像を像担持体上に転写し、像担持体上に転写された液体现像剤像を紙等の転写材に転写する画像形成方法及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、液体现像剤を用いた画像形成装置では、トナーを不揮発性キャリア液に分散させた液体现像剤を用いて潜像担持体上の潜像を現像して液体现像剤像を形成し、その液体现像剤像を像担持体に複数回の転写を繰り返して重ね合わせてフルカラーの画像を形成し、その画像を一括して紙等の転写材に転写することが行われている。このような画像形成装置において、像担持体上の重ね合わせた画像を転写材に一括して転写する場合、重ね合わせ画像の固形分濃度の上昇により転写効率が低下するという不具合が発生する。特開 2000 - 122427 号公報には、このような不具合の発生を抑制するために、像担持体上に複数の色を重ね合わせる際、二色目以降の現像に使用する液体现像剤のトナー固形分率を、一色目の現像に使用する液体现像剤のトナー固形分率より低くし、像担持体に形成された重ね合わせ画像を、電気泳動による転写がされやすくする画像形成方法が提案されている。

【特許文献 1】特開 2000 - 122427 号公報。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

トナーを不揮発性キャリア液に分散させた液体现像剤を用いる画像形成方法において、像担持体上に複数の色の液体现像剤像を重ね合わせる方式では、像担持体上に転写されたトナー層は色重ねが行われるたびに像担持体へ押し付けられる電界を受けることになる。特に 1 色目のトナーはその影響が顕著であり、例えば 4 色の現像ユニットを有する方式の場合、1 色目が像担持体に転写された後 3 回の電界を受けることになる。電界を受けるたびに、トナー粒子は像担持体に押し付けられるため付着力が増加して、像担持体から引き剥がすのが難しくなる。

【0004】

また、像担持体上にキャリア液を回収するスクイーズ機構を有する場合、スクイーズニップを通過することで像担持体へ押し付けられる電界を受け、これによって、トナー粒子の帯電量が高くなり像担持体への付着力が増加して、像担持体から引き剥がすのが難しく

10

20

30

40

50

なり転写効率が低下するという問題が発生する。このように、トナーを不揮発性キャリア液に分散させた液体現像剤を用いる画像形成方法において、像担持体上に複数の色の液体現像剤像を重ね合わせる方式では、トナー粒子と像担持体の付着力が高くなりやすく、それを引き剥がすために強い電界が必要になるという課題が存在する。さらに、トナー粒子帯電量について調査を行ったところ、トナー粒子帯電量が高くなりすぎる場合、転写不良が発生しやすいことがわかった。これは、上記のようにトナー粒子を像担持体から引き剥がすのに強い電界、すなわち転写ニップ間に大きな電圧差が必要であるのに対して、トナー帯電量が高くなると転写ニップ部でトナー移動に伴い流れる電流が大きくなり、この結果、ニップを形成する部材（中間転写体や転写ローラなど）および用紙での電圧降下が大きくなりニップ間に形成される電圧差が減少し、十分な電界がかからなくなることが主な理由と考えられる。

10

【0005】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、トナーの帯電量が過剰になることを防ぎ転写効率を良好にする画像形成方法及び画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の画像形成方法は、前記課題を解決するために、トナー及び液体キャリアを含む液体現像剤を現像剤担持体に担持し、前記現像剤担持体に担持された液体現像剤をトナーチャージ電流が印加されたトナーチャージャで帯電し、帯電された液体現像剤で像担持体に形成された潜像を現像し、前記像担持体に現像された像を前記トナーチャージャに印加されたトナーチャージ電流に応じて調整された像担持体スクイーズバイアスが印加された像担持体スクイーズローラでスクイーズすることを特徴とする。

20

【0007】

また、本発明の画像形成方法は、前記スクイーズローラでスクイーズされた前記像を前記トナーチャージ電流に応じて調整された転写バイアスで中間転写体に転写する。

【0008】

また、本発明の画像形成方法は、前記中間転写体に転写された前記像を前記トナーチャージ電流に応じて調整された中間転写体スクイーズバイアスが印加された中間転写体スクイーズローラでスクイーズする。

30

【0009】

また、本発明の画像形成方法は、前記トナーチャージャのチャージ電流をパッチ濃度検出手段のパッチ濃度情報により調整する。

【0010】

また、本発明の画像形成装置は、潜像が形成される像担持体と、トナー及び液体キャリアを含む液体現像剤を担持する現像剤担持体、及びトナーチャージ電流が印加されて前記現像剤担持体に担持された液体現像剤を帯電するトナーチャージャを有して前記像担持体に形成された前記潜像を現像する現像部と、像担持体スクイーズバイアスが印加されて前記現像部で前記像担持体に現像された像をスクイーズする像担持体スクイーズローラと、

前記像担持体スクイーズローラに印加される像担持体スクイーズバイアスを前記トナーチャージ電流に応じて調整するバイアス調整手段と、を有することを特徴とする。

40

また、本発明の画像形成装置は、前記像担持体スクイーズローラでスクイーズされた前記像を、前記トナーチャージ電流に応じて調整された転写バイアスで転写される中間転写体を有する。

また、本発明の画像形成装置は、前記トナーチャージャはコロナ帯電器である。

以上

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を用いて本発明を実施するための最良の形態について説明する。図1は、本発明にかかる画像形成装置の実施の形態の第1実施形態を模式的にかつ部分的に示す図で

50

ある。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、この例の画像形成装置 1 は、タンデムに配置されたイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) およびブラック (K) の潜像担持体である感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K を備えている。ここで、各感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K において、2 Y はイエローの感光体、2 M はマゼンタの感光体、2 C はシアンの感光体、2 K はブラックの感光体を表す。また、他の部材についても同じように、部材の符号にそれぞれ各色の Y、M、C、K を添えて各色の部材を表す。各感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K は、図 1 に示す例ではいずれも、感光体ドラムから構成されている。なお、各感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K は、無端ベルト状に構成することもできる。

10

【 0 0 1 3 】

これらの感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K は、いずれも作動時に図 1 に矢印で示すように時計回りに回転するようにされている。各感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K の周囲には、それぞれ、それらの回転方向上流側から順に、帯電部材 3 Y、3 M、3 C、3 K、露光装置 4 Y、4 M、4 C、4 K、現像装置 5 Y、5 M、5 C、5 K、感光体上スクイーズ装置 6 Y、6 M、6 C、6 K、一次転写装置 7 Y、7 M、7 C、7 K と、除電装置 8 Y、8 M、8 C、8 K とが配設されている。なお、各除電装置 8 Y、8 M、8 C、8 K と各帯電部材 3 Y、3 M、3 C、3 K との間には、それぞれ感光体クリーニング装置 9 Y、9 M、9 C、9 K が配設されている。

【 0 0 1 4 】

また、画像形成装置 1 は、中間転写媒体である無端状の中間転写ベルト 1 0 を備えている。この中間転写ベルト 1 0 は図示しないモータの駆動力が伝達されるベルト駆動ローラ 1 1 および従動ローラ 1 3 に張架されて図 1 において反時計回りに回転可能に設けられている。

20

【 0 0 1 5 】

中間転写ベルト 1 0 は、例えば、図 6 に示されるように、基材層 1 0 a に弾性層 1 0 b が積層され、弾性層 1 0 b の表面にコート層 1 0 c が形成された複層構造のものを使用しても良い。弾性層 1 0 b を備えた複層構造とすることにより中間転写ベルト 1 0 を厚み方向へ適度な弾性を持たせ感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K からの液体現像剤の転写性及び転写材への転写性が向上し、特に、凹凸の大きい転写性に優れ、凹部にもきれいな画像を転写できる。基材層 1 0 a を構成する材料は、ポリイミド樹脂、またはポリアミドイミド樹脂等であり、弾性層 1 0 b を構成する材料は、ポリウレタンゴム等であり、コート層 1 0 c を構成する材料はフッ素樹脂等である。中間転写ベルト 1 0 は単層構造のものを使用しても良い。また、中間転写体を中間転写ローラとしても良い。

30

【 0 0 1 6 】

なお、この例の画像形成装置 1 では、各感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K および各現像装置 5 Y、5 M、5 C、5 K は中間転写ベルト 1 0 の回転方向上流側から色 Y、M、C、K の順に配設されているが、これらの各色 Y、M、C、K の配置順は任意に設定することができる。

【 0 0 1 7 】

なお、図示しないが、この例の画像形成装置 1 は、二次転写を行う従来の一般的な画像形成装置と同様に、二次転写装置 1 6 より転写材搬送方向上流側に例えば紙等の転写材を収納する転写材収納装置と、この転写材収納装置からの転写材を二次転写装置 1 6 へ搬送供給するレジストローラ対 5 5 とを備えている。また、この画像形成装置 1 は、同様に二次転写装置 1 6 より転写材搬送方向下流側に定着装置および排紙トレイを備えている。

40

【 0 0 1 8 】

各帯電部材 3 Y、3 M、3 C、3 K はそれぞれ例えばコロナ帯電器からなる。各帯電部材 3 Y、3 M、3 C、3 K には、図示しない電源装置から液体現像剤の帯電極性と同極性のバイアスがそれぞれ印加される。そして、各帯電部材 3 Y、3 M、3 C、3 K は、それぞれ、対応する感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K を帯電するようになっている。また、各露光装置 4 Y、4 M、4 C、4 K は、それぞれ、対応する帯電された感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K 上に、

50

例えばレーザ走査光学系等からレーザ光を照射することによって静電潜像を形成するようになっている。

【0019】

各現像装置5Y, 5M, 5C, 5Kは、それぞれ、現像剤供給部18Y, 18M, 18C, 18Kと、現像ローラ19Y, 19M, 19C, 19Kと、トナーチャージャ20Y、20M、20C、20K、現像ローラクリーナ21Y, 21M, 21C, 21Kとを備えている。

【0020】

各現像剤供給部18Y, 18M, 18C, 18Kは、それぞれ、トナー粒子および不揮発性液体キャリアからなる液体現像剤23Y, 23M, 23C, 23Kを収納する現像剤容器24Y, 24M, 24C, 24Kと、現像剤汲み上げローラ25Y, 25M, 25C, 25Kと、アニロクスローラ26Y, 26M, 26C, 26Kと、現像剤規制ブレード27Y, 27M, 27C, 27Kとを備えている。

10

【0021】

各現像剤容器24Y, 24M, 24C, 24K内に収納される液体現像剤23Y, 23M, 23C, 23Kにおいて、トナーとしては、トナーに使用される公知の熱可塑性樹脂中へ同じく公知の顔料等の着色剤を分散させた例えば平均粒径1 μ mの粒子を用いることができる。一方、液体キャリアとしては、低粘性低濃度の液体現像剤の場合は、例えばIsopar（商標：エクソン社）の絶縁性液体キャリアを用いることができる。また、液体キャリアとして、高粘性高濃度の液体現像剤の場合は、例えば、有機溶媒、フェニルメチルシロキサン、ジメチルポリシロキサンおよびポリジメチルシクロシロキサン等の引火点210以上のシリコンオイル、鉱物油、沸点170以上の40での粘度が3mPa・sの比較的低粘度の流動パラフィンなどの脂肪族飽和炭化水素、ノルマルパラフィン、植物油、食用油、高級脂肪酸エステル、等の絶縁性液体キャリアを用いることができる。そして、液体現像剤23Y, 23M, 23C, 23Kはトナー粒子を液体キャリアへ分散剤とともに添加し、トナー固形分濃度を約20%としたものである。また、液体現像剤は、荷電制御剤などの作用によって帯電させておくことができる。

20

【0022】

各現像剤汲み上げローラ25Y, 25M, 25C, 25Kは、それぞれ、各現像剤容器24Y, 24M, 24C, 24K内の液体現像剤23Y, 23M, 23C, 23Kを汲み上げて各アニロクスローラ26Y, 26M, 26C, 26Kに供給するローラである。各現像剤汲み上げローラ25Y, 25M, 25C, 25Kは、いずれも図1において矢印で示す時計まわりに回転するようにされている。また、各アニロクスローラ26Y, 26M, 26C, 26Kは、いずれも、円筒状の部材で表面に微細かつ一様に螺旋状の溝を形成したローラである。溝の寸法は、例えば、溝ピッチが約170 μ m、溝深さが約30 μ mに設定される。もちろん、溝の寸法はこれらの値に限定されることはない。各アニロクスローラ26Y, 26M, 26C, 26Kは、いずれも各現像ローラ19Y, 19M, 19C, 19Kと同じ方向で図1において矢印で示す反時計まわりに回転するようにされている。なお、各アニロクスローラ26Y, 26M, 26C, 26Kは、いずれも各現像ローラ19Y, 19M, 19C, 19Kと連れ回りで回転するようにすることもできる。すなわち、アニロクスローラ26Y, 26M, 26C, 26Kの回転方向は、限定されず任意である。

30

40

【0023】

各現像剤規制ブレード27Y, 27M, 27C, 27Kは、それぞれ、各アニロクスローラ26Y, 26M, 26C, 26Kの表面に当接して設けられている。これらの現像剤規制ブレード27Y, 27M, 27C, 27Kは、それぞれ、各アニロクスローラ26Y, 26M, 26C, 26Kの表面に当接する、ウレタンゴム等からなるゴム部と、このゴム部を支持する金属等の板とから構成されている。そして、各現像剤規制ブレード27Y, 27M, 27C, 27Kは、それぞれ、各アニロクスローラ26Y, 26M, 26C, 26Kの溝部以外の表面に付着する液体現像剤をゴム部で掻き落として除去する。したがって、各アニロクスローラ26Y, 26M, 26C, 26Kは、それらの溝部内に付着する液体現像剤のみを各現像ローラ19Y, 19M, 19C, 19Kに供給するようになっている。

50

【 0 0 2 4 】

各現像ローラ 1 9 Y, 1 9 M, 1 9 C, 1 9 K は、いずれも、例えば幅約 3 2 0 mm の円筒状の部材であり、例えば鉄等金属シャフトの外周部に、導電性ウレタンゴム等の弾性体と樹脂層やゴム層を備えたものである。現像ニップの上流側にトナーチャージャ 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K を配置し、トナーチャージャトナーチャージャ 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K に電流を流し現像ローラ 1 9 Y、1 9 M、1 9 C、1 9 K 上のトナーを帯電する。トナーチャージャ 2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K については後述する。これらの現像ローラ 1 9 Y, 1 9 M, 1 9 C, 1 9 K は、それぞれ各感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K に当接され、かつ図 1 において矢印で示すように反時計まわりに回転するようにされている。現像位置で現像バイアス印加手段（図示せず）から現像ローラ 1 9 Y, 1 9 M, 1 9 C, 1 9 K に印加される現像バイアスによってトナーが現像ローラ 1 9 Y, 1 9 M, 1 9 C, 1 9 K から感光体 2 Y、2 M、2 C、2 K に移動して、静電潜像が顕像化される。

10

【 0 0 2 5 】

更に、各現像ローラクリーナ 2 1 Y、2 1 M、2 1 C、2 1 K は、それぞれ、対応する現像ローラ 1 9 Y, 1 9 M, 1 9 C, 1 9 K の表面に当接する例えばゴム等で構成され、現像ローラ 1 9 Y、1 9 M、1 9 C、1 9 K に残留する現像剤を掻き落として除去するためのものである。各現像ローラクリーナ 2 1 Y、2 1 M、2 1 C、2 1 K によって現像ローラ 1 9 Y、1 9 M、1 9 C、1 9 K から掻き落とされた現像剤は現像剤容器 2 4 Y、2 4 M、2 4 C、2 4 K に落下する。

【 0 0 2 6 】

20

更に、この例の画像形成装置 1 は、それぞれ液体現像剤 2 3 Y, 2 3 M, 2 3 C, 2 3 K を現像剤容器 2 4 Y, 2 4 M, 2 4 C, 2 4 K に補給する現像剤補給装置 3 0 Y, 3 0 M, 3 0 C, 3 0 K を備えている。これらの現像剤補給装置 3 0 Y, 3 0 M, 3 0 C, 3 0 K は、それぞれ、トナータンク 3 1 Y, 3 1 M, 3 1 C, 3 1 K と、キャリアタンク 3 2 Y, 3 2 M, 3 2 C, 3 2 K とを備えている。

【 0 0 2 7 】

各トナータンク 3 1 Y, 3 1 M, 3 1 C, 3 1 K には、それぞれ各高濃度液体トナー 3 4 Y, 3 4 M, 3 4 C, 3 4 K が収納されている。また、各キャリアタンク 3 2 Y, 3 2 M, 3 2 C, 3 2 K には、それぞれ各液体キャリア（キャリアオイル）3 5 Y, 3 5 M, 3 5 C, 3 5 K が収納されている。各トナータンク 3 1 Y, 3 1 M, 3 1 C, 3 1 K からの所定量の各高濃度液体トナー 3 4 Y, 3 4 M, 3 4 C, 3 4 K と各キャリアタンク 3 2 Y, 3 2 M, 3 2 C, 3 2 K からの所定量の各液体キャリア 3 5 Y, 3 5 M, 3 5 C, 3 5 K が各現像剤容器 2 4 Y, 2 4 M, 2 4 C, 2 4 K に供給されるようになっている。また、現像剤補給装置 3 0 Y, 3 0 M, 3 0 C, 3 0 K には、回収されたキャリアを収納する回収キャリアタンク 7 0 と新品キャリアを収納する新品キャリアタンク 8 0 が配置され、各キャリアタンク 3 2 Y, 3 2 M, 3 2 C, 3 2 K に新品キャリア又は回収キャリアを供給する。

30

【 0 0 2 8 】

不揮発性キャリアを用いる画像形成装置では、転写材に転写されたトナー像を熱によって熔融定着する工程でキャリア液が多量に存在すると定着不良が発生する。このため、スクイーズによってキャリア液量を定着可能なレベルまで減量することが必要である。

40

【 0 0 2 9 】

そのため、この実施形態の画像形成装置 1 では、感光体上スクイーズ装置 6 Y, 6 M, 6 C, 6 K を配置している。各感光体上スクイーズ装置 6 Y, 6 M, 6 C, 6 K は、それぞれ、感光体上スクイーズローラ 3 6 Y, 3 6 M, 3 6 C, 3 6 K と、感光体上スクイーズローラクリーナ 3 7 Y, 3 7 M, 3 7 C, 3 7 K と、感光体上スクイーズローラクリーナ回収液貯留容器 3 8 Y, 3 8 M, 3 8 C, 3 8 K とを備えている。各感光体上スクイーズローラ 3 6 Y, 3 6 M, 3 6 C, 3 6 K は、それぞれ、各感光体 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K と各現像ローラ 1 9 Y, 1 9 M, 1 9 C, 1 9 K との当接部（ニップ部）より各感光体 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K の回転方向下流側に設置されている。そして、これらの感光体上スクイーズローラ 3 6 Y, 3 6 M, 3 6 C, 3 6 K は、それぞれ、各感光体 2 Y, 2 M, 2 C, 2 K と逆方向（図 1 にお

50

いて反時計回り)に回転されて、トナー帯電と同極性の電圧を印加することでトナー粒子を感光体2Y、2M、2C、2Kに押し付けて、上澄みのキャリア液のみを除去する。

【0030】

各感光体上スクイーズローラ36Y、36M、36C、36Kとしては、いずれも、金属製芯金の表面に導電性ウレタンゴム等の弾性部材とフッ素樹脂製表層を配した弾性ローラが好適である。また、各感光体上スクイーズローラクリーナ37Y、37M、37C、37Kは、いずれもゴム等の弾性体からなり、それぞれ対応するスクイーズローラ36Y、36M、36C、36Kの表面に当接され、これらの感光体上スクイーズローラ36Y、36M、36C、36Kに残留する液体キャリアを掻き落として除去するものである。更に、各スクイーズローラクリーナ回収液貯留容器38Y、38M、38C、38Kは、それぞれ対応するスクイーズローラクリーナ37Y、37M、37C、37Kが掻き落とした現像剤を貯留するタンク等の容器である。各スクイーズローラクリーナ回収液貯留容器38Y、38M、38C、38K内の回収キャリアは回収キャリアタンク70に搬送され再利用される。

10

【0031】

各一次転写装置7Y、7M、7C、7Kは、それぞれ、中間転写ベルト10を各感光体2Y、2M、2C、2Kに当接させる一次転写用のバックアップローラ39Y、39M、39C、39Kを備えている。各バックアップローラ39Y、39M、39C、39Kは、トナー粒子の帯電極性と逆極性の電圧が印加されて、各感光体2Y、2M、2C、2K上の各色のトナー像(液体现像剤像)を中間転写ベルト10に一次転写する。一次転写後の感光体2Y、2M、2C、2K上に感光体クリーニング装置9Y、9M、9C、9Kが当接し残留した現像剤を掻き落として除去し、回収キャリアタンク70に搬送し再利用する。また、各除電装置8Y、8M、8C、8Kは、それぞれ、一次転写後に各感光体2Y、2M、2C、2Kに残留する電荷を除去するものである。

20

【0032】

二次転写装置16は、ベルト駆動ローラ11に中間転写ベルト10を介して当接可能とされる二次転写ローラ43を備えている。また、二次転写装置16は、二次転写ローラ43に対して、二次転写ローラクリーナ45と二次転写ローラクリーナ回収液貯留容器47とを備えている。この二次転写ローラクリーナ45は二次転写ローラ43に当接されて二次転写後に二次転写ローラ43の表面に残留する液体现像剤等の異物を掻き落として除去する。また、二次転写ローラクリーナ回収液貯留容器47は、二次転写ローラクリーナ45によって二次転写ローラ43から掻き落とされた現像剤を回収して貯留し、回収キャリアタンク70に搬送され再利用される。したがって、二次転写ローラ43に付着する液体现像剤等の異物による次の転写材への影響を防止することができる。二次転写後の中間転写ベルト10の従動ローラ13側にはキャリアを回収するスクイーズローラ90と、その下流に中間転写ベルトクリーニング装置17が設けられている。中間転写ベルトクリーニング装置17は、中間転写ベルトクリーニングブレード49と中間転写ベルトクリーニング回収液貯留容器60により構成される。

30

【0033】

図2は、本発明の画像形成装置の第2実施形態を模式的にかつ部分的に示す図である。なお、前述の実施形態と同じ構成要素には同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。前述の図1に示す実施形態の画像形成装置1では、感光体上スクイーズ装置6Y、6M、6C、6Kを配置しているのに対して、第2の実施形態の画像形成装置1は、中間転写ベルト10に中間転写体上スクイーズ装置15Y、15M、15C、15Kを配置する。中間転写体上スクイーズ装置15Y、15M、15C、15Kは、それぞれ、中間転写体上スクイーズローラ40Y、40M、40C、40Kと、中間転写体上スクイーズローラ当接部材50Y、50M、50C、50Kと、中間転写体上スクイーズローラクリーナ41Y、41M、41C、41Kと、中間転写体上スクイーズローラクリーナ回収液貯留容器42Y、42C、42K、42Kとを備えている。

40

【0034】

50

各中間転写体上スクイーズローラ40Y、40M、40C、40Kは、それぞれ中間転写ベルト10上の対応する色の液体キャリアを回収するものである。各中間転写体上スクイーズローラ40Y、40M、40C、40Kにトナー帯電と同極性の電圧を印加することでトナー粒子を中間転写ベルト10側に押し付けて、上澄みのキャリア液のみを除去する。

【0035】

また、各中間転写体上スクイーズローラクリーナ41Y、41M、41C、41Kは、それぞれ中間転写体上スクイーズローラ40Y、40M、40C、40Kのローラ上の回収した液体キャリアを掻き取るものである。これらの中間転写体上スクイーズローラクリーナ41Y、41M、41C、41Kは、ゴム等の弾性体からなっている。更に、各中間
10
転写体上スクイーズローラクリーナ回収液貯留容器42M、42C、42K、42Kは、それぞれ各中間転写体上スクイーズローラクリーナ41Y、41M、41C、41Kで掻き取った液体キャリアを回収貯留し、回収キャリアタンク70に搬送し再利用するものである。

【0036】

図3は、本発明の第3実施形態の画像形成装置1を模式的にかつ部分的に示す図である。また、図5は、図3のイエローの画像形成部の一部拡大図である。なお、前述の実施形態と同じ構成要素には同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。この実施形態の画像形成装置1は、感光体上スクイーズ装置6Y、6M、6C、6Kと中間転写体上スクイーズ装置15Y、15M、15C、15Kの両方を配置する。
20

【0037】

図4は、本発明の第4実施形態の画像形成装置1を模式的にかつ部分的に示す図である。なお、前述の実施形態と同じ構成要素には同じ符号を付して、その詳細な説明は省略する。この実施形態の画像形成装置1は、感光体上スクイーズ装置6Y、6M、6C、6Kと中間転写体上スクイーズ装置15Y、15M、15C、15Kの両方を配置し、感光体上スクイーズ装置6Y、6M、6C、6Kにそれぞれ2段の感光体上スクイーズローラ36Y、36M、36C、36Kを配置している。また、図示しないが、中間転写体上スクイーズ装置15Y、15M、15C、15Kを複数段配置しても良い。

【0038】

本発明の図1～図4に示される第1～第4実施形態の画像形成装置1は、感光体上スクイーズ装置6Y、6M、6C、6K、一次転写部7Y、7M、7C、7K、中間転写体上スクイーズ装置15Y、15M、15C、15Kで液体現像剤像に複数回のバイアスが印加されるため、トナー粒子の帯電量が高くなりすぎる場合があり、その結果、転写不良が発生しやすいことが分かった。これは、トナー帯電量が高くなることで用紙転写ニップ部でトナー移動に伴い流れる電流が大きくなり、この結果、ニップを形成する部材（中間転写体や転写ローラなど）および用紙での電圧降下が大きくなりトナー層に十分な電界が
30
からなくなることが主な理由と考えられる。

【0039】

図7、図8は、一次転写部での転写の状況を説明するため一部拡大図である。

【0040】

図7、図8の(1)の段階では、感光体上の現像剤層が一時転写ニップに進入すると電界によってトナー粒子が中間転写体側へと移動を開始する。
40

【0041】

図7、図8の(2)の段階では、やがて中間転写体側へ一部のトナー粒子が到達する。

【0042】

図7、図8の(3)の段階では、その後全てのトナー粒子が中間転写体側へと到達する。このとき、トナー粒子間には、各粒子の帯電による電氣的な斥力や粒子の周りに付着する分散剤による斥力が存在するため、粒子同士はある程度の距離を保とうとする。一方で、ニップ内の電界により全ての粒子が中間転写体側へと押し付けられることで、粒子同士が近づけられるため、電界が無い状態と比べて粒子同士の距離が縮まった状態（圧縮状
50

態)になる。

【0043】

調査の結果、(3)の段階では粒子が圧縮された状態で電界が印加され続けることにより、トナーへの電荷注入が発生しやすいことが分かった。トナーチャージ機構により通常よりも強い帯電を付与した場合、ニップ内での粒子の移動が速くなっていると考えられ、よって図8のように早い段階で(3)の状態になりその後ニップを出るまでに通常よりも大きな電荷注入を受けると考えられる。この場合、ニップに印加するバイアスを通常よりも低めに設定することで、粒子の移動を遅くしニップ内で(3)の状態が長く続かないようにすることで、過剰な電荷注入を防止できる。

【0044】

図9、図10は、スクイーズの場合のトナー粒子の状況を中間転写体上スクイーズを例として説明する図である。

【0045】

図9、図10の(A)の段階では、中間転写体上のトナー層中のトナーは比較的分散した状態となっているが、ニップに進入すると電界によってトナー粒子が中間転写体側へと移動を開始する。

【0046】

図9、図10の(B)の段階では、ニップ内の電界により粒子が中間転写体側へと押し付けられることで、粒子同士が近づけられるため、電界が無い状態と比べて粒子同士の距離が縮まった状態(圧縮状態)になる。この状態において、電界が印加され続けることにより、トナーへの電荷注入が発生しやすくなる。

【0047】

つまり、スクイーズの場合もトナーチャージ機構により強い帯電を付与して、速度が粒子の移動速度が速くなっていると、図10のように早い段階で(B)の状態になりその後ニップを出るまでにより大きな電荷注入を受けると考えられる。この場合も、ニップに印加するバイアスを通常よりも低めに設定することで、粒子の移動を遅くしニップ内で(B)の状態が長く続かないようにすることで、過剰な電荷注入を防止できる。

【0048】

(実施例1)

トナーチャージャによるチャージ量の調整のための実施例1は、トナーチャージャ20Y、20M、20C、20Kとして図11に示すコロトロン式のトナー帯電用コロナ帯電器90を用いる。トナー帯電用コロナ帯電器90は、現像ローラ19Y、19M、10C、19Kに向けて開口部が形成されたコロナハウス92とコロナハウス92内に張架されたコロナワイヤー91により構成される。コロナワイヤー91に電流を流すことによりコロナハウス92の開口部から現像ローラ19Y、19M、10C、19Kに向けてコロナイオン流を発生させトナーを帯電する。コロナワイヤー91の電流供給手段にはコロナワイヤー電流測定手段93が配置され、コロナハウス92には、コロナハウス92に流れ込む電流を測定するコロナハウス電流測定手段94を配置する。

【0049】

パッチシーケンスでは、まずトナー帯電用コロナ帯電器90により現像ローラ19Y、19M、10C、19K上のトナーに付与する電流値を0 μ Aから2.5 μ A刻みで増やしながら図12に示すようなベタパッチを形成し、その都度中間転写体に対向して設けた濃度センサーを用いてパッチ濃度を参照し、規定濃度に達したら、パッチシーケンスを終了し、その時点での電流値を採用する。この際、現像ローラ19Y、19M、10C、19Kへ付与されるトナーチャージ電流は、それ自体を直接測定するのではなく、コロナワイヤー91に流れる電流をコロナワイヤー電流測定手段93で測定した電流値I_wの絶対値から、コロナハウス92に流れ込む電流をコロナハウス電流測定手段94で測定した電流値I_hの絶対値を引いた値?I_w?-?I_h?を用いる。

【0050】

このとき、現像バイアス値は規定の値(+400V)に設定される。また、一次転写バ

10

20

30

40

50

イアスは設定範囲内の上限値を採用し、一次転写によってパッチ画像に乱れが発生することを防止する。スクイーズ機構を有する場合は同様に、各スクイーズ機構への印加バイアスは設定範囲内の上限値を採用し、スクイーズによってパッチ画像に乱れが発生することを防止する。

【 0 0 5 1 】

トナー帯電用コロナ帯電器 90 のトナーチャージ電流値に対するパッチ濃度すなわちパッチセンサの信号強度は図 13 に示すようになる。すなわち、トナーチャージ電流値が低すぎると現像ローラから感光体へのトナーの移動が不十分になる。この場合、感光体上の画像部のトナー量が不足したり、現像ニップ出口において、液の泣き別れ界面にトナー粒子が存在することになり、リブによる乱れが生じる。これらの不具合により、パッチ濃度が規定より低くなる。図 13 の場合はトナーチャージ電流値を $7.5 \mu\text{A}$ で規定濃度に達するため、新しいトナーチャージ電流値は $7.5 \mu\text{A}$ に設定する。

10

【 0 0 5 2 】

決定されたトナーチャージ電流値に応じて、バイアス印加手段の設定値の調整を行う。調整を行うバイアス印加手段は、装置構成やトナー特性に合わせて適宜選択可能である。装置は、調整を行うバイアス印加手段の種類に応じて次の表 1 ～ 表 8 のようなマップを持つ。

【 0 0 5 3 】

【表 1】

表 1 (一次転写バイアス)

20

トナーチャージ電流	一時転写バイアス
$0 \mu\text{A}$	-450 V
$2.5 \mu\text{A}$	-425 V
$5.0 \mu\text{A}$	-400 V
$7.5 \mu\text{A}$	-375 V
$10.0 \mu\text{A}$	-350 V
$12.5 \mu\text{A}$	-325 V
$15.0 \mu\text{A}$	-300 V

30

【 0 0 5 4 】

【表 2】

表 2 (一次転写バイアス+感光体上スクイーズバイアス)

トナーチャージ電流	一次転写バイアス	感光体上スクイーズバイアス
$0 \mu\text{A}$	-450 V	400 V
$2.5 \mu\text{A}$	-425 V	380 V
$5.0 \mu\text{A}$	-400 V	360 V
$7.5 \mu\text{A}$	-375 V	340 V
$10.0 \mu\text{A}$	-350 V	320 V
$12.5 \mu\text{A}$	-325 V	300 V
$15.0 \mu\text{A}$	-300 V	280 V

40

【 0 0 5 5 】

【表 3】

表 3 (一次転写バイアス+中間転写体上スキーズバイアス)

トナーチャージ 電流	一次転写 バイアス	中間転写体上 スキーズバイアス
0 μ A	-450 V	350 V
2.5 μ A	-425 V	330 V
5.0 μ A	-400 V	310 V
7.5 μ A	-375 V	290 V
10.0 μ A	-350 V	270 V
12.5 μ A	-325 V	250 V
15.0 μ A	-300 V	230 V

10

【 0 0 5 6 】

【表 4】

表 4 (一次転写バイアス+感光体上スキーズバイアス+中間転写体上スキーズバイアス)

トナーチャージ 電流	一次転写 バイアス	感光体上 スキーズバイアス	中間転写体上 スキーズバイアス
0 μ A	-450 V	400 V	350 V
2.5 μ A	-425 V	380 V	330 V
5.0 μ A	-400 V	360 V	310 V
7.5 μ A	-375 V	340 V	290 V
10.0 μ A	-350 V	320 V	270 V
12.5 μ A	-325 V	300 V	250 V
15.0 μ A	-300 V	280 V	230 V

20

【 0 0 5 7 】

【表 5】

表 5 (感光体上スキーズバイアス)

トナーチャージ 電流	感光体上 スキーズバイアス
0 μ A	400 V
2.5 μ A	380 V
5.0 μ A	360 V
7.5 μ A	340 V
10.0 μ A	320 V
12.5 μ A	300 V
15.0 μ A	280 V

30

40

【 0 0 5 8 】

【表 6】

表 6 (感光体上スクイーズバイアス+中間転写体上スクイーズバイアス)

トナーチャージ 電流	感光体上 スクイーズバイアス	中間転写体上 スクイーズバイアス
0 μ A	400 V	350 V
2.5 μ A	380 V	330 V
5.0 μ A	360 V	310 V
7.5 μ A	340 V	290 V
10.0 μ A	320 V	270 V
12.5 μ A	300 V	250 V
15.0 μ A	280 V	230 V

10

【 0 0 5 9 】

【表 7】

表 7 (中間転写体上スクイーズバイアス)

トナーチャージ 電流	中間転写体上 スクイーズバイアス
0 μ A	350 V
2.5 μ A	330 V
5.0 μ A	310 V
7.5 μ A	290 V
10.0 μ A	270 V
12.5 μ A	250 V
15.0 μ A	230 V

20

【 0 0 6 0 】

【表 8】

表 8 (一次転写バイアス+感光体上スクイーズバイアス 1 +感光体上スクイーズバイアス 2 +中間転写体上スクイーズバイアス)

トナーチャージ 電流	一次転写 バイアス	感光体上 スクイーズバイアス1	感光体上 スクイーズバイアス2	中間転写体上 スクイーズバイアス
0 μ A	-450 V	420 V	370 V	350 V
2.5 μ A	-425 V	400 V	355 V	330 V
5.0 μ A	-400 V	380 V	340 V	310 V
7.5 μ A	-375 V	360 V	325 V	290 V
10.0 μ A	-350 V	340 V	310 V	270 V
12.5 μ A	-325 V	320 V	295 V	250 V
15.0 μ A	-300 V	300 V	280 V	230 V

30

【 0 0 6 1 】

バイアス印加手段の設定値はこのマップを参照し、設定されたトナーチャージ電流値に対応する値に決定される。例えば、上記の表 1 は一次転写バイアスのみを調整する場合である。上記のようにトナーチャージ電流値が 7.5 μ A に設定された場合、一次転写バイアス値は - 3 7 5 V に調整される。

40

【 0 0 6 2 】

これとは別に、一次転写バイアスに加えて感光体上スクイーズのバイアスを調整する場合は、表 2 のように、一次転写バイアスが - 3 7 5 V、感光体上スクイーズバイアス値が 3 4 0 V に調整される。また、表 8 のように感光体上スクイーズを 2 段有する場合は、それぞれ独立して制御しても良い。

【 0 0 6 3 】

50

パッチシーケンスを行うタイミングとしては、装置起動時、一定枚数印字時（例えばM A 4 1 0 0 0 枚毎）、一定時間経過後（例えば、3 0 分毎）等である。

【図面の簡単な説明】

【0 0 6 4】

【図 1】本発明の実施形態を示す図である。

【図 2】本発明の実施形態を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態を示す図である。

【図 6】本発明の実施形態を示す図である。

10

【図 7】本発明の実施形態を示す図である。

【図 8】本発明の実施形態を示す図である。

【図 9】本発明の実施形態を示す図である。

【図 1 0】本発明の実施形態を示す図である。

【図 1 1】本発明の実施形態を示す図である。

【図 1 2】本発明の実施形態を示す図である。

【図 1 3】本発明の実施形態を示す図である。

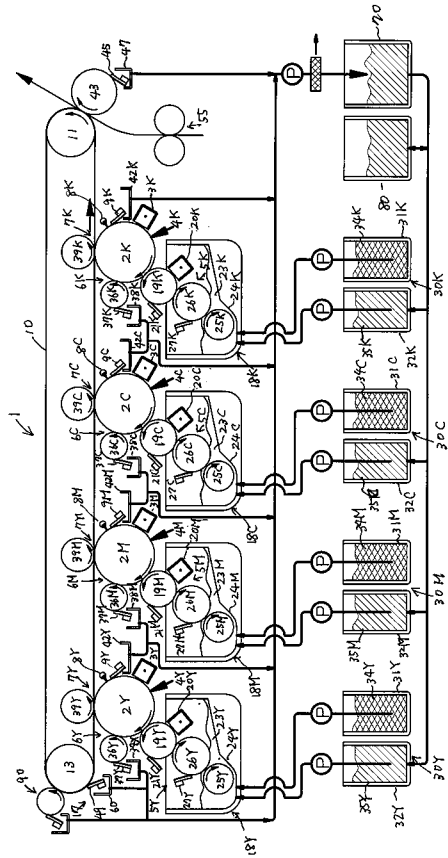
【符号の説明】

【0 0 6 5】

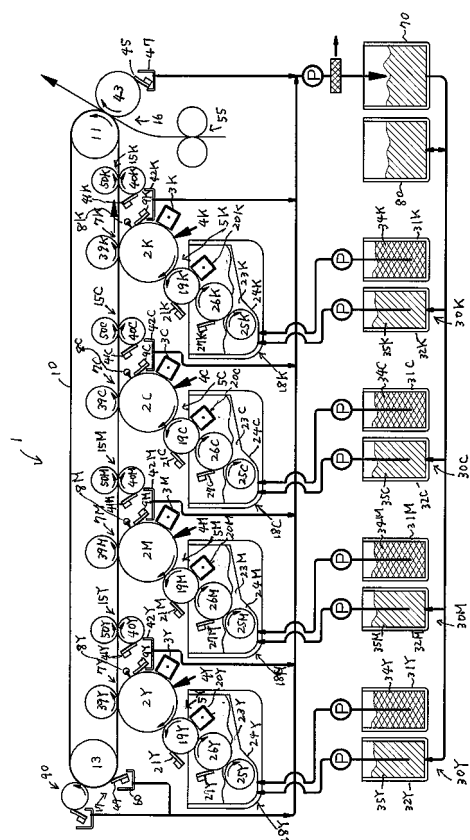
1 ... 画像形成装置、2 Y、2 M、2 C、2 K ... 各色の感光体、5 Y、5 M、5 C、5 K ... 各色の現像装置、6 Y、6 M、6 C、6 K ... 各色の感光体上スクイーズ装置、7 Y、7 M、7 C、7 K ... 各色の一次転写装置、1 0 ... 中間転写ベルト、1 1 ... ベルト駆動ローラ、1 3 ... 従動ローラ、1 5 Y、1 5 M、1 5 C、1 5 K ... 中間転写体上スクイーズ装置、1 6 ... 二次転写装置、1 8 Y、1 8 M、1 8 C、1 8 K ... 各色の現像剤供給部、2 0 Y、2 0 M、2 0 C、2 0 K ... 各色のトナーチャージャ、2 3 Y、2 3 M、2 3 C、2 3 K ... 各色の液体现像剤、4 3 ... 二次転写ローラ、4 5 ... 二次転写ローラクリーナ、4 7 ... 二次転写ローラクリーナ回収液貯留容器

20

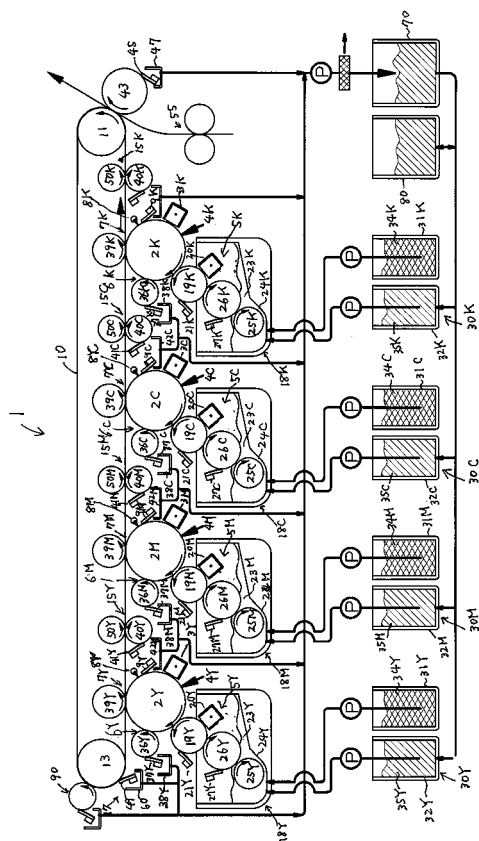
【図 1】



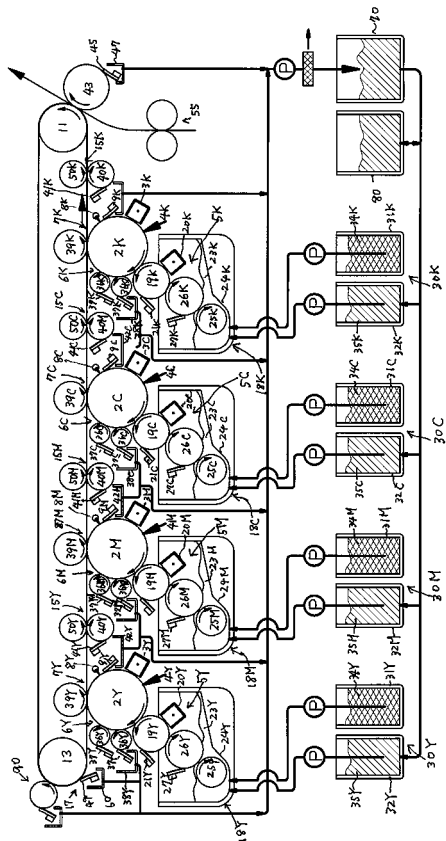
【図 2】



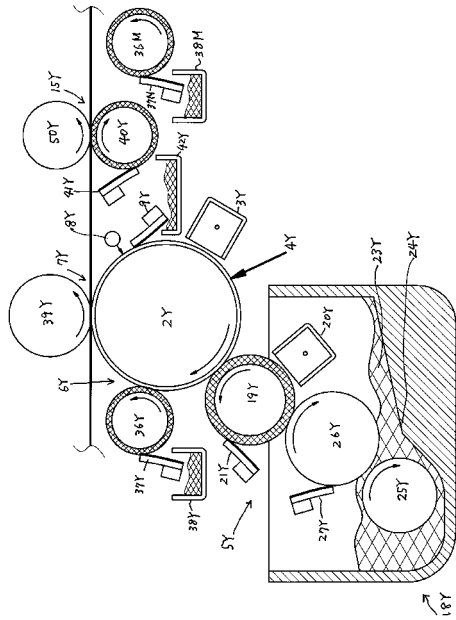
【図 3】



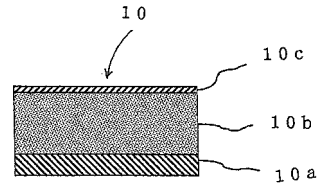
【図 4】



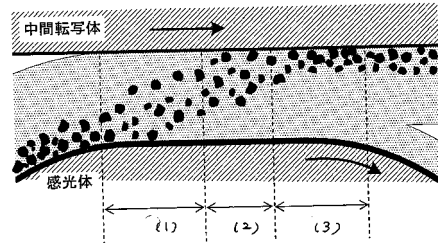
【図 5】



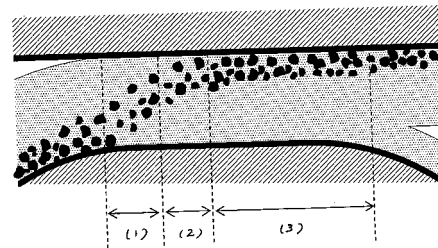
【図 6】



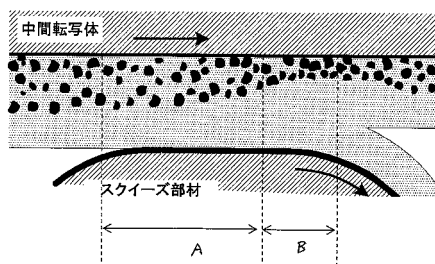
【図 7】



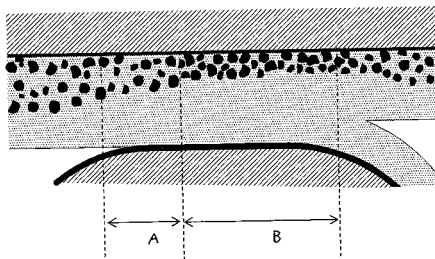
【図 8】



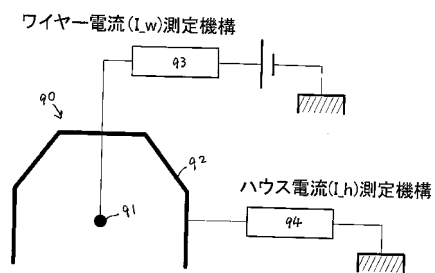
【図 9】



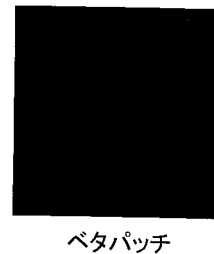
【図 10】



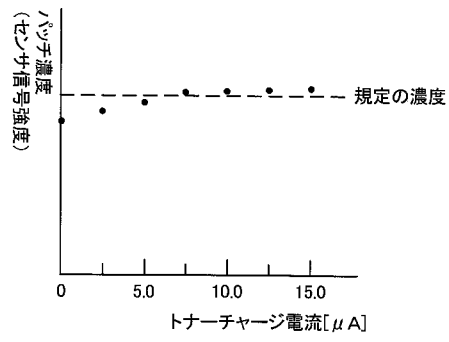
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
G 0 3 G	21/00	(2006.01)	G 0 3 G 21/00 3 7 0
G 0 3 G	15/02	(2006.01)	G 0 3 G 15/02 1 0 2
G 0 3 G	15/16	(2006.01)	G 0 3 G 15/16 1 0 3

(72)発明者 中村 昌英
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 手塚 優子
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

審査官 三橋 健二

(56)参考文献 特開2005-242146(JP,A)
特開2007-114382(JP,A)
特開2006-189639(JP,A)
特開2002-351222(JP,A)
特開2002-287518(JP,A)
特開平8-297418(JP,A)
特開平8-194387(JP,A)
特開平8-202129(JP,A)
特開平6-19266(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 G	1 5 / 0 6
G 0 3 G	1 5 / 1 0
G 0 3 G	1 5 / 1 1
G 0 3 G	2 1 / 0 0