

(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2012-242570

(P2012-242570A)

(43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.
G03G 15/20 (2006.01)

F I
G03G 15/20

テーマコード (参考)
2H033

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2011-112001 (P2011-112001)
(22) 出願日 平成23年5月19日 (2011.5.19)

(71) 出願人 000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(74) 代理人 100107515
弁理士 廣田 浩一
(72) 発明者 有住 夕子
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72) 発明者 ▲柳▼沼 秀和
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内
(72) 発明者 片野 泰男
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

最終頁に続く

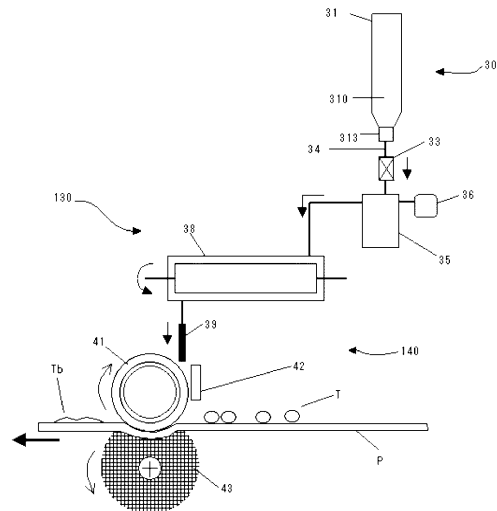
(54) 【発明の名称】 定着液、定着装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】高速印刷時にもオフセット防止可能な定着液、並びに該定着液を用いた定着装置、及び画像形成装置の提供。

【解決手段】樹脂微粒子を記録媒体に定着させる定着液であって、水と、脂肪族エステルと、脂肪酸塩と、アセチレン基含有ポリエチレンオキシドと、を含有する定着液である。前記定着液を泡状化して、泡状定着液を生成する泡状定着液生成手段と、前記泡状定着液を記録媒体上の樹脂微粒子層に付与する泡状定着液付与手段と、を有する定着装置である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

樹脂微粒子を記録媒体に定着させる定着液であって、
水と、脂肪族エステルと、脂肪酸塩と、アセチレン基含有ポリエチレンオキシドと、を含有することを特徴とする定着液。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の定着液を泡状化して、泡状定着液を生成する泡状定着液生成手段と、前記泡状定着液を記録媒体上の樹脂微粒子層に付与する泡状定着液付与手段と、を有することを特徴とする定着装置。

【請求項 3】

泡状定着液生成手段が、水、脂肪族エステル、及びアセチレン基含有ポリエチレンオキシドを含有する軟化剤液と、水、及び脂肪酸塩を含有する起泡剤液とを混合し定着液を生成する定着液作製部材を有する請求項 2 に記載の定着装置。

【請求項 4】

静電潜像担持体と、
前記静電潜像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、
前記静電潜像を、樹脂微粒子であるトナーを含む現像剤を用いて現像して可視像を形成する現像手段と、
前記可視像を記録媒体に転写する転写手段と、
前記記録媒体に転写された転写像を定着させる定着手段と、
を有する画像形成装置であって、
前記定着手段が、請求項 2 から 3 のいずれかに記載の定着装置であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、定着液、並びに該定着液を用いた定着装置及び画像形成装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、これらのうちの複数の機能を有する複合機などの画像形成装置は、紙、布、OHP用シートなどの記録媒体に、画像情報に基づいて、文字や記号を含む画像を形成する装置である。画像形成装置には種々の方式があるが、その中でも電子写真方式の画像形成装置は、普通紙に高精細な画像を高速で形成することができるため、広くオフィスで使用されている。このような電子写真方式の画像形成装置においては、定着速度が速く、定着画像品質が高いため、記録媒体上のトナーを加熱して溶融させ、溶融したトナーを加圧することにより、トナーを記録媒体上に定着させる熱定着方式が広く用いられている。この熱定着方式は、高い定着速度及び高い定着画像品質を提供することができるため、好適に用いられている。

【0003】

しかしながら、このような熱定着方式を用いた電子写真方式の画像形成装置においては、消費電力の約半分以上がトナーを加熱することに消費されており、省エネルギー化を図りにくいという課題を有している。

そこで、近年における環境問題対策の観点からは、低消費電力（省エネルギー）の定着装置、即ち、加熱せずにトナーを記録媒体に定着させる非加熱定着方法の定着装置が望まれている。

【0004】

このような非加熱定着方法としては、例えば、トナーを溶解または膨潤可能な有機溶媒を付着させることでトナーを軟化する湿式定着方法が提案されている（特許文献 1～4 参照）。

これらの提案の技術は、接触型の定着液付与手段である塗布ローラを用いて定着液を液

10

20

30

40

50

状のまま記録媒体に塗布することで、液状の定着液を記録媒体上の未定着トナー像に付与する技術である。このような液状の定着液をトナー像に塗布して定着を行う技術では、記録媒体上のトナー像への定着液の微量塗布と塗布ローラへのトナーオフセット防止を両立させることが極めて難しいという問題があった。

【0005】

そこで、定着液の微量塗布とトナーオフセットの防止とを両立することができる定着方式として、定着液を液中に気泡が分散した泡状定着液とし、この泡状定着液を記録媒体上のトナー像に塗布する定着方式が提案されている（特許文献5参照）。この提案の技術では、定着液を泡状にすることにより、定着液の密度を下げるができるため、従来よりも少量の定着液で塗布ローラ表面上の定着液の厚みを厚くすることができ、また、記録媒体上のトナー粒子に対する液体の表面張力の影響を軽減することができる。また、定着液の使用量が少量でよいため、記録媒体上の残液感を抑制することができる。また、泡状の定着液は、通常の液体状の定着液よりも流れ難いため、定着液によってトナー粒子が流されることによる画像劣化も防止することができる。

10

しかし、この提案の技術は、高速印刷時には、泡状定着液がトナーなどの樹脂微粒子による層を浸透する時間よりも、泡状定着液を付与する時間が短くなり、オフセットが発生するという問題がある。また、定着液の付着量を低減するため、泡状定着液の嵩密度を低くすると、泡状定着液が樹脂微粒子層を浸透する時間が付与時間より長くなりオフセットが発生するという問題がある。

【0006】

20

したがって、高速印刷時にもオフセット防止可能な定着液、並びに該定着液を用いた定着装置及び画像形成装置の提供が求められているのが現状である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、従来における前記諸問題を解決し、以下の目的を達成することを課題とする。即ち、本発明は、高速印刷時にもオフセット防止可能な定着液、並びに該定着液を用いた定着装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

30

前記課題を解決するための手段としては以下の通りである。即ち、

< 1 > 樹脂微粒子を記録媒体に定着させる定着液であって、

水と、脂肪族エステルと、脂肪酸塩と、アセチレン基含有ポリエチレンオキシドと、を含有することを特徴とする定着液である。

< 2 > 前記< 1 >に記載の定着液を泡状化して、泡状定着液を生成する泡状定着液生成手段と、

前記泡状定着液を記録媒体上の樹脂微粒子層に付与する泡状定着液付与手段と、

を有することを特徴とする定着装置である。

< 3 > 静電潜像担持体と、

前記静電潜像担持体上に静電潜像を形成する静電潜像形成手段と、

40

前記静電潜像を、樹脂微粒子であるトナーを含む現像剤を用いて現像して可視像を形成する現像手段と、

前記可視像を記録媒体に転写する転写手段と、

前記記録媒体に転写された転写像を定着させる定着手段と、

を有する画像形成装置であって、

前記定着手段が、前記< 2 >に記載の定着装置であることを特徴とする画像形成装置である。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、従来における前記諸問題を解決し、前記目的を達成することができ、

50

高速印刷時にもオフセット防止可能な定着液、並びに該定着液を用いた定着装置及び画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本発明の定着装置の一例を示す概略構成図である。

【図2】図2は、本発明の定着装置の定着液供給部の一例を示す構成図である。

【図3】図3は、本発明の定着装置の定着液塗布部の一例を示す構成図である。

【図4】図4は、本発明の定着装置における膜厚調整ブレードと塗布ローラの一例を示す拡大模式図である。

【図5】図5は、図4よりも膜厚調整ギャップを広くした状態の膜厚調整ブレードと塗布ローラの一例を示す拡大模式図である。 10

【図6】図6は、塗布ニップにおける塗布ローラ表面と転写紙の一例を拡大して示す拡大模式図である。

【図7】図7は、泡状定着液の一例を示す拡大模式図である。

【図8】図8は、本発明の定着装置の他の一例を示す概略構成図である。

【図9】図9は、本発明の定着装置の定着液供給部の他の一例を示す構成図である。

【図10】図10は、本発明の定着装置で液混合部を備える定着液供給部の一例を示す構成図である。

【図11】図11は、流路のみからなる液混合部の一例を示す拡大説明図である。

【図12】図12は、本発明の定着装置で加圧部材がベルト状である構成の一例を示す説明図である。 20

【図13A】図13Aは、従来の定着装置において、定着液の層を塗布ローラから転写紙に塗布している状態の一例を示す模式図（液層厚みが比較的薄いとき）である。

【図13B】図13Bは、従来の定着装置において、定着液の層を塗布ローラから転写紙に塗布している状態の一例における、塗布ローラと転写紙との間を拡大して示す拡大模式図（液層厚みが比較的薄いとき）である。

【図14】図14は、従来の液定着方式の定着装置における定着液塗布部の一例を拡大して示す拡大構成図（液層厚みが比較的厚いとき）である。

【図15】図15は、本発明の画像形成装置（プリンタ）の要部の一例を示す概略構成図である。 30

【図16】図16は、本発明の画像形成装置（プリンタ）のプロセスユニットの一例を示す拡大構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

（定着液）

本発明の定着液は、トナーなどの樹脂微粒子を記録媒体に定着させる定着液であり、水と、脂肪族エステルと、脂肪酸塩と、アセチレン基含有ポリエチレンオキシドと、を少なくとも含有し、更に必要に応じて、その他の成分を含有する。

【0012】

<水>

前記水としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水、超純水などが挙げられる。 40

【0013】

前記定着液における前記水の含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

【0014】

<脂肪族エステル>

前記脂肪族エステルは、前記定着液において軟化剤として機能し、トナーなどの樹脂微粒子に含まれる樹脂の少なくとも一部を溶解又は膨潤させることで樹脂微粒子を軟化させる。 50

【 0 0 1 5 】

樹脂微粒子であるトナーの記録媒体に対する定着は、密封された環境において頻繁に使用される機器で行われ、前記軟化剤は、トナーの記録媒体への定着後にもトナー中に残留するため、記録媒体に対するトナーの定着は、揮発性有機化合物（VOC）及び不快臭の発生を伴わないことが好ましい。即ち、前記軟化剤は、揮発性有機化合物（VOC）及び不快臭の原因となる物質を含まないことが好ましい。前記脂肪族エステルは、一般に汎用される揮発性有機化合物（VOC）である有機溶剤（トルエン、キシレン、メチルエチルケトン、酢酸エチルなど）と比較して、高い沸点及び低い揮発性を有し、刺激臭を持たない。

【 0 0 1 6 】

前記脂肪族エステルの臭気指数としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、10以下であることが好ましい。前記臭気指数が、10以下であると、通常のオフィス環境では、不快臭を感じなくなる。

また、前記脂肪族エステルのみならず、前記定着液に含まれる他の成分も、不快臭及び刺激臭を有さないことが好ましい。

前記臭気指数は、官能測定である三点比較式臭袋法による臭気指数〔 $10 \times 10 \log$ （物質の臭気を感じられなくなるまでの物質の希釈倍率）〕である。この臭気指数は、オフィス環境などにおける臭気を高い精度で測定することができる実用的な臭気の測定尺度として好ましい。

【 0 0 1 7 】

前記脂肪族エステルとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、飽和脂肪族エステル、脂肪族モノカルボン酸エステル、脂肪族ジカルボン酸エステル、脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルなどが挙げられる。これらの中でも、脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルが、保存安定性（酸化、加水分解などに対する耐性）に優れる点で好ましい。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【 0 0 1 8 】

- 飽和脂肪族エステル -

前記飽和脂肪族エステルの多くは、トナーに含まれる樹脂を1秒間以内で溶解又は膨潤させることができる。更に、前記飽和脂肪族エステルは、記録媒体に提供されたトナーの粘着感を低下させることができる。これは、飽和脂肪族エステルが、溶解又は膨潤したトナーの表面に油膜を形成するためであると考えられる。

【 0 0 1 9 】

前記飽和脂肪族エステルとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、一般式： R^1COOR^2 で表される化合物（ただし、 R^1 は、炭素数が11以上14以下のアルキル基であり、 R^2 は、炭素数が1以上6以下の直鎖型アルキル基又は分岐型アルキル基である。）が好ましい。前記 R^1 及び前記 R^2 の炭素数が、それぞれ所望の範囲よりも少ないと臭気が発生し、所望の範囲よりも多いと樹脂を軟化する能力が低下することがある。

即ち、前記飽和脂肪族エステルが、一般式： R^1COOR^2 で表される化合物であり、 R^1 が、炭素数が11以上14以下のアルキル基であり、 R^2 が、炭素数が1以上6以下の直鎖型アルキル基又は分岐型のアルキル基である場合には、トナーに含まれる樹脂に対する溶解性乃至膨潤性を向上させることができる。

また、前記一般式： R^1COOR^2 で表される化合物の臭気指数としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、不快臭及び刺激臭を有さない点で、10以下であることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

- 脂肪族モノカルボン酸エステル -

前記脂肪族モノカルボン酸エステルとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、ラウリン酸エチル、ラウリン酸ヘキシル、トリデシル酸エチル

10

20

30

40

50

、トリデシル酸イソプロピル、ミリスチン酸エチル、ミリスチン酸イソプロピルなどが挙げられる。

なお、これらの脂肪族モノカルボン酸エステルの多くは、油性溶媒に溶解するが、水には溶解しない。このことから、前記脂肪族モノカルボン酸エステルを用いる場合には、後述の溶解助剤としてグリコール類を前記定着液に含有させ、前記定着液を溶液又はマイクロエマルジョンの形態とすることが好ましい。

【0021】

- 脂肪族ジカルボン酸エステル -

前記脂肪族ジカルボン酸エステルは、短い時間でトナーである樹脂微粒子を溶解乃至膨潤させることができる。例えば、60ppm程度的高速印字では、記録媒体における未定着のトナーに定着液を付与し、トナーが記録媒体に定着するまでの時間は、1秒以内であることが好ましい。

前記定着液に前記脂肪族ジカルボン酸エステルを用いると、記録媒体における未定着のトナーなどに定着液を付与し、トナーが記録媒体に定着するのに要する時間を、0.1秒以内にするのが可能となる。更に、少量の脂肪族ジカルボン酸エステルを添加することによって、トナーに含まれる樹脂を溶解乃至膨潤させることができるため、定着液に含まれる軟化剤の含有量を低減することができる。

【0022】

前記脂肪族ジカルボン酸エステルとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、一般式： $R^3(COOR^4)_2$ で表される化合物（ただし、 R^3 は、炭素数が3以上8以下のアルキレン基であり、 R^4 は、炭素数が3以上5以下の直鎖型アルキル基又は分岐型アルキル基である。）が好ましい。前記 R^3 及び前記 R^4 の炭素数が、それぞれ所望の範囲よりも少ないと臭気が発生し、所望の範囲よりも多いと樹脂軟化能力が低下することがある。

【0023】

前記脂肪族ジカルボン酸エステルが、前記一般式： $R^3(COOR^4)_2$ で表される化合物であって、 R^3 が、炭素数が3以上8以下のアルキレン基であり、 R^4 が、炭素数が3以上5以下の直鎖型アルキル基又は分岐型アルキル基である場合には、トナーに含まれる樹脂に対する溶解性又は膨潤性を向上させることができる。

また、前記一般式： $R^3(COOR^4)_2$ で表される化合物の臭気指数としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、不快臭及び刺激臭を有さない点で、10以下であることが好ましい。

【0024】

前記脂肪族ジカルボン酸エステルとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、コハク酸2-エチルヘキシル、アジピン酸ジブチル、アジピン酸ジイソブチル、アジピン酸ジイソプロピル、アジピン酸ジイソデシル、セバシン酸ジエチル、セバシン酸ジブチルなどが挙げられる。

なお、これらの脂肪族ジカルボン酸エステルの多くは、油性溶媒に溶解するが、水には溶解しない。このことから、前記定着液に前記脂肪族ジカルボン酸エステルを用いる場合には、後述の溶解助剤としてグリコール類を定着液に含有させ、溶液又はマイクロエマルジョンの形態とすることが好ましい。

【0025】

- 脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキル -

前記脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルは、記録媒体に対するトナーの定着性を向上させることができる。

前記脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、一般式： $R^5(COOR^6-O-R^7)_2$ で表される化合物（ただし、 R^5 は、炭素数が2以上8以下のアルキレン基であり、 R^6 は、炭素数が2以上4以下のアルキレン基であり、 R^7 は、炭素数が1以上4以下のアルキル基である。）が好ましい。前記 R^5 、前記 R^6 及び前記 R^7 の炭素数が、それぞれ所望の範囲より

10

20

30

40

50

も少ないと臭気が発生し、所望の範囲よりも多いと樹脂軟化能力が低下することがある。

【0026】

前記脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルが、前記一般式： $R^5(COOR^6-O-R^7)_2$ で表される化合物であって、 R^5 が、炭素数が2以上8以下のアルキレン基であり、 R^6 が、炭素数が2以上4以下のアルキレン基であり、 R^7 が、炭素数が1以上4以下のアルキル基である場合には、トナーに含まれる樹脂に対する溶解性乃至膨潤性を向上させることができる。

また、前記一般式： $R^5(COOR^6-O-R^7)_2$ で表される化合物の臭気指数としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、不快臭及び刺激臭を有さない点で、10以下であることが好ましい。

10

【0027】

前記脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、コハク酸ジエトキシエチル、コハク酸ジブトキシエチル、コハク酸ジカルピトール、アジピン酸ジメトキシエチル、アジピン酸ジエトキシエチル、アジピン酸ジブトキシエチル、セバシン酸ジエトキシエチルなどが挙げられる。

前記定着液に前記脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルを用いる場合には、必要に応じてグリコール類を溶解助剤として定着液に含有させ、溶液又はマイクロエマルジョンの形態とすることが好ましい。

【0028】

前記定着液における前記脂肪族エステル含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、0.5質量%～50質量%が好ましく、5質量%～40質量%がより好ましい。前記含有量が、0.5質量%未満であると、トナーなどの樹脂微粒子に含まれる樹脂を溶解乃至膨潤させる効果が不十分になることがあり、50質量%を超えると、長時間に亘りトナーなどの樹脂微粒子に含まれる樹脂の流動性を低下させることができず、定着した樹脂微粒子層(例えば、トナー層)が粘着性を有することがある。

20

【0029】

<脂肪酸塩>

前記脂肪酸塩は、前記定着液において起泡剤として機能し、前記定着液を泡状化する。

前記脂肪酸塩は、泡沫安定性に優れ、前記定着液の起泡剤として非常に適している。

30

【0030】

前記脂肪酸塩としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、脂肪酸ナトリウム塩、脂肪酸カリウム塩、脂肪酸アミン塩が好ましく、脂肪酸アミン塩がより好ましい。これらの脂肪酸塩の製造方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、水を加熱し、脂肪酸を添加し、その後トリエタノールアミンを添加して、一定時間攪拌しながら加熱してケン化反応させることで製造する方法などが挙げられる。

このとき、脂肪酸とトリエタノールアミンとのモル比(脂肪酸：トリエタノールアミン)を、1：0.5～1：0.9の範囲と、脂肪酸比率を高くすることで、ケン化後、未反応の脂肪酸が残留し、定着液中に脂肪酸と脂肪酸アミン塩とを混合させることができる。

40

同じことは、ナトリウム塩やカリウム塩でも可能である。

これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0031】

また、前記脂肪酸塩としては、例えば、不飽和脂肪酸塩、飽和脂肪酸塩などが挙げられる。

前記不飽和脂肪酸塩としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、炭素数18で2重結合数が1～3の不飽和脂肪酸塩が好ましい。前記炭素数18で2重結合数が1～3の不飽和脂肪酸塩としては、具体的には、オレイン酸塩、リノール酸塩、リノレン酸塩が挙げられる。2重結合が4以上では、反応性が強いため、定着液の放置安定性が劣ってしまうことがある。これらの不飽和脂肪酸塩は、1種単独で使用しても

50

よいし、2種以上を併用してもよい。

また、上記の飽和脂肪酸塩と不飽和脂肪酸塩とを混合して起泡剤として用いてもよい。

【0032】

前記脂肪族エステルは、消泡作用が強く、定着液中で脂肪族エステルの濃度上昇と共に、定着液の起泡性及び泡沫安定性が悪くなり、なかなか起泡しなくなり、泡が直ぐに破泡するため、泡密度の低い泡状定着液を得ることができなくなることがある。

【0033】

そこで、本発明者らは、定着液中の液体可塑剤濃度を高めたときの起泡性が劣化してしまうことを解消するため、脂肪酸塩の種類や濃度を因子として多種の試作を行った。また、「泡のエンジニアリング」(石井淑夫著、株式会社テクノシステム、2005年3月25日発行、初版、P.489)にも記載されている「スーパーファット」と呼称される技術に着目して試作を行った。

ここで、スーパーファットと呼称される技術について概説すると、酸化されにくい遊離脂肪酸を少量加え、過剰油脂分を増やす方法であり、ケン化されない油脂を少量分残することによって、例えば、保湿作用を高めるなどの効果があるとされている。

上記「泡のエンジニアリング」には、石鹸水溶系に極少量の脂肪酸を添加すると、起泡性能が向上する上、泡質が一層クリーミーになることが知られており、スーパーファットソープと呼ばれていると記載されている。このスーパーファットと同様に、脂肪族エステルを有する前記定着液に極少量の脂肪酸を添加して泡化しようとしたが起泡性及び泡沫安定性のいずれも悪かった。

ところが、起泡剤として炭素数12~18の脂肪酸塩を用い、更に炭素数12~18の脂肪酸を定着液中に含有することにより、脂肪族エステルの濃度が高くなっても、定着液の起泡性が劣化しないことを見出した。これにより、安定した泡状定着液を提供できる。

【0034】

ここで、前記定着液に含まれる起泡剤において、脂肪酸塩の炭素数としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、単に水を起泡する場合と比較して起泡性に優れている点で、12~18であることが好ましい。前記炭素数12~18の脂肪酸塩としては、例えば、ラウリン酸塩(炭素数12)、ミリスチン酸塩(炭素数14)、ペンタデシル酸(炭素数15)、パルミチン酸塩(炭素数16)、マルガリン酸(炭素数17)、ステアリン酸塩(炭素数18)などが挙げられる。

【0035】

前記起泡剤として用いられる脂肪酸塩と共に用いられる脂肪酸と、前記脂肪族エステルとの作用について説明する。前記脂肪族エステルは、エステル基を化学構造中に有しており、脂肪酸は、カルボニル基を化学構造中に有している。この点から、前記脂肪族エステルのエステル基と脂肪酸のカルボニル基とが定着液の系内で、電気的な作用を示し、またそれが分子間の結合作用を生じさせ、定着液の特性として起泡性及び泡沫安定性を向上させると考えられる。

【0036】

前記炭素数12~18の脂肪酸塩において、炭素数が少ないほうが起泡性に優れているが、泡沫安定性が悪く、炭素数が多いほうが起泡性にあまりよくないが、泡沫安定性に極めて優れている。そこで、この脂肪酸塩としては、単独の脂肪酸塩を用いてもよいが、炭素数12~18の脂肪酸塩であって異なる炭素数を有する複数の脂肪酸塩を混合する方がより好ましい。

混合比率としては、ミリスチン酸塩(炭素数14)を最も多く含み、ラウリン酸塩(炭素数12)、及びステアリン酸塩の割合を低くすることが好ましい。より具体的な脂肪酸塩の比率としては、ラウリン酸塩：ミリスチン酸塩：パルミチン酸塩：ステアリン酸塩の質量比で、0：6：3：1、0：4：3：1、1：5：3：1、1：4：4：1が好ましい。

【0037】

前記定着液における前記脂肪酸塩の含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適

10

20

30

40

50

宜選択することができるが、0.1質量%～20質量%が好ましく、0.5質量%～10質量%がより好ましい。前記含有量が、0.1質量%未満であると、起泡性が不十分になることがあり、20質量%を超えると、定着液の粘度が高くなり、起泡性が低下することがある。

【0038】

前記定着液中に起泡剤である前記脂肪酸塩と同じ炭素数の脂肪酸を含有することで、前記脂肪族エステルの濃度が高くなっても起泡性及び泡沫安定性を維持することができる。前記脂肪族エステルの濃度が、10質量%未満であると、脂肪酸を含有しなくても起泡性に問題はない。

しかし、前記脂肪族エステルの濃度が10質量%以上、特に前記脂肪族エステルの濃度が30質量%以上になると、前記脂肪酸塩だけでは、ほとんど起泡しなくなり起泡性が悪くなる場合がある。起泡性が悪くなった場合であっても、前記脂肪酸塩と同じ炭素数の脂肪酸を含有させると、起泡性を維持できる。

【0039】

ただし、前記脂肪酸の含有量が多くなりすぎると、起泡剤である前記脂肪酸塩の比率が下がり、起泡性が再び悪くなる場合がある。このような場合、起泡性が優れている点で、前記脂肪酸塩のモル数は、前記脂肪酸のモル数以上のモル数としてもよく、前記脂肪酸と前記脂肪酸塩の比率を、モル比（脂肪酸：脂肪酸塩）で5：5～1：9の範囲としてもよい。

【0040】

なお、同じ炭素数の脂肪酸と脂肪酸塩との組合せだけでなく、例えば、脂肪酸塩がミリスチン酸アミンであり脂肪酸がステアリン酸である組合せや、脂肪酸塩がパルミチン酸カリウムであり脂肪酸がステアリン酸である組み合わせのように、炭素数が12～18の範囲で脂肪酸塩と脂肪酸との炭素数が異なる組合せであってもよい。

炭素数12～18の範囲の脂肪酸を定着液に含有することで、高濃度の脂肪族エステルを含有しても、起泡性が悪くならず、泡沫安定性に優れ、密度の極めて低い泡化を可能とする。

【0041】

また、起泡性が悪化するのを防止し得る点で、他のアニオン系界面活性剤（例えばアルキルエーテル硫酸塩（AES））を起泡剤とし、炭素数12～18の脂肪酸を更に含有してもよい。

【0042】

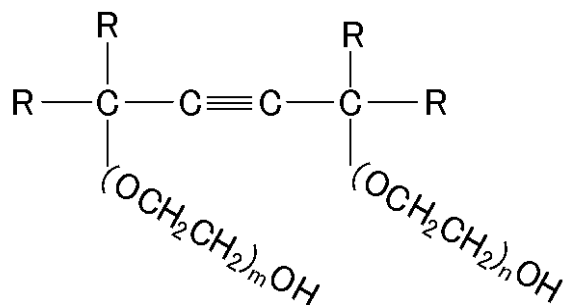
<アセチレン基含有ポリエチレンオキシド>

前記アセチレン基含有ポリエチレンオキシドは、前記定着液において濡れ性改善剤として機能し、前記定着液の濡れ性を向上させる。

【0043】

前記アセチレン基含有ポリエチレンオキシドとしては、分子中にアセチレン基とポリエチレンオキシド構造（ポリオキシエチレン構造）とを有する化合物であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、下記一般式（1）で表される化合物などが挙げられる。

【化1】



一般式(1)

ただし、前記一般式（1）中、Rは、それぞれ独立にアルキル基を表し、m及びnは、

10

20

30

40

50

それぞれ独立に 0 又は正の整数を表す（ただし、前記 m、及び前記 n が共に 0 になることはない）。

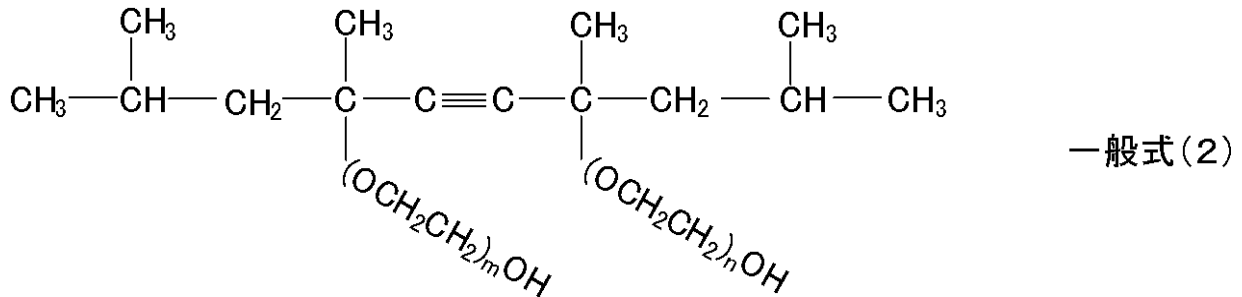
前記 R としては、アルキル基であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基が好ましい。

前記 m、及び前記 n としては、0 又は正の整数であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、0 ~ 30 が好ましい。

【0044】

前記一般式(1)で表される化合物としては、例えば、下記一般式(2)で表される化合物などが挙げられる。

【化2】



10

ただし、前記一般式(2)中、m及びnは、それぞれ独立に 0 又は正の整数を表す（ただし、前記 m、及び前記 n が共に 0 になることはない）。

20

前記 m、及び前記 n としては、0 又は正の整数であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、0 ~ 30 が好ましい。

【0045】

前記アセチレン基含有ポリエチレンオキシドは、アセチレン基を有しているため、表面張力が低く、トナー層に濡れやすいと考えられる。これにより、定着液がトナー層下部まで浸入しやすくなり、オフセットを防止すると考えられる。表面張力が低い濡れ性改善剤は、定着液の起泡性、及び泡沫安定性を悪化させることがあるが、前記アセチレン基含有ポリエチレンオキシドは、オキシエチレン構造を有しているため、定着液との親和性が高く、定着液の起泡性、及び泡沫安定性に悪影響を及ぼさないと考えられる。

30

【0046】

前記アセチレン基含有ポリエチレンオキシドは、起泡剤の分散安定性を低下させ、長期保存において、定着液の分離を引き起こすことがある。分離した液状定着液を泡状定着液にしようとしても、定着液の起泡性及び泡沫安定性が低下しているため、所望の泡状定着液を得ることができず、定着不良を発生させてしまうことがある。そのため、前記定着液は、後述する軟化剤液と起泡剤液とのセットとし、アセチレン基含有ポリエチレンオキシドは、後述する軟化剤液に含有させることが好ましい。

【0047】

前記アセチレン基含有ポリエチレンオキシドとしては、合成したものを用いてもよいし、市販品を用いてもよい。前記市販品としては、例えば、サーフィノール 420（日信化学工業社製、前記一般式(2)で表される化合物）、サーフィノール 440（日信化学工業社製、前記一般式(2)で表される化合物）、サーフィノール 465（日信化学工業社製、前記一般式(2)で表される化合物）、サーフィノール 485（日信化学工業社製、前記一般式(2)で表される化合物）、オルフィン E1010（日信化学工業社製、前記一般式(2)で表される化合物）、オルフィン E1004（日信化学工業社製、前記一般式(2)で表される化合物）、オルフィン EXP. 4001（日信化学工業社製、前記一般式(1)で表される化合物）、オルフィン EXP. 4051F（日信化学工業社製、前記一般式(1)で表される化合物）、オルフィン EXP. 4123（日信化学工業社製、前記一般式(1)で表される化合物）、オルフィン EXP. 4200（日信化学工業社製、前記一般式(1)で表される化合物）などが挙げられる。これらは、1種単独で使用し

40

50

てもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0048】

前記定着液における前記アセチレン基含有ポリエチレンオキシドの含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、0.01質量%～3質量%が好ましく、0.05質量%～2質量%がより好ましい。前記含有量が、0.01質量%未満であると、定着液の濡れ性向上効果が不十分になることがあり、3質量%を超えると、定着液の起泡性及び泡沫安定性が低下することがある。

【0049】

<その他の成分>

前記その他の成分としては、例えば、溶解助剤、粘度調整剤、増泡剤、pH調整剤などが挙げられる。

10

【0050】

- 溶解助剤 -

前記溶解助剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、多価のアルコール類が挙げられる。前記多価のアルコール類としては、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、1,3-ブチレングリコール、グリセリンなどが挙げられる。

【0051】

前記定着液において、前記脂肪族エステルの濃度が高くなると、水に前記脂肪族エステルが溶解しにくくなる場合がある。その場合に前記溶解助剤を前記定着液に含有させると、前記脂肪族エステルが高濃度でも前記定着液に溶解し、かつ前記脂肪酸塩による起泡性を劣化させず、むしろ起泡性が向上する。

20

【0052】

前記溶解助剤は、泡状の定着液における気泡の安定性を高め、破泡しにくくする効果もある。そのような効果を有するアルコール類としては、他に、例えば、セタノール等の1価アルコール類などが挙げられる。

【0053】

前記定着液が、前記1価アルコール類及び前記多価アルコール類の少なくともいずれかを含有することで、紙などの記録媒体のカール防止に効果を有する。

30

【0054】

前記定着液における前記溶解助剤の含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、1質量%～30質量%が好ましい。前記含有量が、30質量%を超えると、起泡性がむしろ劣化することがある。

【0055】

- 粘度調整剤 -

前記粘度調整剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ポリエチレングリコールなどが挙げられる。前記ポリエチレングリコールは、前記溶解助剤を兼ねることができる。

【0056】

前記定着液における前記粘度調整剤の含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、分子量6,000のポリエチレングリコールの場合は、1質量%～20質量%が好ましく、3質量%～10質量%がより好ましい。前記含有量が、1質量%未満であると、十分な粘度調整効果が得られないことがあり、20質量%を超えると、起泡性が低下することがある。

40

【0057】

- 増泡剤 -

前記増泡剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、脂肪酸アルカノールアミド、脂肪族アルコール、ベタイン誘導体が好ましい。

前記脂肪酸アルカノールアミドとしては、例えば、ヤシ油脂肪酸モノエタノールアミド

50

、ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミド（1：1型）、ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミド（1：2型）、ヤシ油脂肪酸N-メチルエタノールアミド、パーム核湯脂肪酸ジエタノールアミド（1：1型）、ラウリン酸ジエタノールアミド、ミリスチン酸ジエタノールアミド、ポリオキシエチレンヤシ油脂肪酸モノエタノールアミドなどが挙げられる。

前記脂肪酸アルカノールアミドには（1：1）型と（1：2）型があるが、泡沫安定性の点で（1：1）型が好ましい。

前記脂肪族アルコールとしては、例えば、ラウリルアルコール、ミリスチルアルコール、セタノール、ステアリルアルコール、ベヘニルアルコールなどが挙げられる。

前記ベタイン誘導体としては、例えば、ラウリルジメチルアミノ酢酸ベタイン、ミリスチルジメチルアミノ酢酸ベタイン、パルミチルジメチルアミノ酢酸ベタイン、ステアリルジメチルアミノ酢酸ベタイン、ヤシ油脂肪酸アミドプロピルベタイン、ラウリン酸アミドプロピルベタイン、ミリスチン酸アミドプロピルベタイン、パルミチン酸アミドプロピルベタイン、ステアリン酸アミドプロピルベタインなどが挙げられる。

【0058】

前記定着液は、泡状化されて、後述の泡状定着液として、樹脂微粒子の定着に用いられるところ、塗布接触ニップ部にてトナー等の微粒子層に泡状定着液を押し込みながら浸透させる際に泡が破泡すると浸透阻害となる。そこで、前記定着液は、このような現象を抑え泡沫安定性を向上させる目的で、前記増泡剤を含有することが好ましい。

【0059】

前記定着液における前記増泡剤の含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、0.01質量%～1質量%が好ましく、0.05質量%～0.5質量%がより好ましい。前記含有量が、0.01質量%未満であると、定着液の増泡効果が不十分になることがあり、1質量%を超えると、定着液の粘度が高くなり過ぎて流動性が低下し、起泡性が低下することがある。

【0060】

- pH調整剤 -

前記pH調整剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、アミン類、有機酸が好ましい。

前記定着液は、pH7以上で良好な起泡性を有するため、前記pH調整剤によりpHを調整することが好ましい。

前記定着液を、前記脂肪族エステルを含有する軟化剤液と、前記脂肪酸塩を含有する起泡剤液とに分けて保管する場合、その各々に前記pH調整剤を添加してもよい。

前記軟化剤液のpHとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、6～7であることが、前記軟化剤の加水分解が抑制される点で好ましい。前記軟化剤液に用いるpH調整剤としては、乳酸、クエン酸、リンゴ酸などの有機酸が好ましい。

前記起泡剤液のpHとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、7～10であることが、前記軟化剤液と混合した際のpHが7以上になるため好ましい。前記起泡剤液に用いるpH調整剤としては、トリエタノールアミン等のアミン類が好ましい。

【0061】

浸透性改善及び紙などの記録媒体のカール防止と目的として、前記定着液が油性成分を含有し、前記定着液がO/WエマルジョンやW/Oエマルジョンを形成する構成であることが好ましい。

前記油性成分としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

前記定着液が前記油性成分を含有する場合、分散剤を用いてエマルジョンを形成してもよい。前記分散剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、ソルビタンモノオレエート、ソルビタンモノステレート、ソルビタンセスキオレートなどのソルビタン脂肪族エステル；ショ糖ラウリン酸エステル、ショ糖ステアリン酸エステルなどのショ糖エステルが好ましい。

【0062】

10

20

30

40

50

前記分散剤を用いて定着液をエマルジョンの形態に分散させる方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、回転羽根によるホモキサーやホモジナイザーのような機械的に攪拌する手段、超音波ホモジナイザーのような振動を与える手段などが挙げられる。これらの中でも、定着液中の軟化剤に強いせん断応力を加える方法であることが好ましい。

【0063】

前記脂肪酸塩は、前記定着液のpHが7以上のアルカリ性領域で起泡性が最大限に発揮できるため、前記定着液のpHは、7以上に調製されていることが好ましい。一方、前記脂肪族エステルは、エステル基を有しているため、pHが7以上のアルカリ性領域ではエステル基が加水分解を起こして化学的に分解してしまい、軟化剤としての能力が失われる。

10

このため、前記定着液の起泡性を重視して液のpHを7以上とすると、前記定着液の長期保存において、保存容器内で前記脂肪族エステルが化学的に分解し、定着性能がなくなり、定着方式としての信頼性が得られなくなる問題がある。pHを6以下の弱酸性とすると軟化剤の化学的分解は抑制されるが、起泡剤の能力が低下し、定着液の泡化がうまくいけなくなり、泡膜の形成が劣化し、定着不良を発生させてしまう。

そこで、前記定着液は、前記脂肪族エステルを含有する軟化剤液と、前記脂肪酸塩を含有する起泡剤液とに分けて保管することが好ましい。そのため、前記定着液は、使用前には、前記軟化剤液と、前記起泡剤液とのセットであってもよい。

前記軟化剤液は、前記水と、前記脂肪族エステルとを少なくとも含有し、更に必要に応じてその他の成分を含有する。

20

前記起泡剤液は、前記水と、前記脂肪酸塩とを少なくとも含有し、更に必要に応じて、その他の成分を含有する。

前記アセチレン基含有ポリエチレンオキシドは、前記軟化剤液及び前記起泡剤液のいずれに含有されていてもよいが、前記軟化剤液に含有されていることが好ましい。

【0064】

<樹脂微粒子>

本発明において、樹脂微粒子としては、樹脂を含有する微粒子の形態のものであれば、その構成、材料に制限はない。また、前記樹脂微粒子は、電子写真用方式などの各種トナーを構成してもよく、導電性部材を含有した樹脂微粒子でもよい。

30

【0065】

前記樹脂微粒子のうち、電子写真プロセスで用いるトナーは、本発明の定着液との組合せにおいて最も定着に対する効果が高い。

【0066】

前記トナーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、着色剤と、帯電制御剤と、結着樹脂と、離型剤とを含有し、更に必要に応じて、その他の成分を含有してなるものであってもよい。

【0067】

前記着色剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

【0068】

前記帯電制御剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えばトリフェニルメタン系染料、モリブデン酸キレート顔料、ローダミン系染料、アルコキシ系アミン、4級アンモニウム塩（フッ素変性4級アンモニウム塩を含む）、アルキルアミド、燐の単体又はその化合物、タングステンの単体又はその化合物、フッ素系活性剤、サリチル酸の金属塩、サリチル酸誘導体の金属塩などが挙げられる。

これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

40

【0069】

前記結着樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ポリスチレン樹脂、スチレン-アクリル共重合体、ポリエステル樹脂などが挙げられる。これらの中でも、エチレンオキシド基又はプロピレンオキシド基を有するポリエ

50

ステル樹脂が好ましい。前記エチレンオキサイド基を有するポリエステル樹脂としては、定着液との親和性の観点で、ポリオールポリエステル樹脂が好ましい。

【0070】

前記離型剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えばカルナウバワックス、ポリエチレンワックス等のワックス成分などが挙げられる。

【0071】

前記のその他の成分としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、外添剤、流動性向上剤、クリーニング性向上剤、磁性材料、金属石鹼などが挙げられる。

【0072】

また、前記トナーは、メチル基を有する疎水性シリカ及び疎水性酸化チタンのような疎水性微粒子をトナーの粒子の表面に固着させることによって、撥水性処理されていることが好ましい。

【0073】

<記録媒体>

本発明において、記録媒体としては、トナーなどの前記樹脂微粒子を定着させ得るものであれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、前記定着液に対して浸透性を有するものであることが好ましく、記録媒体の基板が液浸透性を持たない場合は、基板上に液浸透層を有する記録媒体が好ましい。

前記記録媒体の形状としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、シート状、平面及び曲面を有する立体物などが挙げられる。

前記記録媒体の材質としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、紙、布等を構成する一般的な繊維、液体透過層を有するOHP用シートのようなプラスチックフィルム、金属、樹脂、セラミックスなどが挙げられる。

前記記録媒体としては、例えば、紙などに透明樹脂微粒子を均一に定着させ紙面を保護したもの（いわゆる、ニスコート）などが挙げられる。

【0074】

(定着装置及び定着方法)

本発明の定着装置は、泡状定着液生成手段と、泡状定着液付与手段とを少なくとも有し、更に必要に応じて、その他の手段を有する。

本発明に係る定着方法は、泡状定着液生成工程と、泡状定着液付与工程とを少なくとも含み、更に必要に応じて、その他の工程を含む。

本発明に係る定着方法は、本発明の定着装置により好適に実施することができる。

前記泡状定着液生成工程は、前記泡状定着液生成手段により好適に実施でき、前記泡状定着液付与工程は、前記泡状定着液付与手段により好適に実施できる。

【0075】

<泡状定着液生成手段及び泡状定着液生成工程>

前記泡状定着液生成手段としては、本発明の前記定着液を泡状化して、泡状定着液を生成する手段であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

前記泡状定着液生成工程としては、本発明の前記定着液を泡状化して、泡状定着液を生成する工程であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。前記泡状定着液生成工程は、前記泡状定着液生成手段により好適に実施できる。

【0076】

前記泡状定着液生成手段としては、例えば、定着液供給部を備え、定着液収容器内に収容されている液状の前記定着液を泡化させながら、得られた泡状定着液を塗布ローラに供給する泡状定着液生成手段などが挙げられる。具体的には、定着液収容器内に収容されている液状の前記定着液を、液搬送ポンプを備える定着液輸送手段によって気体/液体混合手段であるパブリック槽に搬送し、比較的大きな泡の泡状定着液を得て、泡微細化部で微細化させる手段などが挙げられる。

【0077】

10

20

30

40

50

前記液搬送ポンプとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ギヤポンプ、ベローズポンプ、チューブポンプなどが挙げられる。これらの中でもチューブポンプが好ましい。前記ギヤポンプのように、振動機構や回転機構といった定着液中で駆動する機構があると、ポンプ内で液が起泡し、液に圧縮性が出て、搬送能力が低下するおそれがある。また、前記駆動する機構の部品の材料によって、定着液を汚染したり、逆に前記駆動する機構の部品を定着液で劣化させたりするおそれもある。これに対し、前記チューブポンプは、チューブ内の液を、チューブを変形させながら押し出す機構であり、定着液内で駆動する機構がないため、チューブとして定着液に対して耐液性を有する部材を用いることで、定着液の汚染や液搬送ポンプを構成する部品の劣化を防止することができる。また、チューブを変形させるだけであるため、定着液が起泡せず、搬送能力の低下を防止できる。

10

なお、前記液搬送ポンプが搬送する液体が、液状の前記定着液に限らず、混合することで前記定着液を生成する軟化剤液や起泡剤液であっても、前記チューブポンプを用いることが好ましい。この場合、チューブとして搬送する液に対して耐液性を有する部材を用いることで、液の汚染や液搬送ポンプを構成する部品の劣化を防止することができる。

【0078】

前記気体/液体混合手段としては、泡化させることができれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、前記液搬送ポンプにより供給された液状の前記定着液に空気供給ポンプなどでバブリングを行い大きな泡を生成する手段、バブリング槽内で空気とともに液微小孔シート、連泡構造の多孔質部材等に通して泡径がそろった大きな泡を生成する手段、バブリング槽内で定着液と空気とを羽根状攪拌子で攪拌して大きな泡の泡状定着液を生成する手段などが挙げられる。

20

前記微小孔シートの孔径としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、 $30\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 程度が好ましい。

前記連泡構造の多孔質部材としては、孔径が $30\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 程度であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、焼結セラミックス板、不織布、発泡樹脂シートなどが挙げられる。

前記気体/液体混合手段によると、 $0.5\ \text{mm} \sim 1\ \text{mm}$ 程度の比較的大きな泡径の泡をごく短時間で生成することができる。一般的に、泡径が $0.5\ \text{mm} \sim 1\ \text{mm}$ 程度の大きな泡の場合、単なる攪拌等により比較的容易に泡を生成可能であり、大きな泡の生成には数秒間以下の時間（ 0.1 秒間以下）で生成することができる。

30

前記微細化させる手段としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、大きな泡にせん断力を加えることで大きな泡を分泡し、極めて素早く $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$ 程度の微小な泡径の泡状定着液を生成する手段が、液状態から起泡させて微小な泡径の泡状定着液を生成する方法に比べて所望の泡を素早く生成できる点で好ましい。

【0079】

前記泡状定着液のかさ密度としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、 $0.01\ \text{g}/\text{cm}^3 \sim 0.1\ \text{g}/\text{cm}^3$ が好ましい。また、定着液付与時に媒体面に残液感を生じない点で、 $0.01\ \text{g}/\text{cm}^3 \sim 0.02\ \text{g}/\text{cm}^3$ が好ましく、 $0.0125\ \text{cm}^3 \sim 0.02\ \text{cm}^3$ がより好ましい。

40

【0080】

前記泡状定着液生成手段は、前記水、前記脂肪族エステル、及び前記アセチレン基含有ポリエチレンオキsidを含有する軟化剤液と、前記水、及び前記脂肪酸塩を含有する起泡剤液とを混合し前記定着液を生成する定着液作製部材を有することが好ましい。

前記泡状定着液付与工程は、前記水、前記脂肪族エステル、及び前記アセチレン基含有ポリエチレンオキsidを含有する軟化剤液と、前記水、及び前記脂肪酸塩を含有する起泡剤液とを混合し前記定着液を作製する定着液作製処理を含むことが、好ましい。

前記定着液作製処理は、前記定着液作製部材により好適に実施できる。

前記定着液作製部材としては、例えば、軟化剤液収容器と、起泡剤液を収容する起泡剤液収容器とを少なくとも有し、好ましくは液混合部を有し、更に必要に応じて、軟化剤液

50

搬送ポンプ、起泡剤液搬送ポンプなどのその他の部を有する部材などが挙げられる。

前記軟化剤液と、前記起泡剤液との混合は、前記液混合部で行われてもよいし、前記気体／液体混合手段で行われてもよい。

【0081】

前記軟化剤液収容器は、前記軟化剤液を収容する容器である。

前記起泡剤液収容器は、前記起泡剤液を収容する容器である。

前記液混合部は、前記軟化剤液と、前記起泡剤液とを混合する部である。

前記軟化剤液搬送ポンプは、前記軟化剤液を前記軟化剤液収容器から前記混合部又は前記気体／液体混合手段へ搬送するポンプである。

前記起泡剤液搬送ポンプは、前記起泡剤液を前記起泡剤液収容器から前記混合部又は前記気体／液体混合手段へ搬送するポンプである。

10

【0082】

前記泡状定着液生成手段が、前記定着液作製部材を有することにより、濡れ性改善剤と起泡剤との混合による、起泡剤の分散安定性の低下を防止し、起泡性及び泡沫安定性の低下を防ぐことができる。

前記泡状定着液生成工程が、前記定着液作製処理を含むことにより、濡れ性改善剤と起泡剤との混合による、起泡剤の分散安定性の低下を防止し、起泡性及び泡沫安定性の低下を防ぐことができる。

【0083】

< 泡状定着液付与手段及び泡状定着液付与工程 >

20

前記泡状定着液付与手段としては、前記泡状定着液を記録媒体上の樹脂微粒子層に付与する手段であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、前記泡状定着液を記録媒体に塗布するために配設された塗布部材と、該塗布部材と、該塗布部材との間隔を調整可能な間隔調整部材とを有する泡状定着液付与手段などが挙げられる。前記塗布部材は、該塗布部材と、前記間隔調整部材との間に前記泡状定着液を塗布することにより形成された膜状の泡状定着液を、前記記録媒体上の樹脂微粒子層に塗布する部材である。

前記泡状定着液付与工程としては、前記泡状定着液を記録媒体上の樹脂微粒子層に付与する工程であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、塗布処理を含む工程などが挙げられる。前記泡状定着液付与工程は、前記泡状定着液付与手段により好適に実施できる。

30

【0084】

- 間隔調整部材 -

前記間隔調整部材は、後述する塗布部材と、該塗布部材との間隔（間隙）を調整する手段であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、膜厚調整ブレード、ワイヤーバーなどが挙げられる。これらの中でも、ワイヤーバーが、膜厚調整ブレードに比べ、塗布ローラ表面上における軸線方向の膜厚を均一にすることができる点で好ましい。

【0085】

前記膜（泡状定着液により形成された膜）の厚みとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、記録媒体（転写紙）に膜状の泡状定着液を塗布する塗布ニップでの厚みが、記録媒体上の樹脂微粒子層の厚み以上であることが必須条件である点（樹脂微粒子層の隙間を泡状定着液で埋める点）で、約50 μm～80 μmが好ましい。

40

【0086】

- 塗布部材及び塗布処理 -

前記塗布部材は、泡状定着液を記録媒体に塗布するために配設された部材であり、該塗布部材と前記間隔調整部材との間に泡状定着液を塗布することにより形成された膜状の泡状定着液を記録媒体上の樹脂微粒子層に塗布する部材である。

前記塗布処理は、厚みが調整された膜状の泡状定着液を記録媒体上の樹脂微粒子層に塗

50

布する処理である。

【0087】

前記塗布部材としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、塗布ローラなどが挙げられる。

前記塗布ローラは、弾性ローラ部を具備する加圧ローラと当接し、前記塗布ローラと前記加圧ローラは、塗布ニップを形成している。

前記塗布ニップでの膜状の泡状定着液の厚みとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、媒体上の樹脂微粒子層の厚み以上であることが必須条件であり、樹脂微粒子層の隙間を泡状定着液で埋めることができる点で、約50 μ m～80 μ mが好ましい。

前記定着液の前記記録媒体への付着量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、転写紙などの記録媒体の表面への定着液の付与による定着後の残液感（ぬれたような感触）がない点で、0.1mg/cm²以下が好ましい。

【0088】

(画像形成装置及び画像形成方法)

本発明の画像形成装置は、静電潜像担持体と、静電潜像形成手段と、現像手段と、転写手段と、定着手段とを少なくとも有し、更に必要に応じて、その他の手段を有する。

本発明に係る画像形成方法は、静電潜像形成工程と、現像工程と、転写工程と、定着工程とを少なくとも含み、更に必要に応じて、その他の工程を含む。

本発明に係る画像形成方法は、本発明の画像形成装置により好適に実施することができる。

前記静電潜像形成工程は、前記静電潜像形成手段により好適に実施でき、前記現像工程は、前記現像手段により好適に実施でき、前記転写工程は、前記転写手段により好適に実施でき、前記定着工程は、前記定着手段により好適に実施でき、前記その他の工程は、前記その他の手段により好適に実施できる。

本発明の画像形成装置は、定着信頼性が高い。また、従来の画像形成装置に比べ、極めて低電力で定着が可能である。

【0089】

<静電潜像形成手段及び静電潜像形成工程>

前記静電潜像担持体（以下、「電子写真感光体」、「感光体」、「像担持体」と称することがある）としては、その材質、形状、構造、大きさなどについて特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

前記静電潜像担持体の形状としては、ドラム状が好ましい。

前記静電潜像担持体の材質としては、例えば、アモルファスシリコン、セレン等の無機感光体；ポリシラン、フタロポリメチン等の有機感光体などが挙げられる。これらの中でも、長寿命性の点でアモルファスシリコンが好ましい。

【0090】

前記静電潜像形成工程は、静電潜像担持体上に静電潜像を形成する工程である。

前記静電潜像の形成は、例えば、前記静電潜像担持体の表面を一様に帯電させた後、像様に露光することにより行うことができ、前記静電潜像形成手段により行うことができる。前記静電潜像形成手段は、例えば、前記静電潜像担持体の表面を一様に帯電させる帯電器と、前記静電潜像担持体の表面を像様に露光する露光器とを少なくとも備える。

【0091】

前記帯電は、例えば、前記帯電器を用いて前記静電潜像担持体の表面に電圧を印加することにより行うことができる。

前記帯電器としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、導電性又は半導電性のロール、ブラシ、フィルム、ゴムブレード等を備えたそれ自体公知の接触帯電器、コロトロン、スコロトロン等のコロナ放電を利用した非接触帯電器などが挙げられる。

【0092】

10

20

30

40

50

前記露光は、例えば、前記露光器を用いて前記静電潜像担持体の表面を像様に露光することにより行うことができる。

前記露光器としては、前記帯電器により帯電された前記静電潜像担持体の表面に、形成すべき像様に露光を行うことができる限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、複写光学系、ロッドレンズアレイ系、レーザー光学系、液晶シャッタ光学系等の各種露光器などが挙げられる。

なお、本発明においては、前記静電潜像担持体の裏面側から像様に露光を行う光背面方式を採用してもよい。

【0093】

< 現像手段及び現像工程 >

前記可視像の形成は、例えば、前記静電潜像を、樹脂微粒子であるトナーを含む現像剤を用いて現像することにより行うことができ、前記現像手段により行うことができる。

前記現像手段としては、樹脂微粒子であるトナーを含む現像剤を用いて現像して可視像を形成することができる限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、前記現像剤を収容し、前記静電潜像に該現像剤を接触又は非接触的に付与可能な現像器を少なくとも有するものが好ましく、前記現像剤入り容器を備えた現像器がより好ましい。

前記現像工程は、前記静電潜像を、樹脂微粒子であるトナーを含む現像剤を用いて現像して可視像を形成する工程であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

【0094】

前記現像器としては、乾式現像方式のものであってもよいし、湿式現像方式のものであってもよく、また、単色用現像器であってよいし、多色用現像器であってよい。

前記現像器としては、前記トナーを摩擦攪拌させて帯電させる攪拌器と、回転可能なマグネットローラとを有してなるものが好ましい。

【0095】

前記現像器内では、例えば、前記トナーとキャリアとが混合攪拌され、その際の摩擦により該トナーが帯電し、回転するマグネットローラの表面に穂立ち状態で保持され、磁気ブラシが形成される。該マグネットローラは、前記静電潜像担持体（感光体）近傍に配置されているため、該マグネットローラの表面に形成された前記磁気ブラシを構成する前記トナーの一部は、電気的な吸引力によって該静電潜像担持体（感光体）の表面に移動する。その結果、前記静電潜像が該トナーにより現像されて該静電潜像担持体（感光体）の表面に該トナーによる可視像が形成される。

【0096】

< 転写手段及び転写工程 >

前記転写は、例えば、前記可視像を、転写帯電器を用いて前記静電潜像担持体（感光体）を帯電することにより行うことができ、前記転写手段により行うことができる。

前記転写手段としては、前記可視像を記録媒体に転写する手段であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、可視像を中間転写体上に転写して複合転写像を形成する第一次転写手段と、該複合転写像を記録媒体上に転写する第二次転写手段とを有する態様が好ましい。

【0097】

前記転写工程は、前記可視像を記録媒体に転写する工程であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、中間転写体を用い、該中間転写体上に可視像を一次転写した後、該可視像を前記記録媒体上に二次転写する態様が好ましく、前記トナーとして二色以上、好ましくはフルカラートナーを用い、可視像を中間転写体上に転写して複合転写像を形成する第一次転写工程と、該複合転写像を記録媒体上に転写する第二次転写工程とを含む態様がより好ましい。

【0098】

前記中間転写体としては、特に制限はなく、目的に応じて公知の転写体の中から適宜選

10

20

30

40

50

択することができるが、転写ベルトが好ましい。

【0099】

< 定着手段及び定着工程 >

前記定着手段は、前記記録媒体に転写された転写像を定着させる手段であり、本発明の前記定着装置である。

前記定着工程は、記録媒体に転写された転写像を定着させる工程であり、本発明に係る前記定着方法により行われる。

【0100】

< その他の手段及びその他の工程 >

前記その他の手段としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、除電手段、クリーニング手段、リサイクル手段、制御手段などが挙げられる。

前記その他の工程としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、除電工程、クリーニング工程、リサイクル工程、制御工程などが挙げられる。

【0101】

前記除電手段としては、前記静電潜像担持体に対し除電バイアスを印加する手段であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、除電ランプが好ましい。

前記除電工程としては、前記静電潜像担持体に対し除電バイアスを印加して除電を行う工程であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、除電手段により行うことが好ましい。

【0102】

前記クリーニング手段としては、前記静電潜像担持体上に残留する前記トナーを除去する手段であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、磁気ブラシクリーナ、静電ブラシクリーナ、磁気ローラクリーナ、ブレードクリーナ、ブラシクリーナ、ウェブクリーナが好ましい。

前記クリーニング工程としては、前記静電潜像担持体上に残留する前記トナーを除去する工程であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、クリーニング手段により行うことが好ましい。

【0103】

前記リサイクル手段としては、前記クリーニング工程により除去した前記トナーを前記現像手段にリサイクルさせる手段であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、公知の搬送手段が好ましい。

前記リサイクル工程としては、前記クリーニング工程により除去した前記トナーを前記現像手段にリサイクルさせる工程であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、リサイクル手段により行うことが好ましい。

【0104】

前記制御手段としては、前記各手段を制御する手段であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、シークエンサー、コンピュータ等の機器などが挙げられる。

前記制御工程としては、前記各工程を制御する工程であれば、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、制御手段により行うことが好ましい。

【0105】

次に、本発明の定着装置について図を用いて説明する。

〔第1の実施形態〕

本発明の定着装置30の1つ目の実施形態（以下、第1の実施形態と呼ぶ）について説明する。

図1は、本発明の第1の実施形態に係る定着装置30の概略構成図である。定着装置30は、定着液塗布部140と、定着液供給部130を備える。定着液塗布部140は、塗布ローラ41、加圧ローラ43、などを備える。定着液塗布部140は、転写紙Pに定着液を付与する泡状定着液付与手段であり、定着液供給部130は、泡状定着液生成手段で

10

20

30

40

50

ある。

【0106】

第1の実施形態の定着装置30は、本発明の定着液である液状定着液310を、定着液収容器31内で保管し、該液状定着液310から、泡状定着液生成手段によって泡状定着液を生成する。第1の実施形態の定着装置30では、複数の定着液成分液を、混合して定着液を作製する定着液作製手段が不要であるため、装置の構成を簡略化できる。

【0107】

図1に示す定着装置30が備える定着液収容器31は密封容器であり、密閉容器の先端には、液状定着液310をパブリング槽35に供給するための供給口313が設けられており、液搬送パイプ34に接続されている。

10

【0108】

定着液収容器31に用いる密封容器としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、樹脂フィルムからなる密閉容器などが挙げられる。

前記樹脂フィルムとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート、四フッ化エチレン・パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)などが挙げられる。なお、これらを組み合わせて多層構造にしてもよく、樹脂フィルムにはガスバリア性を持たせるために、アルミ等の金属などを蒸着してもよい。

【0109】

図2は、本願発明に係る第1の実施形態の定着装置30の定着液供給部130を示す拡大構成図であり、図3は、本願発明に係る第1の実施形態の定着装置30の定着液塗布部140を示す拡大構成図である。

20

定着液供給部130は、泡状定着液生成手段であり、定着液収容器31内に收容されている液状定着液310を泡化させながら、得られた泡状定着液Buを塗布ローラ41に供給する。具体的には、定着液収容器31内に收容されている液状定着液310を、液搬送ポンプ33及び液搬送パイプ34などからなる定着液輸送手段によって気体/液体混合手段であるパブリング槽35に送る。

【0110】

定着装置30の稼動時には、液搬送ポンプ33を駆動することにより、液状定着液310をパブリング槽35に搬送する。ここで、液状定着液310がパブリング槽35に到達するタイミングで空気ポンプ36を作動させることで、液状定着液310をパブリングして、定着液を泡化させる。このときに得られる泡状定着液Buは目視でも泡の粒が確認できるくらいの大きな泡からなる。

30

【0111】

パブリング槽35で生成された比較的大きな泡の泡状定着液Buは、泡搬送パイプ38cを通過して泡微細化部38に供給される。

泡微細化部(せん断力付加手段)38では、比較的大きな泡径の泡を、せん断力の付与によって2つ以上に分割して微細化させる。泡微細化部38は、閉じた外側円筒38aの中に内側円筒38bを内包する二重円筒構造になっており、泡搬送パイプ38cを通過した泡状定着液Buを、不動の外側円筒38aと、回転する内側円筒38bとの隙間に供給し、この隙間を通すことで、泡状定着液Buの比較的大きな泡径の泡に対して回転する内側円筒38bによりせん断力を付与する。該せん断力により、大きな泡を2つ以上の微小な泡に分割する。大きな泡を分割された泡状定着液Buは、外側円筒38aに設けられた排出パイプ38dからノズル39へと搬送される。ノズル39からは、所望の微小な泡径を有する泡状定着液Buが排出される。

40

【0112】

液搬送速度は、回転する内側円筒38bの回転数や、内側円筒38bの軸線方向長さに基づいて決定することが好ましい。外側円筒38aの内径をd1mm、内側円筒38bの軸線方向長さをLmmで表し、且つ内側円筒38bの外径d2mm、回転数をRrpmで表すと、微小な泡を生成するための液搬送速度Vmm³/秒は、下記式(1)で決まる。

50

$$V = L \times \pi (d_1^2 - d_2^2) / 4 / (1,000 / R) \quad \text{式(1)}$$

例えば、 d_1 が10mm、 d_2 が8mm、 L が50mm、回転数が1,000rpmとすると、液搬送速度は約1,400mm³/秒(1.4cc/秒)となる。

A4サイズの転写紙Pに定着処理を施すために必要な泡状定着液の量が3ccであると仮定すると、液状定着液310から必要量の泡状定着液Buを生成するのに、約2秒間の立ち上がり時間ですみ、極めて素早く、所望の泡径を有する泡状定着液Buを生成可能となる。また、内側円筒38bにらせん状の溝を設けて、外側円筒38a内での搬送性を向上させてもよい。

【0113】

第1の実施形態の定着装置30では、液状定着液310を大きな泡径の泡からなる泡状定着液Buへと泡化させる大きな泡生成部であるパブリング槽35と、大きな泡にせん断力を加えて微小な泡に分割する泡微細化部38とを組み合わせることで、液状定着液310を極めて短時間に5μm~50μm程度の微小な泡径の泡からなる泡状定着液Buに変化させることができる。

【0114】

図1及び図3に示すように、ノズル39から排出される所望の微小な泡径を有する泡状定着液Buは、定着液塗布部140の塗布ローラ41の表面に供給される。定着液塗布部140は、転写紙Pに定着液を塗布する塗布手段であり、図3に示すように、泡状定着液Buを転写紙P上の樹脂微粒子である未定着トナーTに付与する塗布ローラ41を備える。また、定着液塗布部140は、塗布ローラ41の表面上に供給された泡状定着液Buの膜の厚みを転写紙P上の未定着トナーTのトナー層の厚みに応じて調整し、泡状定着液Buの膜の厚みを最適な厚みに調整する間隔調整手段である膜厚調整ブレード42を備える。さらに、定着液塗布部140は、膜厚調整ブレード42が対向する位置に対して塗布ローラ41の表面移動方向下流側で、塗布ローラ41と対峙する位置に加圧ローラ43を備える。

【0115】

図3に示すように、塗布ローラ41上の泡状定着液Buは、膜厚調整ブレード42との対向部を通過することにより、泡状定着液Buの気泡の大きさ、泡粘度及び塗布加圧力並びに未定着トナーTの層厚に応じて、泡状定着液Buの未定着トナーTのトナー層への浸透時間に対して最適化した膜厚の泡状定着液膜Bu1となる。定着液供給部130で所望の泡径となった泡状定着液Buは、泡状定着液供給口を備えたノズル39より、塗布ローラ41と膜厚調整ブレード42との間に滴下される。

【0116】

泡微細化部38で得られた微細な泡状定着液Buは、図1及び図3に示したように、ノズル39から、塗布ローラ41表面に供給される。供給された泡状定着液Buは、塗布ローラ41表面に対して自らの先端を所定の間隔(間隙)を介して対向させている膜厚調整ブレード42により、塗布ローラ41表面上での膜の厚みが調整される。この膜厚調整ブレード42は、図4、図5に示すように、片持ち支持された状態で、固定端側のブレード回動軸42aを中心にして回動することで、自らの先端と、塗布ローラ41との間隔を変化させる。図示しない調整部は、モータ駆動によってブレード回動軸42aを回転させることで、膜厚調整ブレード42を回転させて前記間隔を調整する。泡状定着液膜Bu1の膜の厚みを薄くするときには、図4に示すように膜厚調整ブレード42と塗布ローラ41表面との間隔を狭くし、泡状定着液膜Bu1の膜の厚みを厚くするときには、図5に示すように膜厚調整ブレード42と塗布ローラ41表面との間隔を広くする。このように、膜厚調整ブレード42と塗布ローラ41表面との間隔を調整することにより、トナー層の厚みや環境温度など、更には泡状定着液Buの気泡の大きさ、泡粘度及び塗布加圧力並びに未定着トナーTのトナー層の厚みに応じた、膜状の泡状定着液の未定着トナー層での浸透時間を調整するための、最適な泡状定着液膜Bu1の厚みを調整することができる。

【0117】

また、定着装置 30 では、図示していない光書込装置で用いる画像情報に基づいて、膜厚調整ブレード 42 の回転を制御し、泡状定着液膜 Bu1 の厚みを調整する。即ち、転写紙 P に転写されたトナー像を形成する未定着トナー T には、図示していない光書込装置で用いる画像情報（例えば、カラー画像又は黒ベタ画像）に基づいて、泡状定着液膜 Bu1 の厚みが調整された泡状定着液 Bu が塗布される。これにより、各トナー像を形成する未定着トナー T のトナー層の厚みに応じた泡状定着液 Bu の塗布を行うことができ、適切な定着条件でトナー像を転写紙 P に定着させることができる。

【0118】

トナー像が形成された転写紙 P に泡状定着液 Bu を塗布するための塗布ローラ 41 には、弾性ローラ部を具備する加圧ローラ 43 が当接して塗布ニップ C を形成している。上述した紙搬送ベルト 29 によって二次転写ニップから定着装置 30 に向けて搬送される転写紙 P は、画像面を塗布ローラ 41 に向けた状態でこの塗布ニップ C 内に挟み込まれる。そして、塗布ニップ C 内において、塗布ローラ 41 上の泡状定着液 Bu が画像面に塗布される。

10

【0119】

図 13A、図 13B、及び図 14 は、従来 of 湿式定着方式の液状定着液を塗布する定着装置 60 の説明図である。図 13A は液状定着液を塗布する定着装置 60 の概略説明図である。また、図 13B は、液状定着液を塗布する定着装置 60 における記録媒体である転写紙 P と転写紙 P に接触して液状定着液 310 を塗布する塗布部材である塗布ローラ 41 との近接部の拡大説明図である。

20

図 13A に示すように、塗布ローラ 41 を用いて転写紙 P 上の未定着トナー T へ液状定着液 310 を塗布する構成において、液状定着液 310 を転写紙 P に微量塗布するために、塗布ローラ 41 上の液状定着液 310 の膜の厚みが未定着トナー T の厚みよりも薄くなる場合、図 13B のようになる。塗布ローラ 41 上の液状定着液 310 には、塗布ローラ 41 の表面が転写紙 P と接触する塗布位置で塗布ローラ 41 から転写紙 P に付与されるものの他に、図 13B 中の矢印 F1 で示すように塗布位置を通過した後も塗布ローラ 41 の表面に残留するものがある。そして、塗布ローラ 41 の表面が転写紙 P から分離する位置で、塗布ローラ 41 表面に残留する液状定着液 310 の液膜によって生じる表面張力（図 13B 中の矢印 F2 方向に働く）で未定着トナー T のトナー粒子が引っ張られてしまう。これにより、塗布ローラ 41 の表面にオフセットトナー Ta が付着し、塗布ローラ 41 と剥離した後の転写紙 P 上の定着トナー層 Tb によって形成される画像が大幅に乱れてしまう。

30

【0120】

逆に、塗布ローラ 41 上の液状定着液 310 の膜の厚みを未定着トナー T よりも、十分厚くすると、図 14 のようになる。塗布ローラ 41 の表面が転写紙 P から分離する位置では、液状定着液 310 の液量が多いため塗布ローラ 41 表面の液膜による表面張力が未定着トナー T のトナー粒子に作用しにくくなる。これにより、塗布ローラ 41 側にオフセットしたトナーが付着しにくくなるが、転写紙 P の紙面に多量の液状定着液 310 が塗布されるため、過剰な液状定着液 310 により転写紙 P 上のトナー粒子が流され、画質劣化を生じたり、転写紙 P に付与した液状定着液 310 の乾燥時間が長くなり定着応答性に問題が生じたりしてしまう。また、転写紙 P に著しい残液感（紙を手で触れたときの湿った感触）が発生する。さらに、液状定着液 310 が水を含むものであると、記録媒体として紙などのセルロースを含む転写紙 P への液状定着液 310 の塗布量が多い場合、紙などの転写紙 P が著しくカールし、画像形成装置などの装置内における記録媒体搬送時に紙詰まりが発生する恐れがある。

40

このように、塗布ローラ 41 を用いて液状定着液 310 を塗布する構成では、液状定着液 310 の塗布量が多すぎると、トナー粒子が流されることによる画質劣化、液状定着液 310 の乾燥時間が長くなることによる定着応答性の低下という問題が生じる。さらに、記録媒体の材質によっては紙詰まりが発生しやすくなるという問題が生じる。

一方、これらの問題を防止するために液状定着液 310 を微量塗布する構成とすると、

50

上述したように塗布ローラ41の表面にトナー粒子がオフセットしてしまう。よって、定着応答性向上や残液感低減やカール防止のために転写紙P上のトナー層に定着液を微量塗布することと塗布ローラ41へのトナーオフセットを防止すること、とを両立することが極めて難しい。なお、記録媒体（例えば、転写紙）に接触して定着液を塗布する接触塗布手段として、ダイコート手段、ブレード塗布手段、ワイヤーバー塗布手段を用いた場合も、定着液が微量になると接触塗布手段に表面張力でトナーが付着してしまい、画像劣化が生じる。

【0121】

図6は、本願発明に係る第1の実施形態の定着装置30において、塗布ローラ41が転写紙Pと接触する部分（塗布ニップC）の拡大説明図である。

10

定着液を、少量であっても厚みの嵩張る泡状定着液Buの状態転写紙Pに塗布することで、図示のように、液状の場合に比べてニップ出口から遠い位置で塗布ローラ41表面上の定着液と転写紙P上の定着液とを分離させる。更に、泡状にすることで、塗布ローラ41表面上の定着液の表面張力によるトナーの引き込みを解消する。これらの結果、塗布ローラ41へのトナーのオフセットを有効に抑えることができ、オフセットによる白抜け画像の発生を解消することができる。

【0122】

未定着トナーTのトナー粒子Tpの体積平均粒径が $5\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 程度である場合、未定着トナーTのトナー層を乱すことなく泡状定着液Buを未定着トナーTに付与するには、泡状定着液Buの泡径範囲を $5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 程度にすることが望ましい。プリンタ10では、泡微細化部38での泡微細化により、このような微細な径の泡ができる。

20

【0123】

また、泡微細化部38で微細化した泡は、図7に示すように、気泡Bu-Aと、各々の気泡Bu-Aを区切る液膜境界Bu-B（以下、プラトー境界と称することがある）と、から構成されている。

【0124】

定着装置30の加圧ローラ43は、弾性層としてスポンジ素材を用いている。

塗布ニップCでは、泡状定着液Buが樹脂微粒子である未定着トナーTのトナー層に浸透して、記録媒体である転写紙Pまで到達した後に、塗布ローラ41とトナー層とが分離するように、転写紙Pの塗布ニップ通過時間のタイミングを設定する必要がある。

30

定着装置30では、転写紙Pの塗布ニップ通過時間（例えば先端が塗布ニップCの入口に進入してから先端が塗布ニップCの出口から排出される間での時間）を、 50ms （ミリ秒）から 300ms の範囲に設定している。これにより、転写紙Pの塗布ニップ通過時間を、泡状定着液Buの浸透時間と同じかそれ以上にしている。そして、この範囲の転写紙Pの塗布ニップ通過時間を確保するために、小さな加圧力の変化で比較的大きく変形可能なスポンジ素材からなる弾性層を備えた加圧ローラ43を用いている。

【0125】

塗布ニップ通過時間（以下、ニップ時間という）については、「ニップ時間 = (ニップ幅) / (紙の搬送速度)」という数式によって算出することが可能である。転写紙Pの搬送速度は、紙搬送駆動機構の設計データにより求めることができる。ニップ幅は、塗布ローラ全面に乾燥しない着色塗料を薄くつけて、転写紙Pを塗布ローラ41及び対峙する加圧ローラ43に挟んで加圧（ローラは回転させない状態で）し、転写紙Pに着色塗料を付着させ、着色部（通常長方形の形に着色）における紙搬送方向の長さをニップ幅として測定することで求めることができる。転写紙Pの搬送速度に応じて、ニップ幅を調整することでニップ時間を泡状定着液のトナー層浸透時間と同じかそれ以上にすることが必要である。

40

【0126】

図1に示す定着装置30では、加圧ローラ43を弾性多孔質体（以下、スポンジと記す）とすることで、転写紙Pの搬送速度に応じて、塗布ローラ41とスポンジの加圧ローラ43の軸間距離を変更してニップ幅を変えることが容易となる。加圧ローラ43のスポンジの代わりに、弾性ゴムも適するが、スポンジは、弾性ゴムよりも弱い力で変形させるこ

50

とが可能であり、塗布ローラ 4 1 の加圧力を過剰に高くすることなく長いニップ幅を確保することができる。

【 0 1 2 7 】

スポンジ素材の樹脂剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、定着液中には樹脂軟化剤又は膨潤剤が含有されており、スポンジ素材で形成された加圧ローラ 4 3 に定着液が万が一付着した場合、スポンジ素材が軟化する等の不具合が発生する恐れがあるため、軟化剤又は膨潤剤に対し軟化乃至膨潤を示さない素材が望ましい。

また、ローラ部がスポンジ素材からなる加圧ローラ 4 3 については、スポンジ素材が軟化剤又は膨潤剤で劣化する素材であっても、軟化剤又は膨潤剤により軟化や膨潤を示さない可撓性フィルムで覆うことでスポンジローラの劣化を防止することができる点で、ローラ表面を可撓性フィルムで覆った構成であってもよい。

前記スポンジ素材としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択でき、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド等の樹脂の多孔質体などが挙げられる。

また、スポンジを覆う可撓性フィルムとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、四フッ化エチレン・パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体 (P F A) などが挙げられる。

【 0 1 2 8 】

図 1 に示す定着装置 3 0 において、塗布ローラ 4 1 と、ローラ部がスポンジからなる加圧ローラ 4 3 とが、常時接触している場合、転写紙 P が搬送されていない時に塗布ローラ 4 1 上の泡状定着液 B u がスポンジの加圧ローラ 4 3 に付着し汚す恐れがある。この付着を防止する狙いから、紙先端検知手段 (図示せず) を塗布ニップ C に転写紙 P が搬送される手前に設け、紙先端検知信号に応じて、転写紙 P の先端から後方にのみ泡状定着液 B u が塗布されるようなタイミングで塗布ローラ 4 1 に泡状定着液 B u を供給することが好ましい。

【 0 1 2 9 】

また、定着装置 3 0 においては、不図示の接離機構により、待機時には塗布ローラ 4 1 と加圧ローラ 4 3 とを互いに離間させ、塗布時のみ、塗布ローラ 4 1 と加圧ローラ 4 3 とを当接させる構成とすることが好ましい。このような構成では、塗布ローラ 4 1 と加圧ローラ 4 3 とを互いに離間させた待機時の状態から上記紙先端検知手段による転写紙 P の先端検知の検知結果に基づいて、接離機構を駆動し、塗布ローラ 4 1 と加圧ローラ 4 3 とを当接させる。そして、紙先端検知手段による転写紙 P の後端検知、又は、別に設けた不図示の紙後端検知手段による転写紙 P の後端検知の検知結果に基づいて、接離機構を駆動し、塗布ローラ 4 1 と加圧ローラ 4 3 とを離間させる。

【 0 1 3 0 】

〔 第 2 の実施形態 〕

次に、本発明の定着装置 3 0 の 2 つ目の実施形態 (以下、第 2 の実施形態と呼ぶ) について説明する。

図 8 は、本願発明の第 2 の実施形態に係る定着装置 3 0 の概略構成図であり、図 9 は、本願発明の第 2 の実施形態に係る定着装置 3 0 の定着液供給部 1 3 0 を示す拡大構成図である。

第 2 の実施形態の定着装置 3 0 は、本発明の定着液である液状定着液を構成する軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とを独立して保管し、泡状定着液 B u を生成するときに軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とを混合し、この混合によって得られた液状定着液を定着液供給部 1 3 0 に供給して、泡状定着液 B u を生成する構成である。第 2 の実施形態の定着装置 3 0 は、パブリング槽 3 5 に液状定着液を供給する前の構成が、第 1 の実施形態の定着装置 3 0 と異なり、パブリング槽 3 5 で大きな泡の泡状定着液 B u を生成した後の定着液供給部 1 3 0 や定着液塗布部 1 4 0 の構成は、第 1 の実施形態と同様の構成である。よって、第 2 の実施形態の定着装置 3 0 については、第 1 の実施形態の定着装置 3 0 との相違

点について説明し、共通する構成については説明を省略する。

第2の実施形態の定着装置30は、定着液保持手段、定着液作製手段、泡状定着液生成手段及び付与手段を有してなり、更に必要に応じてその他の手段を有してなる。

【0131】

図8に示すように、第2の実施形態の定着装置30は、軟化剤液610を収容する軟化剤液収容器61と、起泡剤液620を収容する起泡剤液収容器62とを備え、軟化剤液610と起泡剤液620とを独立して保管する構成である。軟化剤液収容器61内の軟化剤液610は、軟化剤液搬送ポンプ33aを駆動することによって軟化剤液搬送パイプ34aを通過してバブリング槽35に供給される。また、起泡剤液収容器62内の起泡剤液620は、起泡剤液搬送ポンプ33bを駆動することによって起泡剤液搬送パイプ34bを通過してバブリング槽35に供給される。このとき、軟化剤液搬送ポンプ33aと起泡剤液搬送ポンプ33bとの駆動を制御して、軟化剤液610の搬送量と起泡剤液620の搬送量との比を調節することにより、2つの液を混合して成る液状定着液における軟化剤液610と起泡剤液620との混合比を調節することができる。軟化剤液搬送ポンプ33a及び起泡剤液搬送ポンプ33bとしては、第1の実施形態の液搬送ポンプ33と同様のものを用いることができる。

10

軟化剤と起泡剤とを含有した液状定着液の状態では長期保管すると、軟化剤の化学分解が生じるおそれがある。これに対して、第2の実施形態の定着装置30では、軟化剤液610と起泡剤液620とを独立して保管することにより、長期保管しても軟化剤の化学分解を防止することができる。

20

【0132】

第2の実施形態の定着装置30では、稼動時に、軟化剤液搬送ポンプ33a及び起泡剤液搬送ポンプ33bにより、軟化剤液610及び起泡剤液620が所望の混合比となるようにバブリング槽35に供給され、バブリング槽35で供給された2つの液が混合する。

ここで、2つの液がバブリング槽35に到達するタイミングで空気ポンプ36を作動させることで、2つの液をバブリングの振動によって混合し、混合して得られる液状定着液310をバブリングして、定着液を泡状にする。このときに得られる泡状定着液Buは目視でも泡の粒が確認できるくらい大きな泡からなる。

バブリング槽35で生成された比較的大きな泡の泡状定着液Buは、空気ポンプ36からの空気圧によって泡搬送パイプ38c内を搬送され、泡微細化部38に送られる。そして、泡微細化部38に送られた泡状定着液Buは第1の実施形態と同様に、二重円筒構造によって大きな泡にせん断力が加えられ細かな泡となり、ノズル39から所望の微小な泡径の泡状定着液Buとして排出される。

30

【0133】

第2の実施形態の定着装置30では、バブリング槽35よりも下流側の液搬送路（バブリング槽35、泡搬送パイプ38c、外側円筒38aと、回転する内側円筒38bとの隙間、排出パイプ38d及びノズル39）内では、軟化剤液610と起泡剤液620とが混合した定着液の状態では存在する。定着液の状態では長期放置すると軟化剤の化学的分解が起こるおそれがある。このため、定着終了時又は、定着開始時に、バブリング槽35から泡状定着液供給口を備えたノズル39までの液搬送路内の定着液を廃棄しておくことが望ましい。

40

該液搬送路内の定着液を廃棄する方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、2つの液搬送ポンプ33a及び33bの駆動を停止した状態で空気ポンプ36を所定の時間駆動し続ける方法などが挙げられる。これにより、この液搬送路内の定着液をノズル39から廃棄することができる。

更に、この廃棄により定着液が無駄に消費されるため、バブリング槽35からノズル39までの液搬送路内の容積は極力小さいことが望ましい。

【0134】

軟化剤液610と起泡剤液620とを混合して液状定着液を生成する方法では、軟化剤液610と起泡剤液620とが、十分均一に混合されないと混合後の液状定着液の泡化の

50

ときに起泡性が悪くなる。液状定着液の起泡性が悪くなると泡化して得られる泡状定着液 B u の密度が所望の値よりも高くなり、泡膜形成ができなくなる恐れがある。また、軟化剤が泡のプラトー境界にて不均一に分布し、定着が不均一になる恐れがある。

軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とを混合して液状定着液を得る方法としては、図 9 に示す構成のようにパブリングの振動によって軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とを混合する方法もあるが、軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とを混合する液混合部を別途設けることが望ましい。

【 0 1 3 5 】

図 1 0 は、2つの液搬送ポンプ 3 3 a 及び 3 3 b とパブリング槽 3 5 との間に、軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とを混合する液混合部 6 3 を備え、液混合部 6 3 とパブリング槽 3 5 とを定着液搬送パイプ 3 4 c で接続した構成の説明図である。液混合部 6 3 は、軟化剤液搬送パイプ 3 4 a を通過した軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液搬送パイプ 3 4 b を通過した起泡剤液 6 2 0 とが合流する流路に回転する混合攪拌羽根を組み込んだ構成である。このような液混合部 6 3 を備えることにより、泡化を行うパブリング槽 3 5 に到達する前に軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とを均一に混合した液状定着液 3 1 0 を得ることができる。このようにして得た液状定着液 3 1 0 をパブリング槽 3 5 で泡化することにより、所望の起泡性を得ることができるとともに、生成した泡状定着液 B u のプラトー境界内の軟化剤の分布が均一になり、均一な定着を行うことができる。液混合部 6 3 において、2つの液を混合するために攪拌する構成としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、混合攪拌羽根を組み込む構成、超音波振動を組み込む構成などが挙げられる。

10

20

【 0 1 3 6 】

また、液混合部 6 3 としては、駆動する攪拌部材を設けず流路だけから構成されるものであってもよい。

図 1 1 は、流路のみからなる液混合部 6 3 の拡大説明図である。

図 1 1 に示す液混合部 6 3 は、軟化剤液搬送パイプ 3 4 a に接続された軟化剤液 6 1 0 の流路と、起泡剤液搬送パイプ 3 4 b に接続された起泡剤液 6 2 0 の流路と、定着液搬送パイプ 3 4 c に接続され、軟化剤液 6 1 0 の流路と起泡剤液 6 2 0 の流路とが合流する混合液の流路とから構成する。図 1 1 に示す液混合部 6 3 では、図中矢印 G 1 及び G 2 で示すように2つの流路に軟化剤液 6 1 0 及び起泡剤液 6 2 0 が各々流入し、2つの流路が合流する一つの流路内で軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とを混合し、液状定着液 3 1 0 として図中矢印 G で示すように定着液搬送パイプ 3 4 c に向けて排出する。この液混合部 6 3 では、軟化剤液 6 1 0 の流路の流体抵抗と起泡剤液 6 2 0 の流路の流体抵抗とに比べて混合液の流路の流体抵抗が小さくなるように設定する。このように設定することにより、混合液の流路内での流速が速くなって乱流が形成されるため、軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とが十分に混合される。

30

第 2 の実施形態の定着装置 3 0 では、泡状定着液生成手段である定着液供給部において、独立して保管された軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とを混合して、液状定着液を生成する。

図 1 1 に示すような流路のみからなる液混合部 6 3 であれば駆動部がないため、極めて簡便な構成で混合が可能となる。

40

【 0 1 3 7 】

図 1 2 は、第 2 の実施形態と同様に、液状定着液 3 1 0 を構成する軟化剤液 6 1 0 と起泡剤液 6 2 0 とを独立して保管する定着装置 3 0 の他の構成例の概略説明図である。

軟化剤液 6 1 0 及び起泡剤液 6 2 0 は定着液作製手段の液混合部 6 3 で十分に混合され、続く泡状定着液生成手段である定着液供給部 1 3 0 によって所望の泡径を有する泡状定着液 B u となり、付与手段である定着液塗布部 1 4 0 に供給される。そして、定着液塗布部 1 4 0 では泡状定着液 B u の膜の厚みが調整され、膜の厚みが調整された泡状定着液 B u が未定着トナー T に付与され、定着が行われる。

また、図 1 2 に示す定着装置 3 0 では、第 2 の実施形態の定着装置 3 0 が備える加圧口

50

ーラ 4 3 の代わりに、加圧ベルト 4 3 0 を備えている。加圧ベルト 4 3 0 としては、例えばシームレスニッケルベルト、シームレス P E T ファイルなどの基体に P F A のような離型性フッ素樹脂をコートした部材を用いる。

【 0 1 3 8 】

図 1 2 に示す定着装置 3 0 のように、塗布ニップ C を形成する部材にベルトを用いる構成では、ニップ幅を容易に広くすることが可能となる。

塗布ニップ C を形成する部材にベルトを用いる構成としては、図 1 2 に示すように加圧部材にベルト部材を用いる構成に限らず、塗布ローラ 4 1 の代わりにベルト状の塗布部材を用い、加圧部材をローラ状の部材を用いる構成であってもよい。

このように、塗布側及び加圧側の少なくともいずれか一方をベルト状の部材とする構成にすることで、ニップ幅を容易に広くすることが可能となり、紙にシワが発生するような無理な力をかけることもなく、ニップ時間は変わらないため紙の搬送速度を速くすることが可能となり、高速定着が可能となる。

【 0 1 3 9 】

また、定着装置 3 0 としては、トナーに定着液を付与する塗布ニップ C を通過した転写紙 P に対して、転写紙 P 上で溶融また軟化したトナーを加圧する一对の平滑化ローラ（ハードローラ）を配置してもよい。一对の平滑化ローラによって、転写紙 P 上で溶融乃至軟化したトナーを加圧することによって、溶融乃至軟化したトナーの層の表面を平滑化して、定着後のトナー像に光沢を与えることが可能となる。更に、溶融又は軟化したトナーを転写紙 P に押し込むことによって、転写紙 P に対するトナーの定着性を向上させることができる。

【 0 1 4 0 】

続いて、本発明の画像形成装置の実施形態について、図を用いて説明する。

〔画像形成装置〕

本発明の画像形成装置の一例として、電子写真方式のタンデム方式のカラープリンタ（以下、単にプリンタ 1 0 0 という）の実施形態について説明する。

まず、実施形態に係るプリンタ 1 0 0 の基本的な構成について説明する。図 1 5 は、本発明の第 1 の実施形態のプリンタ 1 0 0 の要部を示す概略構成図である。図 1 5 において、プリンタ 1 0 0 は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）のトナー像を形成する 4 つのプロセスユニット 3 Y、3 M、3 C、3 K、転写ユニット 2 0、紙搬送ユニット 2 8、レジストローラ対 1 5、定着装置 3 0、図示しない光書込装置、などを備えている。また、転写ユニット 2 0、トナー像担持体としての中間転写ベルト 2 5 を備えており、中間転写ベルト 2 5 の上部の張架面に沿って、ブラック、イエロー、マゼンタ及びシアンの各色の画像形成ユニットである 4 つのプロセスユニット 3 Y、3 M、3 C、3 K が配列されている。

【 0 1 4 1 】

4 つのプロセスユニット 3 Y、3 M、3 C、3 K の上方には、図示しない光書込装置が配置されている。例えば、プリンタ 1 0 0 が複写機である場合には、スキャナで原稿の画像情報を読み込み、画像情報に応じて、光書込装置のレーザーダイオードや L E D 等の光源を駆動して、プロセスユニット 3 Y、3 M、3 C、3 K におけるドラム状の感光体 4 Y、4 M、4 C、4 K に向けて各レーザー光 L 1 ~ L 4 を照射する。該照射により、感光体 4 Y、4 M、4 C、4 K の表面には静電潜像が形成され、該潜像は所定の現像プロセスを経由してトナー像になる。なお、符号の後に付された Y、M、C、K という添字は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック用の仕様であることを示している。

【 0 1 4 2 】

プロセスユニット 3 Y、3 M、3 C、3 K は各々、潜像担持体たる感光体 4 と、その周囲に配設される各種機器とを 1 つのユニットとして共通の支持体に支持するものであり、プリンタ本体に対して着脱可能になっている。プロセスユニット 3 Y、3 M、3 C、3 K は使用するトナーの色が異なる点以外は同様の構成であり、図 1 6 は、4 つのプロセスユニット 3 Y、3 M、3 C、3 K のうちの一つのプロセスユニット 3 の拡大説明図である。

図 16 に示すように、4つのプロセスユニット3は各々、感光体4の他、現像装置6、帯電装置7、除電装置の除電ランプ8、ドラムクリーニング装置9等を備えている。また、中間転写ベルト25を挟んで感光体4と対向する位置には、一次転写装置の一次転写ローラ26が設けられている。

【0143】

感光体4としては、アルミニウムなどの素管に、感光性を有する有機感光材の塗布による感光層を形成したドラム状のものを用いている。また、無端ベルト状のものを用いてもよい。

【0144】

現像装置6は、図示しない磁性キャリアと非磁性トナーとを含有する二成分現像剤を用いて感光体4上の静電潜像にトナーを付着させてトナー像を得ることで、静電潜像を現像して可視化する二成分現象方式のものである。二成分現像剤の代わりに、磁性キャリアを含まない一成分現像剤によって現像を行うタイプのものを使用してもよい。感光体4の表面上で現像されたトナー像は、後述する一次転写ニップで中間転写ベルト25に一次転写される。

トナーは、各々の色に着色された樹脂微粒子であり、前記樹脂微粒子は、定着液により溶解乃至膨潤する。現像装置6は、二成分現像剤を収容し攪拌する攪拌部と、現像ローラが配置された現像部とを有し、現像ローラの表面に供給され現像に使用されなかった現像剤は、攪拌部に戻され、再利用される。攪拌部における二成分現像剤のトナー濃度は、トナー濃度センサによって検出され、トナー濃度が、一定であるように制御されている。

【0145】

一次転写ニップを通過した後の感光体4表面に付着している転写残トナーは、ドラムクリーニング装置9によって感光体4表面から除去される。ドラムクリーニング装置9によって感光体4表面から除去されたトナーは、不図示の回収スクリュ及びトナーリサイクル装置によって現像装置6に搬送され、再利用される。

ドラムクリーニング装置9としては、ポリウレタンゴム製のクリーニングブレードによって転写残トナーを掻き取る方式のものを図示しているが、他の方式による転写残トナーを除去するものを用いてもよい。

【0146】

除電ランプ8は、光照射によって感光体4を除電する。除電された感光体4の表面は、帯電装置7によって一様に帯電せしめられることで、初期化する。

帯電装置7は、帯電バイアスが印加される帯電ローラを感光体4に当接させる接触型帯電方式である。帯電装置7は、帯電ローラに帯電バイアスを印加して感光体4に当接させることにより、感光体4の表面を一様に帯電する。なお、帯電装置7としては、接触型帯電方式に限るものではなく、感光体4に対して非接触で帯電処理を行うスコロトロンチャージャ等を採用した非接触帯電方式の帯電装置を用いてもよい。

【0147】

先に示した図15において、4つのプロセスユニット3Y, 3M, 3C, 3Kの感光体4Y, 4M, 4C, 4Kには、上記プロセスによりY, M, C, Kトナー像が形成される。4つのプロセスユニット3Y, 3M, 3C, 3Kの下方には、転写ユニット20が配設されている。転写ユニット20は、複数の張架ローラ(駆動ローラ21、クリーニング対向ローラ22、転写バックアップローラ23)によって張架している中間転写ベルト25を、感光体4Y, 4M, 4C, 4Kに当接させてY, M, C, K用の一次転写ニップを形成している。そして、中間転写ベルト25は駆動ローラ21の回転駆動によって図中時計回り方向(図中の矢印A方向)に無端移動する。

【0148】

Y, M, C, K用の一次転写ニップの近傍では、中間転写ベルト25のベルトループ内側に配設された一次転写ローラ26Y, 26M, 26C, 26Kによって中間転写ベルト25を感光体4Y, 4M, 4C, 4Kに向けて押圧している。これら一次転写ローラ26Y, 26M, 26C, 26Kには、各々図示しない電源によって一次転写バイアスが印加

10

20

30

40

50

されている。これにより、Y、M、C、K用の一次転写ニップには、感光体4Y、4M、4C、4K上のトナー像を中間転写ベルト25に向けて静電移動させる一次転写電界が形成されている。図中時計回り方向の無端移動に伴ってY、M、C、K用の一次転写ニップを順次通過していく中間転写ベルト25のおもて面には、各一次転写ニップで各色トナー像が順次重ね合わせて一次転写される。該重ね合わせの一次転写により、中間転写ベルト25のおもて面には4色重ね合わせトナー像（以下、4色トナー像という）が形成される。

本実施形態の一次転写装置は、ローラ状の一次転写ローラ26を備える構成であるが、一次転写装置としては、導電性ブラシ、非接触のコロナチャージャー等を採用することもできる。

10

【0149】

転写ユニット20の図中下方の中間転写ベルト25を挟んで、転写バックアップローラ23に対向する位置には、二次転写装置として機能する紙搬送ユニット28が設けられている。紙搬送ユニット28は、駆動ローラ29bと二次転写ローラ29aとの間に、無端状の紙搬送ベルト29を掛け渡して無端移動させる構成である。この紙搬送ユニット28は、自らの二次転写ローラ29aと、転写ユニット20の中間転写ベルト25との間に、紙搬送ベルト29を挟み込んでいる。これにより、中間転写ベルト25のおもて面と、紙搬送ベルト29のおもて面とが当接する二次転写ニップが形成されている。二次転写装置としては、ベルト状の部材を中間転写ベルト25に対向させる構成に限らず、ローラ状の部材を中間転写ベルト25に対向させる構成であってもよい。

20

【0150】

紙搬送ユニット28の二次転写ローラには図示しない電源によって二次転写バイアスが印加されている。一方、転写ユニット20の中間転写ベルト25のループ内で、中間転写ベルト25が掛け回されている転写バックアップローラ23は、接地されている。これにより、二次転写ニップに二次転写電界が形成されている。

【0151】

二次転写ニップの図中右側方には、レジストローラ対15が配設されており、ローラ間に挟み込んだ転写紙Pを中間転写ベルト25上の4色トナー像に同期させ得るタイミングで二次転写ニップに送り出す。二次転写ニップ内では、中間転写ベルト25上の4色トナー像が二次転写電界やニップ圧の影響によって転写紙Pに一括二次転写され、転写紙Pの白色と相まってフルカラー画像となる。二次転写ニップを通過した転写紙Pは、中間転写ベルト25から離間して、紙搬送ベルト29のおもて面に保持されながら、その無端移動に伴って定着装置30へと搬送される。

30

【0152】

中間転写ベルト25のクリーニング対向ローラ22に対して中間転写ベルト25を挟んで対向する位置には、ベルトクリーニング装置24が配置されている。二次転写ニップを通過した中間転写ベルト25のおもて面には、二次転写ニップで転写紙Pに転写されなかった転写残トナーが付着しており、この転写残トナーは、中間転写ベルト25に当接するベルトクリーニング装置24（図15参照）によって掻き取り除去される。

40

【実施例】

【0153】

次に、実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明は下記実施例に制限されるものではない。

【0154】

（製造例1）

<軟化剤液1の調製>

下記材料を室温にて1時間攪拌し、軟化剤液1を調製した。

- ・軟化剤：コハク酸ジカルピトール（高級アルコール工業社製、ハイアクオスターDCS）50.00質量%
- ・溶解助剤：トリプロピレングリコール（旭硝子社製）10.00質量%

50

・濡れ性改善剤：アセチレン基含有ポリエチレンオキシド（日信化学工業社製、サーフィノール465）1.00質量％、

・pH調整剤：乳酸ナトリウム（関東化学社製、試薬、50質量％水溶液）0.024質量％

・pH調整剤：乳酸（関東化学社製、試薬、50質量％水溶液）0.016質量％

・防腐剤：2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン（ケミクレア社製、ZONEN-MT、50質量％）0.04質量％

・水：イオン交換水38.92質量％

【0155】

（製造例2）

<軟化剤液2の調製>

製造例1において、濡れ性改善剤をアセチレン基含有ポリエチレンオキシド（日信化学工業社製、サーフィノール485）に代えた以外は、製造例1と同様にして、軟化剤液2を調製した。

【0156】

（製造例3）

<軟化剤液3の調製>

製造例1において、濡れ性改善剤をアセチレン基含有ポリエチレンオキシド（日信化学工業社製、オルフィンE1010）に代えた以外は、製造例1と同様にして、軟化剤液3を調製した。

【0157】

（製造例4）

<軟化剤液4の調製>

製造例1において、濡れ性改善剤をアセチレン基含有ポリエチレンオキシド（日信化学工業社製、オルフィンEXP.4051F）に代えた以外は、製造例1と同様にして、軟化剤液4を調製した。

【0158】

（製造例5）

<軟化剤液5の調製>

製造例3において、軟化剤をアジピン酸ジメトキシエチル（東京化成社製、試薬）に代え、軟化剤を20質量％、イオン交換水を68.92質量％にした以外は、製造例3と同様にして、軟化剤液5を調製した。

【0159】

（製造例6）

<軟化剤液6の調製>

製造例1において、濡れ性改善剤を添加せず、イオン交換水を39.92質量％に変えた以外は、製造例1と同様にして、軟化剤液6を調製した。

【0160】

（製造例7）

<軟化剤液7の調製>

製造例3において、軟化剤をジエチレングリコールモノブチルエーテル（関東化学社製、試薬）に代え、軟化剤を30質量％、イオン交換水を58.92質量％にした以外は、製造例3と同様にして、軟化剤液7を調製した。

【0161】

（製造例8）

<脂肪酸ジエタノールアミン塩含有液の調製>

ミリスチン酸（関東化学社製、試薬）、パルミチン酸（関東化学社製、試薬）、及びステアリン酸（関東化学社製、試薬）の質量比（ミリスチン酸：パルミチン酸：ステアリン酸）を4：3：1とした脂肪酸と、中和剤であるジエタノールアミン（関東化学社製、試薬）のモル比（脂肪酸：ジエタノールアミン）が1.0：0.7になるように計量し、そ

10

20

30

40

50

れを液温 80 のイオン交換水中で、1 時間攪拌し、室温になるまで放冷して、脂肪酸ジエタノールアミン塩含有液を調製した。脂肪酸ジエタノールアミン塩含有液における脂肪酸ジエタノールアミン塩の含有量は 10.41 質量%であった。

【0162】

(製造例 9)

< 起泡剤液 1 の調製 >

下記材料を液温 80 にて 1 時間攪拌し、室温になるまで放冷して、起泡剤液 1 を調製した。

- ・起泡剤：製造例 8 で調製した脂肪酸ジエタノールアミン塩含有液 38.40 質量%
- ・粘度調整剤：ポリエチレングリコール 4000 (関東化学社製、試薬) 10.00 質量%
- ・増泡剤：ヤシ油脂肪酸モノエタノールアミド (松本油脂製薬社製、マーボン CMA) 0.60 質量%
- ・増泡剤：ポリオキシエチレンステアリルエーテル (花王社製、エマルゲン 350) 1.00 質量%
- ・防腐剤：2 - メチル - 4 - イソチアゾリン - 3 - オン (ケミクレア社製、ZONEN - MT、50 質量%) 0.04 質量%、
- ・希釈剤：イオン交換水 49.96 質量%

10

【0163】

(製造例 10)

< 起泡剤液 2 の調製 >

製造例 9 において、起泡剤をヤシ油脂肪酸トリエタノールアミン塩 (東邦化学工業社製、トーホー CT、40 質量%水溶液) に代え、起泡剤を 25 質量%、イオン交換水を 63.36 質量%にした以外は、製造例 9 と同様にして、起泡剤液 2 を調製した。

20

【0164】

(製造例 11)

< 起泡剤液 3 の調製 >

製造例 9 において、起泡剤をラウリルジメチルアミノ酢酸ベタイン (花王社製、アンヒトール 24B、27 質量%水溶液) に代え、起泡剤を 37.04 質量%、イオン交換水を 51.32 質量%にした以外は、製造例 9 と同様にして、起泡剤液 3 を調製した。

30

【0165】

(実施例 1 ~ 8 及び比較例 1 ~ 3)

< 定着液の調製 >

軟化剤液の種類、起泡剤液の種類及びこれらの混合比を表 1 に記載の条件として、定着液を調製した。

【0166】

【表 1】

	定着液 No.	軟化剤液 No.	起泡剤液 No.	混合比 (質量比)	濡れ性改善剤
				軟化剤液:起泡剤液	商品名
実施例1	1	1	1	1:1	サーフィノール465
実施例2	2	2	1	1:1	サーフィノール485
実施例3	3	3	1	1:1	オルフィンE1010
実施例4	4	4	1	1:1	オルフィンEXP.4051F
実施例5	5	3	1	1:2	オルフィンE1010
実施例6	6	3	1	2:1	オルフィンE1010
実施例7	7	5	1	1:1	オルフィンE1010
実施例8	8	3	2	1:1	オルフィンE1010
比較例1	9	6	1	1:1	未添加
比較例2	10	7	1	1:1	オルフィンE1010
比較例3	11	3	3	1:1	オルフィンE1010

10

20

【0167】

< 濡れ性の評価（接触角の測定） >

接触角は、いわゆる液滴法による動的接触角（接触角の経時変化）であり、市販の動的接触角計で測定可能である。この動的接触角は、固体に対する液の濡れ性を表す一つの尺度であり、一般に濡れ性がよい程、接触角は小さくなりやすい。

【0168】

以下に、実施例1～8、及び比較例1～3における定着液を用いて、樹脂微粒子としてトナーを用いた場合の接触角の測定方法を示す。

電子写真方式のプリンタ（株式会社リコー製、imagioMPC2500）を用いて、PPC用紙（株式会社リコー製、マイペーパー）上に未定着のトナー（株式会社リコー製、imagioMP スポットトナー）を堆積させ、トナー層を厚み30μmで形成した。これを温度74℃中の恒温槽にて6分間加熱してトナー粒子間の隙間を埋めない程度にトナー粒子同士を僅かに接着した。

その上方から、針つきのシリンジ（針の外径：0.36mm）を用いて、前記定着液の微小液滴（液滴の直径：0.7mm）を前記トナー層の上に滴下し、前記定着液が前記トナー層に接液した時点から0.03秒間経過後の状態を、前記トナー層の真横方向からビデオカメラにより30fpsで撮影し、この撮像データから接触角を測定した。この測定は、温度20℃、湿度50%の環境下で行った。

なお、未定着のトナー層中には多くの間隙があるため定着液は時間と共にトナー層中に吸収（浸透）され、それに応じて接触角も変化する。トナー層の厚みが30μm未満であると着弾の際に定着液が下地である紙に直接接触して、下地である紙による液の吸収によって正確な接触角が測定できないことがある。また、トナーの粒径が直径5μm～10μmのとき、滴下する液滴の大きさは、直径0.5mm～1.0mmとする。液滴が直径0.5mm未満であると、接触角に対するトナーの形状の影響が無視できなくなり、正確な接触角が測定できないことがある。液滴が1.0mmより大きいと自重によって液滴がつぶれ正確な接触角が測定できないことがある。

本評価では、濡れ性改善剤が添加されていない定着液9（比較例1）よりも、

30

40

50

接触角が小さい場合を「○」、
 接触角がほぼ同じ場合を「△」、
 接触角が大きい場合を「×」

として、濡れ性を判定した。結果を表 2 に示す。

【 0 1 6 9 】

< 泡質の評価 >

図 1 0 に示す定着装置を用いて評価を行った。軟化剤液 1 0 0 m L と起泡剤液 1 0 0 m L を各々ポリエチレンテレフタレート (P E T) 樹脂フィルム製の密閉容器に収容し、定着装置に装着した。続いて、チューブポンプからなる液搬送ポンプを稼働させ、軟化剤液を流量 3 m L / 分間、起泡剤液を流量 3 m L / 分間で 5 秒間、液混合部を經由して、バブリング槽へ供給した。液搬送ポンプを停止した後、ダイヤフラム型エアポンプからなる空気ポンプを稼働させ、バブリング槽内で 1 5 秒間バブリングして大きな泡径の泡状定着液 B u を作製した。

なお、実施例 5 においては、軟化剤液を流量 2 m L / 分間、起泡剤液を流量 4 m L / 分間で 5 秒間、液混合部を經由して、バブリング槽へ供給した。

実施例 6 においては、軟化剤液を流量 4 m L / 分間、起泡剤液を流量 2 m L / 分間で 5 秒間、液混合部を經由して、バブリング槽へ供給した。

続いて、二重円筒構造の泡微細化部を稼働させて、微小な泡径の泡状定着液 B u を作製した。泡微細化部の内側円筒は不図示の回転軸に固定されており、回転駆動モータにより回転する構造になっている。泡微細化部の外側円筒及び内側円筒は、P E T 樹脂とした。外側円筒は、内径を 1 0 m m 、軸線方向の長さを 1 2 0 m m とし、内側円筒の外径を 8 m m 、軸線方向の長さを 1 0 0 m m とした。内側円筒の回転数は、1 , 0 0 0 r p m とし、回転時間は、1 0 秒間とした。

得られた泡径の微小な泡状定着液 B u について、容積が既知である容器に泡を隙間なく充填して重量を測定し、泡密度を算出した。

本評価では、濡れ性改善剤が添加されていない定着液 9 (比較例 1) よりも、

泡密度が小さい場合を「○」、
 泡密度がほぼ同じ場合を「△」、
 泡密度が大きい場合を「×」

として、泡質を判定した。結果を表 2 に示す。

【 0 1 7 0 】

< オフセットの評価 >

定着画像品質を評価するために、未定着トナー T のトナー像が形成された転写紙 P の上に微小な泡径の泡状定着液 B u を付与した。ここで、未定着トナー T のトナー像が形成された転写紙 P としては、電子写真方式のプリンタ (株式会社リコー製、i m a g i o M P C 2 5 0 0) を用い、未定着トナー (株式会社リコー製、i m a j i o M P スポットトナー) のカラー画像を P P C 用紙 (株式会社リコー製、マイペーパー) に形成した。

このように形成したカラー画像において、未定着トナー T のトナー層の厚みは、3 0 μ m ~ 4 0 μ m であった。

続いて、定着開始にあわせ、図 1 2 に示す定着装置を用い、ノズル 3 9 から微小な泡径の泡状定着液 B u を塗布ローラ 4 1 と膜厚調整ブレード 4 2 との間に供給した。微小な泡径の泡状定着液 B u が塗布ローラ 4 1 と膜厚調整ブレード 4 2 との間に供給開始され始めたタイミングで、塗布ローラ 4 1 を駆動しながら、未定着トナー T からなる未定着画像が形成された転写紙 P を塗布ニップに挿入した。

このとき、塗布ローラ 4 1 の表面には膜厚約 8 0 μ m の泡状定着液膜が均一に形成され、転写紙 P の表面に均一に微小な泡径の泡状定着液が付与された。また、膜厚調整ブレード 4 2 と塗布ローラ 4 1 との間隙は、5 0 μ m とし、転写紙 P に対する定着液の塗布量は、1 0 0 m g / A 4 (A 4 : 2 1 0 m m × 2 9 7 m m) 前後とした。加圧ローラ 4 3 としては、アルミニウム合金製ローラ (直径 1 0 m m) を芯金とし、外径 5 0 m m のポリウレタンフォーム材 (イノアック社製、商品名「カラーフォーム E M O」) を形成したスポンジ

ローラを用いた。塗布ローラ 4 1 としては、P F A 樹脂を焼付け塗装した S U S 製ローラ（直径 3 0 m m ）を用いた。そして、2 つのローラの線速は、3 0 0 m m / s とした。

また、膜厚調整ブレード 4 2 は、アルミニウム合金製支持板に厚み 1 m m の並板ガラスを接着し、ガラス面を塗布ローラ 4 1 側に向け、1 0 μ m ~ 1 0 0 μ m の範囲で塗布ローラ 4 1 とガラス面の隙間を制御できるようにした。紙搬送速度は、3 0 0 m m / s とした。

。定着画像の品質について、オフセットの程度を以下に示す基準で評価した。結果を表 2 に示す。

【評価基準】

○：トナーオフセットが発生せず、良好な画像が得られる

○：トナーオフセットが発生するが、画像は認識可能である

×：トナーオフセットが発生し、画像が大きく乱れている

10

【0 1 7 1】

【表 2】

	定着液	接触角	濡れ性	泡密度	泡質	オフセット
		[度(°)]	判定	[g/cm ³]	判定	判定
実施例1	1	53	○	0.031	○	○
実施例2	2	55	○	0.044	○	○
実施例3	3	50	○	0.036	○	○
実施例4	4	49	○	0.038	○	○
実施例5	5	48	○	0.035	○	○
実施例6	6	55	○	0.046	○	○
実施例7	7	49	○	0.051	○	○
実施例8	8	49	○	0.054	△	○
比較例1	9	57	—	0.055	—	△
比較例2	10	60	×	0.062	×	×
比較例3	11	76	×	0.083	×	×

20

30

表 2 の結果から、アセチレン基含有ポリエチレンオキシドを濡れ性改善剤として含有する本発明の定着液（実施例 1 ~ 8 ）は、トナー層への濡れ性が良く、更に、定着液の泡質に影響を及ぼさず、更に、高速印刷時もオフセットを防止することができる。

【0 1 7 2】

本発明の定着液は、非熱定着方式を採用する電子写真形成技術に使用し得る定着液として、好適に利用可能である。

【符号の説明】

【0 1 7 3】

- 3 プロセスユニット
- 4 感光体
- 6 現像装置
- 7 帯電装置
- 8 除電ランプ
- 9 ドラムクリーニング装置
- 1 5 レジストローラ対
- 2 0 転写ユニット
- 2 1 駆動ローラ
- 2 2 クリーニング対向ローラ

40

50

2 3	転写バックアップローラ	
2 4	ベルトクリーニング装置	
2 5	中間転写ベルト	
2 6	一次転写ローラ	
2 8	紙搬送ユニット	
2 9	紙搬送ベルト	
2 9 a	二次転写ローラ	
2 9 b	駆動ローラ	
3 0	定着装置	
3 1	定着液収容器	10
3 3	液搬送ポンプ	
3 3 a	軟化剤液搬送ポンプ	
3 3 b	起泡剤液搬送ポンプ	
3 4	液搬送パイプ	
3 4 a	軟化剤液搬送パイプ	
3 4 b	起泡剤液搬送パイプ	
3 4 c	定着液搬送パイプ	
3 5	バブリング槽	
3 6	空気ポンプ	
3 8	泡微細化部 (せん断力付加手段)	20
3 8 a	外側円筒	
3 8 b	内側円筒	
3 8 c	泡搬送パイプ	
3 8 d	排出パイプ	
3 9	ノズル (泡状定着液供給口)	
4 1	塗布ローラ	
4 2	膜厚調整ブレード	
4 2 a	ブレード回動軸	
4 3	加圧ローラ	
6 0	液状定着液を塗布する定着装置	30
6 1	軟化剤液収容器	
6 2	起泡剤液収容器	
6 3	液混合部	
1 0 0	プリンタ	
1 3 0	定着液供給部	
1 4 0	定着液塗布部	
3 1 0	液状定着液	
3 1 3	供給口	
4 3 0	加圧ベルト	
6 1 0	軟化剤液	40
6 2 0	起泡剤液	
B u	泡状定着液	
B u 1	泡状定着液膜	
B u - A	気泡	
B u - B	液膜境界	
C	塗布ニップ	
P	転写紙	
T	未定着トナー	
T a	オフセットトナー	
T b	定着トナー層	50

T p トナー粒子

【先行技術文献】

【特許文献】

【0174】

【特許文献1】特許第3290513号公報

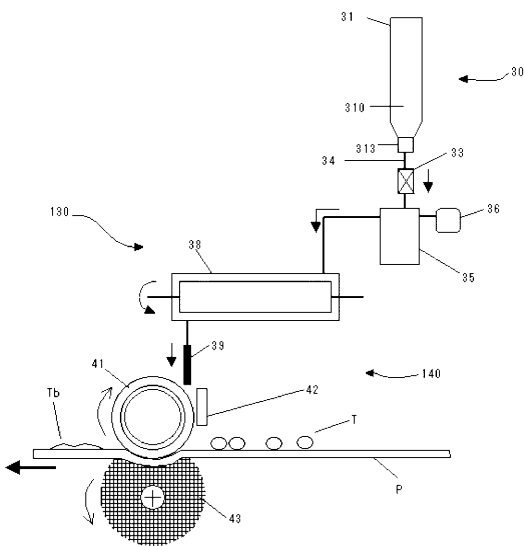
【特許文献2】特許第4185742号公報

【特許文献3】特開昭59-119364号公報

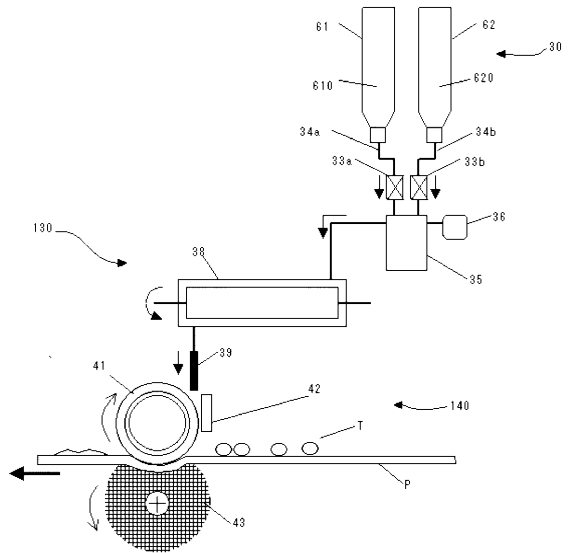
【特許文献4】特許第4354164号公報

【特許文献5】特開2009-008967号公報

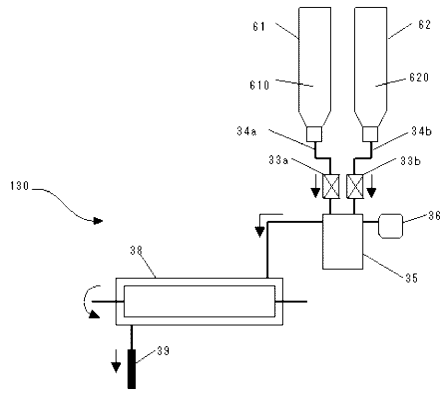
【図1】



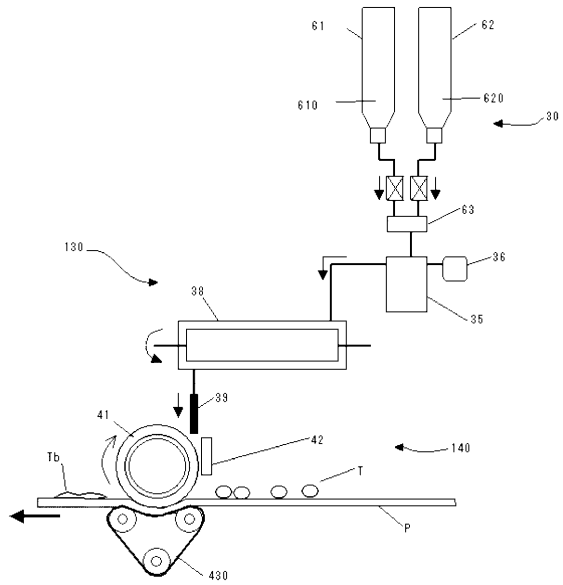
【図8】



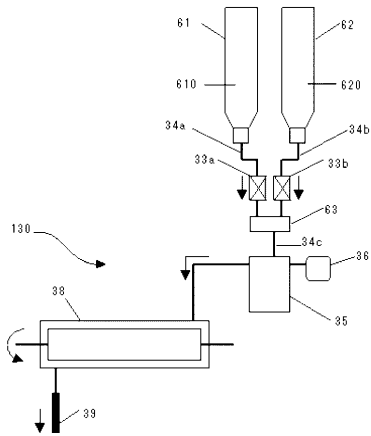
【 図 9 】



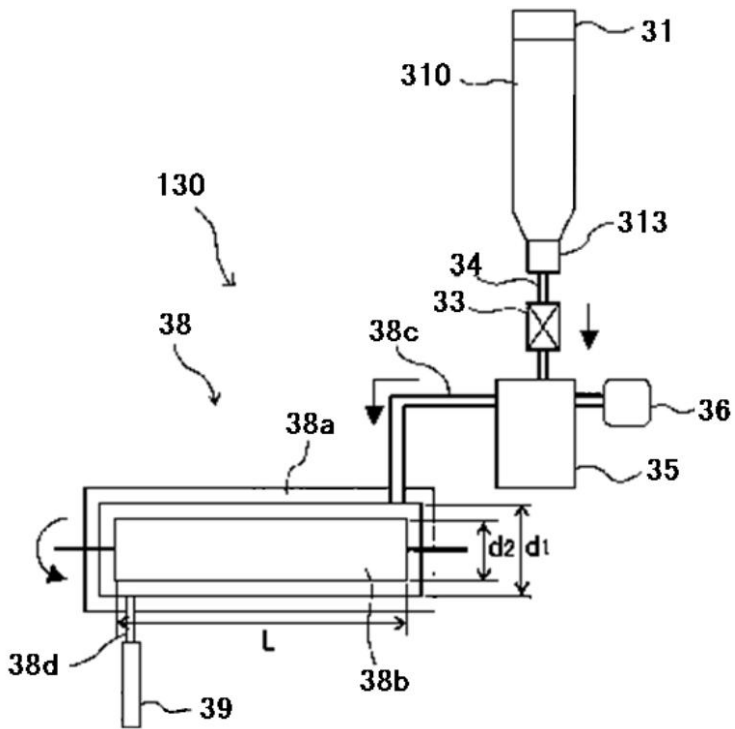
【 図 1 2 】



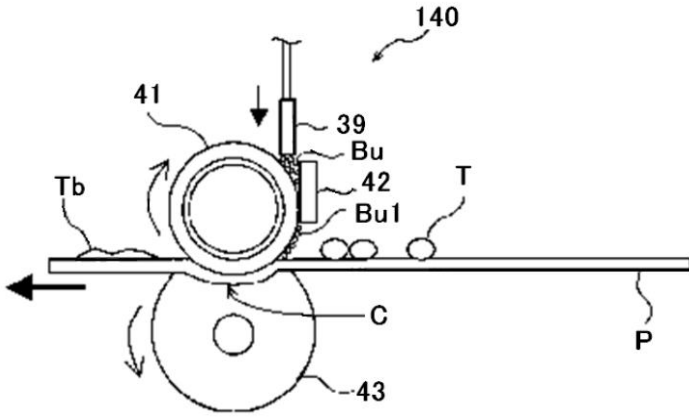
【 図 1 0 】



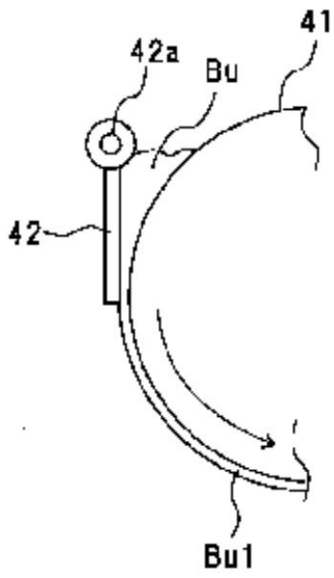
【 図 2 】



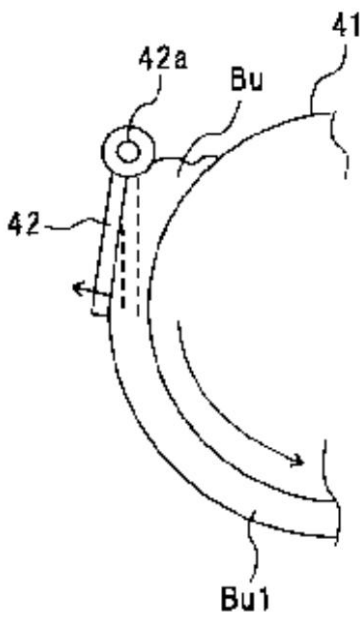
【 図 3 】



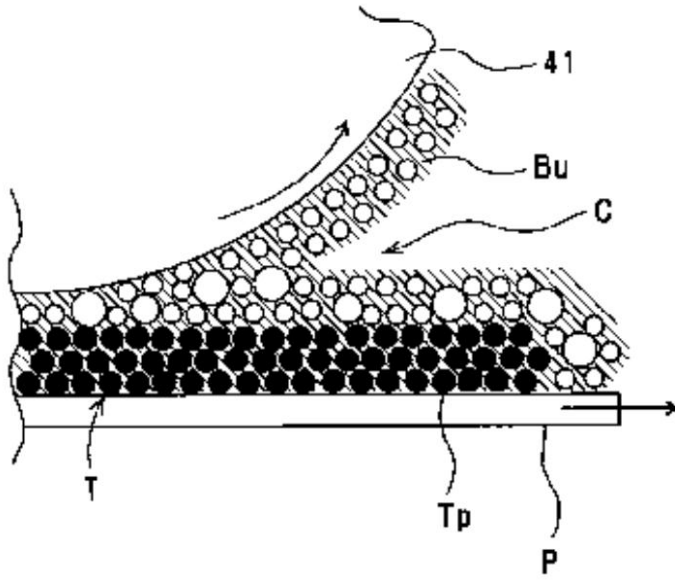
【 図 4 】



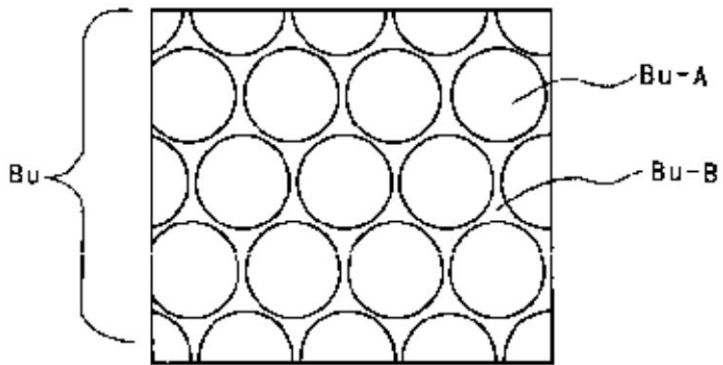
【 図 5 】



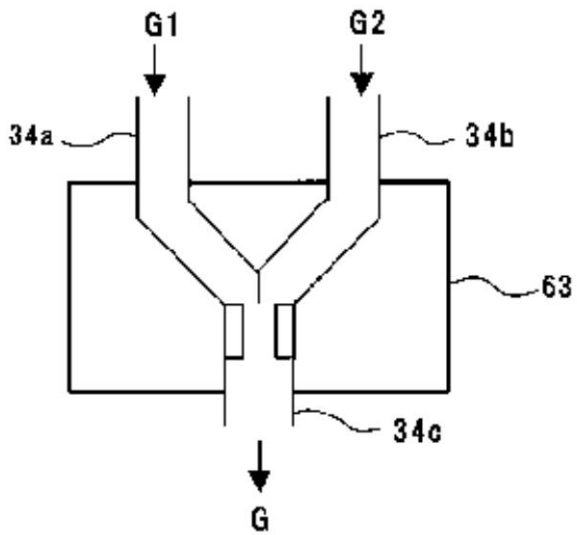
【 図 6 】



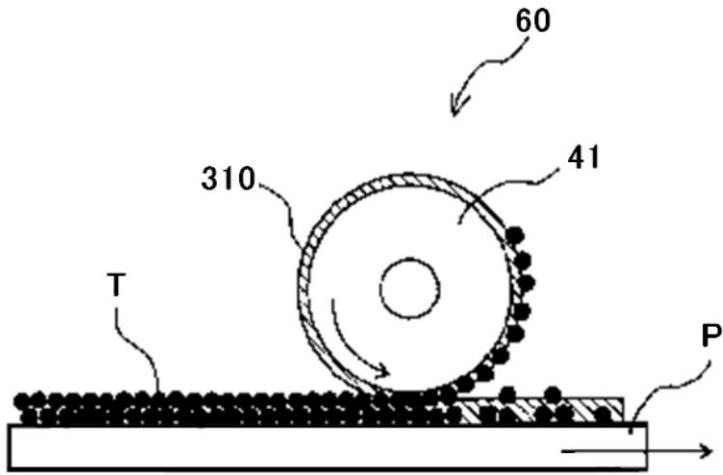
【 図 7 】



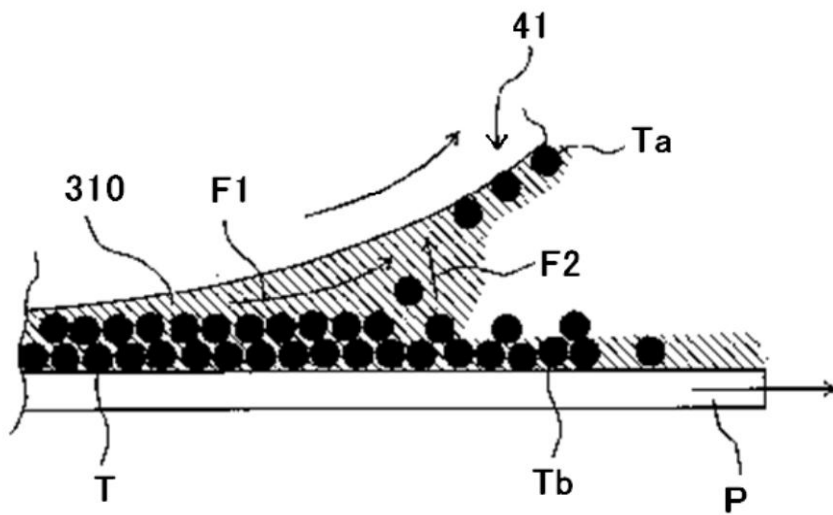
【 図 1 1 】



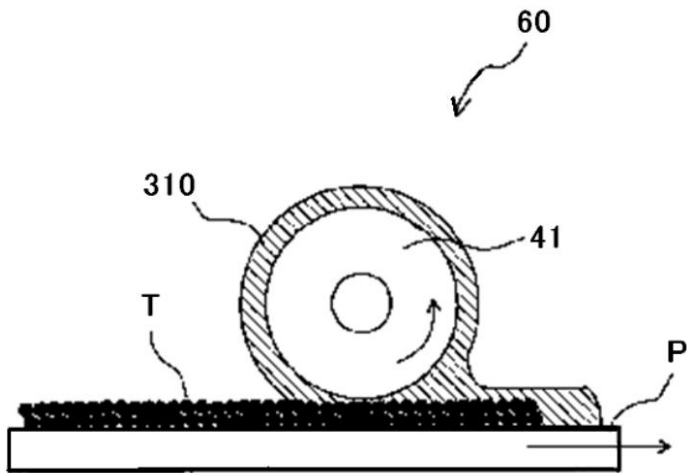
【図13A】



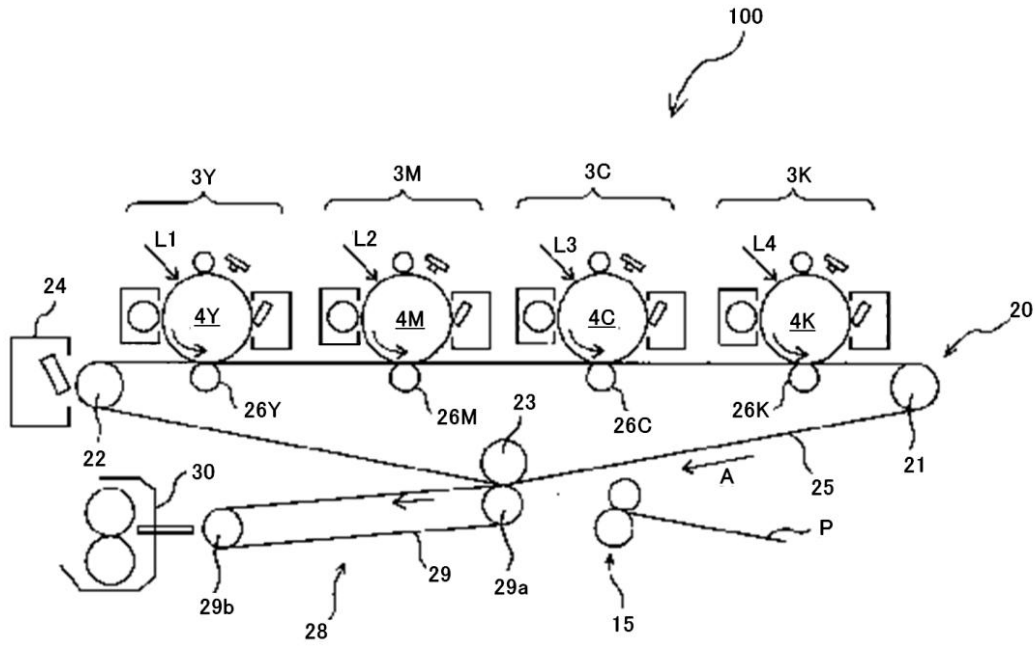
【図13B】



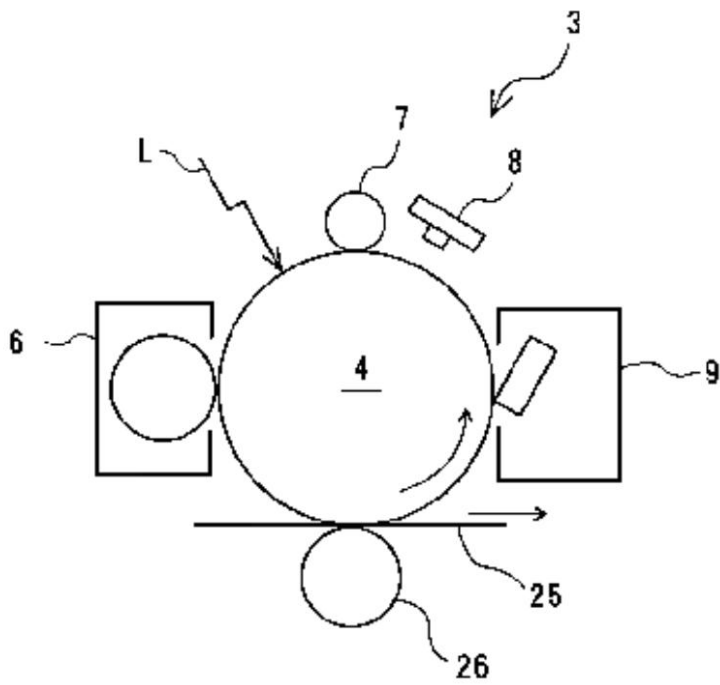
【図14】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 染矢 幸通

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2H033 AA02 AA09 AA20 AA49 BB30 BE07 CA30