



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

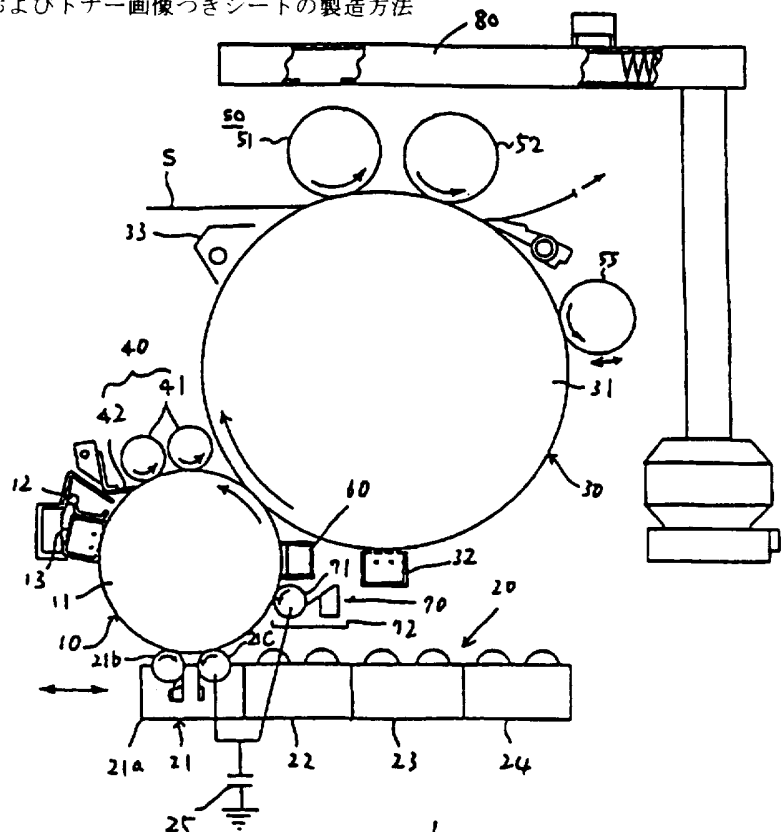
(51) 国際特許分類6 H04N 1/405, G03G 15/10	A1	(11) 国際公開番号 WO96/27260 (43) 国際公開日 1996年9月6日(06.09.96)
(21) 国際出願番号 PCT/JP96/00442 (22) 国際出願日 1996年2月27日(27.02.96) (30) 優先権データ 特願平7/38195 1995年2月27日(27.02.95) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.)[JP/JP] 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者: および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 浅田浩義(ASADA, Hiroyoshi)[JP/JP] 〒607 京都府京都市山科区竹鼻地藏寺南町16 B-32 Kyoto, (JP) 田村佳弘(TAMURA, Yoshihiro)[JP/JP] 〒520 滋賀県大津市国分2丁目272-24 石山寮234号 Shiga, (JP) 沖田昌弘(OKITA, Masahiro)[JP/JP] 〒220 神奈川県横浜市西区浅間台121 横浜寮507号 Kanagawa, (JP) 原 英俊(HARA, Hidetoshi)[JP/JP] 〒520 滋賀県大津市園山2丁目13-1 北園寮D365号 Shiga, (JP) 稲垣 潤(INAGAKI, Jun)[JP/JP] 〒520 滋賀県大津市北大路3丁目21-20 音羽寮405号 Shiga, (JP)		松村淳一(MATSUMURA, Junichi)[JP/JP] 〒520-30 滋賀県栗太郡栗東町織682-1 A-203 Shiga, (JP) 山崎道男(YAMASAKI, Mitio)[JP/JP] 〒520 滋賀県大津市園山2丁目15 B3-31 Shiga, (JP) 田中祐之(TANAKA, Yuji)[JP/JP] 〒520 滋賀県大津市園山2丁目13-1 北園寮C251号 Shiga, (JP) (81) 指定国 KR, US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書

(54) Title : ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE, ELECTROPHOTOGRAPHY, AND PROCESS FOR PREPARING SHEET BEARING TONER IMAGES

(54) 発明の名称 電子写真装置、電子写真方法およびトナー画像つきシートの製造方法

(57) Abstract

An electrophotographic device and electrophotography are provided which undergo no significant influence of dot gain, can realize a smooth tone representation and a high tone reproduction, and are less likely to give rise to moire. According to one embodiment, in binarizing a continuous tone image, a frequency modulation screening method is used to form a latent image free from moire and having a high relative resolution. The latent image thus obtained is developed with a liquid developer to form a thin toner layer, thereby forming a toner image having no significant mechanical and optical dot gains.



(57) 要約

本発明は、ドットゲインの影響が小さく滑らかな階調表現を実現し、階調再現力が高く、かつ、モアレが発生しにくい電子写真装置および電子写真方法を提供できる。

本発明の一態様は、連続階調画像を2値化するに際し、周波数変調スクリーニング法を用いて、モアレが発生せず、かつ、高い相対解像度を有する潜像を形成する。こうして形成された潜像を液体现像剤を用いて現像することにより、厚みの薄いトナー層を形成し、機械的および光学的ドットゲインの発生の少ないトナー画像を形成する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PL	ポーランド
AM	アルメニア	DK	デンマーク	LC	セントルシア	PT	ポルトガル
AT	オーストリア	EE	エストニア	LK	スリランカ	RO	ルーマニア
AU	オーストラリア	ES	スペイン	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AZ	アゼルバイジャン	FI	フィンランド	LS	レソト	SD	スーダン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	FR	フランス	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	GB	ガブリリス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SI	スロベニア
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MC	モナコ	SK	スロヴァキア
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MD	モルドヴァ共和国	SN	セネガル
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BR	ブラジル	IE	アイルランド	MK	マケドニア旧ユーゴスラ	TD	チャド
BY	ベラルーシ	IL	イスラエル	ML	マリ共和国	TG	トゴ
CA	カナダ	IS	アイスランド	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	MR	モーリタニア	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴ	JP	日本	MW	マラウイ	TR	トルコ
CH	スイス	KE	ケニア	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CI	コート・ジボアール	KG	キルギスタン	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CN	中国	KR	大韓民国	NO	ノルウェー	US	アメリカ合衆国
CU	キューバ	KZ	カザフスタン	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン
CZ	チェッコ共和国					VN	ヴェトナム

明細書

電子写真装置、電子写真方法およびトナー画像つきシートの製造方法

技術分野

本発明は、液体现像剤または微粒子トナーを含む現像剤を用いる電子写真装置、電子写真法およびトナー画像つきシートの製造方法に関するものであり、特に、かかる電子写真装置において再現しようとする連続的階調画像にもとづいて高品質の画質を有する２値化画像として再現しうる装置、方法およびトナー画像つきシートの製造方法に関する。

背景技術

電子写真装置および方法において銀塩写真のような連続的階調画像を再現する場合には、通常上記連続階調画像を紙などの印画対象シート上の非常に狭い領域内におけるトナーの付着部位（絵柄部）と非付着部位（非絵柄部）との面積比の大小により表現する（上記狭い領域の面積に対する絵柄部の面積の割合を絵柄面積率という）。そのために、連続階調画像のデータを潜像担持媒体上に２つのレベル（たとえば、ON/OFF）に置き換えて画像を二次元的に記録する手法を画像２値化手法と呼ぶ。

このような連続階調画像の階調再現の画像２値化手法として多くの方法が提案されている。画像２値化手法は、またハーフトーン化法とも呼ばれ、連続階調濃度値をたとえば２値ドットの幾何学的分布に変換する。

ハーフトーン化法として、大きく別けて二種類の方法が提案されている。「振幅変調スクリーニング法」と「周波数変調スクリーニング法」である。

振幅変調スクリーニング法によれば、通常ハーフトーンドットは、固定され規則正しく配置された幾何学的グリッドに形成される。すなわちこの方法では、有限の濃度値を有する部位において、ハーフトーンドットの数をもとにハーフトーンのドットサイズを変調することによって、異なる階調を再現する。代表的な方式としてドット集中型と呼ばれるFattening型組織的ディザ法がある。図３(a)にその２値化モデル例を示す。

一方、周波数変調スクリーニング法では、主としてハーフトーンドット間の距離または単位面積あたりの形成ハーフトーンドット数を変調することにより階調

画像を表現する。代表的な方式として誤差拡散法がある。図3(b)にその2値化モデル例を示す。

最小ドット形成間隔が $1/12$ mm以上の低解像度プリンタ、特にインクジェットプリンタでは、周波数変調スクリーニング法が利用されるのが一般的である。振幅変調スクリーニング法、例えばFattening型組織的ディザ法では、入力された濃度値を $m \times m$ マトリックスからなるしきい値と比較して、ハーフトンドットを形成する多数のドットのうちの個別のドット位置のON/OFF（すなわち対応するマトリックスのドット位置に絵柄部を形成するか否か）を決定する。このため、階調表現能力すなわち階調のレベル数を上げるとしきい値マトリックスが大きくなる。これは階調表現の単位となる幾何学的グリッドの間隔が大きくなることに対応し、細部の表現力の低下を意味する。すなわち、相対的解像度（ここで相対的解像度が高いとは、独立して形成されるハーフトンドットの最小間隔が狭いことを指す。振幅変調スクリーニングにおいては、幾何学的グリッドの間隔が狭い場合をいう。）と階調表現力とはトレードオフの関係となっている。低解像度プリンタでは、特にこのトレードオフによって細部の再現を向上することができない。それゆえ低解像度プリンタでは、見掛け上の相対解像度（周波数変調スクリーニング法において相対解像度は、形成される単一ドットの最大間隔にほぼ対応して評価される。）をより高くなしうる誤差拡散法などの周波数変調スクリーニング法が利用されている。

一方最小ドット形成間隔が $1/15$ mm以下の中解像度プリンタ、特に電子写真方式のプリンタでは、むしろ「ドットゲイン」と呼ばれる現象のため、振幅変調スクリーニング法が用いられてきた。ドットゲインとは、解像度から計算される画素、すなわち理想的なサイズのハーフトンドットが紙などの印画対象シートに形成された場合に得られるべき理想的な光学濃度値に比較し、実際に得られる光学濃度値が高くなる現象である。たとえば、ある領域で2値化画像データ上の絵柄面積率が50%の場合、ドットがまったく形成されていない場合（絵柄面積率0%）とその領域全体でドットが形成されている場合（同100%）とのちょうど中間の光学濃度値となるのが理想的であるが（厳密にはその領域の平均光反射率または透過率が中間になるのが理想である）、実際にはこれよりもやや高

い光学濃度を得ることがあり、これをドットゲインという。これは、主として以下のような原理によって発生する。

電子写真プリンタにおけるドットゲインは、大別して(1)機械的ドットゲインと(2)光学的ドットゲインおよび(3)単一ドット形状に起因するドットゲインに分類される。

(1)機械的ドットゲインとは、トナーを潜像担持媒体から紙などの印画対象シートや中間転写媒体、あるいは中間転写媒体から印画対象シートへ転写する際に、圧力を印加する、あるいは圧力を補助的な手段として加える場合に、トナー層に対してトナー層の厚み方向に押し潰そうとする圧力が印加されるため、トナー層が潰れてハーフトンドットが広がる現象をいう。

一方、(2)光学的ドットゲインとは、紙に転写されたトナー層が、有限な厚みを有するために、紙面の法線に対して傾いた方向から入射する光の一部がトナー層に遮られて影ができ、本来光が照射されるべき紙面の一部に光が到達せず、光の平均反射率が低下して観測される光学濃度値が上昇する現象をいう。

また、(3)単一ドット形状に起因するドットゲインとは、たとえば、レーザビームによる光照射等により潜像担持媒体上に潜像を形成するタイプの電子写真装置であってビームの照射部位に絵柄部を形成するもの（反転現像型）に多くみられる現象で、2値化画像データでの論理的な単一ドットの形状と実際に潜像担持媒体上に形成される単一ドットの形状が一致しないことによりハーフトンドットの面積が増大する現象をいう。これは、2値化画像データが潜像担持媒体の面の各部を矩形マトリクス状に分割するために上記データ上は矩形のドット位置のトナー付着部位形成の有無等を表わすものであるのに対して、実際に潜像を形成する際にはレーザビームスポット等の形状がこの矩形のドット位置をカバーするように上記矩形を含む図形（たとえば、上記矩形が内接する円形など）となるように構成されることが多いためである（ビームスポット等の形状が矩形でない場合、このように構成しないと絵柄面積率100%の領域を形成できない）。したがって、たとえば、単一ドットとして上記矩形ドット位置（正方形とする）をカバーする最小の円形ドットとした場合、2値化データ上の絵柄面積率に対して、実際の潜像の絵柄面積率は1.5倍程度となる。

このようなドットゲインは、上述した原理から明らかなようにトナーの付着した絵柄部とトナーの付着していない非絵柄部との境界領域で発生する。従って、図3に示すように、振幅変調スクリーニング法に比較して、境界領域の大きい周波数変調スクリーニング法では、ドットゲインが大きくなり、特に中濃度領域から高濃度領域にかけて階調再現力が低下する傾向がある。この傾向はE r w i n W i d m e rらの論文、T A G A、28-43(1992)でも指摘されている。

乾式電子写真法では多くの場合平均粒径の大きなトナー粒子を用いて現像するためトナー画像のトナー層の厚みが厚く、特にドットゲインの現象が強調される。また周波数変調スクリーニングでは絵柄面積率が低い部位においては、ドット間の距離が極端に大きくなるためグレイニネスと呼ばれるざらつき感がさけられないとされている。こうしたことから、これまで中以上の解像度を有する電子写真装置には振幅変調スクリーニングが用いられてきた。

しかしながら、振幅変調スクリーニング法には「モアレ」と呼ばれる重大な欠点がある。これは、ハーフトーン化された画像内に規則正しく配置された幾何学的なグリッド上にハーフトーンドットを形成することにより望ましくないパターンが生じるものである。モアレは、その原因によって原モアレあるいはカラーモアレなどに分類される。

原モアレは、繊維テキスタイル構造を表わす画像などの元の画像内の周期的な絵柄面積率と上記幾何学的グリッドのパターンとの幾何学的相互作用が原因である。

また、カラーモアレは、カラー画像を各色ごとに2値化画像に変換し、それを同一の印画対象シートに重ねたときに、それぞれ上述のとおり周期性を有する各色の2値化画像間で干渉するのが原因である。特に、異なる3つ以上の2値化画像を重ねることで発生するカラーモアレを、ロゼッタ模様と呼ぶ。

同時に、振幅変調スクリーニングでは階調レベル数を増大させると相対解像度がやはり低下するため、かなり高解像度の電子写真装置でも階調レベル数が多く、かつ相対解像度の高いトナー画像を得ることは困難であった。しかも上述のようなモアレの問題を根本的に解決することがほとんどできなかった。

発明の開示

本発明の第1の目的は、ドットゲインの影響が小さく滑らかな階調表現を実現し、階調再現力が高く、相対解像度が高く、かつ、モアレが発生しにくい電子写真装置および電子写真方法を提供することにある。

本発明の第2の目的は、上記電子写真装置および電子写真方法を用いたトナー画像つきシートの製造方法を提供することにある。

そこで、本発明は、連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換する画像2値化手段と、該画像2値化手段により変換された2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成する潜像形成手段と、該潜像形成手段により形成された潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成する現像手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記画像2値化手段は、絵柄面積率の低い場合には絵柄面積率が高い場合よりも単一ドットの大きさを小さくして連続階調画像データを2値化画像データに変換するものであることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明は、連続階調画像データを、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、一方、絵柄面積率が高い場合には周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換する画像2値化手段と、該画像2値化手段により変換された2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成する潜像形成手段と、該潜像形成手段により形成された潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成する現像手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記画像2値化手段は、最小ドット形成間隔を1～1.5mm以下となしうるものであることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段は複数色の液体现像剤により現像しうるものであることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段により形成されたトナー画像の一時的な転写を受ける中間転写媒体を備えてなる電子写真装置を提供する。

また、本発明は、連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により２値化画像データに変換し、変換された該２値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像することを特徴とする電子写真方法を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、絵柄面積率の低い場合には絵柄面積率が高い場合よりも単一ドットの大きさを小さくして連続階調画像データを２値化画像データに変換することを特徴とする電子写真方法を提供する。

また、本発明は、連続階調画像データを、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により２値化画像データに変換し、一方、絵柄面積率が高い場合には周波数変調スクリーニング法により２値化画像データに変換し、変換された該２値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像することを特徴とする電子写真方法を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、連続階調画像データの２値化画像データへの変換に際し、最小ドット形成間隔を $1/15$ mm以下とすることを特徴とする記載の電子写真方法を提供する。

また、本発明は、連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により２値化画像データに変換し、変換された該２値化画像データに基づいて潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成し、該トナー画像を印画対象シート上に定着することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法を提供する。

また、本発明は、連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により２値化画像データに変換し、変換された該２値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成し、形成された該トナー画像を印画対象シートに転写し、該トナー画像を該印画対象シートに定着することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、絵柄面積率の低い場合には絵柄面積率が高い場合よりも単一ドットの大きさを小さくして連続階調画像データを２値化画像データに変換することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法を提

供する。

また、本発明は、連続階調画像データを、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、一方、絵柄面積率が高い場合には周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、変換された該2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成し、該トナー画像を該印画対象シートに定着することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法を提供する。

また、本発明は、連続階調画像データを、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、一方、絵柄面積率が高い場合には周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、変換された該2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成し、形成された該トナー画像を印画対象シートに転写し、該トナー画像を該印画対象シートに定着することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法を提供する。

また、本発明は、連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、変換された該2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成し、形成された該トナー画像を中間転写媒体に転写し、転写された該トナー画像を印画対象シートに転写し、該トナー画像を印画対象シートに定着することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法を提供する。

また、本発明は、連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換する画像2値化手段と、該画像2値化手段により変換された2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成する潜像形成手段と、該潜像形成手段により形成された潜像を平均粒径7 μ m以下のトナー粒子を含む現像剤により現像してトナー画像を形成する現像手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記画像2値化手段は、絵柄面積率の低い場合には絵柄面積率が高い場合よりも単一ドットの大きさを小さくして連

統階調画像データを2値化画像データに変換するものであることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明は、連続階調画像データを、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、一方、絵柄面積率が高い場合には周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換する画像2値化手段と、該画像2値化手段により変換された2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成する潜像形成手段と、該潜像形成手段により形成された潜像を平均粒径7 μ m以下のトナー粒子を含む現像剤により現像してトナー画像を形成する現像手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記画像2値化手段は、最小ドット形成間隔を1/15mm以下となしうるものであることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段は複数色の現像剤により現像しうるものであることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記画像2値化手段は、各色の2値化画像データを、少なくとも前色の潜像形成後、または前色の潜像形成と並行して変換するものであることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段は、各現像剤毎に設定可能な現像バイアス電圧を印加しながら現像するものであることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段は、前記液体现像剤の濃度または導電度を各現像剤毎に設定可能なものであることを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、定着前の前記トナー画像を圧縮するトナー画像圧縮手段を備えてなる電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、定着前の前記トナー画像から余剰の液体现像剤を除去する余剰現像剤除去手段を備えてなる電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段は現像バイアス電圧を印加しながら対応する色の現像剤で現像するものであり、かつ、前記余剰現像剤

除去手段は、前記潜像担持媒体の非絵柄部電位と絵柄部電位との中間の電位であって前記非絵柄部との電位差が前記現像バイアス電圧と前記非絵柄部電位との差よりも小さくなるよう安定化された電位の面を有するものである電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段は現像バイアス電圧を印加しながら対応する色の現像剤で現像するものであり、かつ、前記余剰現像剤除去手段は、前記潜像担持媒体の非絵柄部電位と絵柄部電位との中間の電位であって前記非絵柄部との電位差が前記現像バイアス電圧と前記非絵柄部電位との差よりも大きくなるよう安定化された電位の面を有するものである電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記潜像担持媒体の非絵柄部に付着したトナーを除去する非絵柄部トナー除去手段を備えてなる電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記余剰現像剤除去手段は前記潜像担持媒体との間に間隙を形成しつつ余剰液体现像剤を除去するものであり、さらに、前記潜像担持媒体と離接可能に構成されかつ前記潜像担持媒体からトナー画像の転写を受ける転写媒体と、前記現像手段が前記潜像担持媒体への液体现像剤の供給を開始した後に前記間隙が液体现像剤で満たされてから前記転写媒体を前記潜像担持媒体に当接または近接せしめる制御手段とを備えてなる電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、印画対象シートを搬送しつつトナー画像を該印画対象シートに対して押圧しながら定着する複数の定着手段を有し、かつ、該複数の定着手段のうち前記印画対象シートの搬送方向上流側に位置するものの押圧力が下流側に位置するものよりも大きいことを特徴とする電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段は相対移動しながら順次前記潜像に近接して液体现像剤を前記潜像に供給してトナー画像を形成する複数の現像ユニットを有するものであり、かつ、前記余剰現像剤除去手段は、各現像ユニットの切替時に前記トナー画像が前記余剰現像剤除去手段の近傍に達する

前に余剰現像剤の除去動作を開始するものである電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段により形成されたトナー画像の一次転写を受ける中間転写媒体と、該中間転写媒体から前記トナー画像を印画対象シートに二次転写するトナー画像二次転写手段と、二次転写後に前記中間転写媒体に対して相対移動しながら前記中間転写媒体をクリーニングするクリーニング手段と、クリーニング時には前記一次転写時よりも前記相対移動の速度を低下させるクリーニング手段の相対移動制御手段とを備えてなる電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段は、待機位置から現像位置に移動して液体现像剤を前記潜像に供給することによりトナー画像を形成する現像ローラを有するものであり、かつ、該現像ローラは、現像中には少なくとも一部が液体现像剤に浸漬されており、トナー画像の形成後現像位置から待機位置に復帰する際には液体现像剤に浸漬されないものである電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、前記現像手段は相対移動しながら順次前記潜像担持媒体に近接して液体现像剤を前記潜像に供給しトナー画像を形成する複数の現像ユニットを有するものであり、さらに、形成されたトナー画像を前記潜像担持媒体から次段階の記録媒体に転写するトナー画像転写手段と、前記潜像担持媒体の切替領域が転写領域に到来する際に次段階の転写媒体の非プリント領域が前記転写領域に到来するよう前記トナー画像転写手段を制御する転写制御手段とを備えてなる電子写真装置を提供する。

また、本発明はその好ましい態様として、装置内部で発生した液剤のミストの一部を回収するミストセパレータと、該ミストセパレータで回収されなかった残余のミストを回収する吸液フィルタとを備えてなる電子写真装置を提供する。

本発明の電子写真装置、電子写真方法およびトナーつきシートの製造方法によれば、連続階調画像を2値化するに際し、周波数変調スクリーニング法を用い、液体现像剤により現像するので、モアレが発生せず、高い相対解像度を有し、かつ、滑らかな階調再現力を有するトナー画像を形成し、あるいはトナー画像つきシートを製造することができる。

また、本発明の電子写真装置、電子写真方法およびトナーつきシートの製造方法の別の態様によれば、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、絵柄面積率が高い場合には周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換するため、絵柄面積率の高い領域では、モアレおよびドットゲインに起因する階調再現力の低下が小さく絵柄面積率の低い領域ではグレイニネスの影響が小さいトナー画像を形成し、あるいはトナー画像つきシートを製造することができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の電子写真装置の一実施態様の装置構成を示す図である。

図2は、本発明の電子写真装置で用いる周波数変調スクリーニング法の一例の原理を説明する図である。

図3は、振幅変調スクリーニング法と周波数変調スクリーニング法のそれぞれの例を比較するためのモデル図である。

図4は、本発明の電子写真装置の一実施態様例において形成される単一ドットの様子と、従来の電子写真装置（乾式）において形成される単一ドットの様子とを比較するためのモデル図である。

図5は、本発明の電子写真装置の一実施態様例において用いられる現像ユニットの現像ローラと主スクイズローラとの上下方向における配置間隔を説明する図である。

図6は、本発明の電子写真装置の一実施態様例において用いられる現像ユニットの切替に伴う感光ドラムと現像ローラおよび主スクイズローラとの位置関係を示す説明図である。

図7は、本発明の電子写真装置の別の実施態様例で用いられる現像ユニットの切替に伴う感光ドラムと現像ローラおよび主スクイズローラとの位置関係を示す説明図である。

図8は、本発明の電子写真装置の一実施態様例において用いられるミスト回収装置の一実施態様の正面図である。

図9は、本発明の電子写真装置の一実施態様例において用いられるミスト回収装置の一実施態様の平面図である。

なお、図に示す符号は次のものを表す。

- 1 : 電子写真プリンタ装置、
- 10 : 潜像形成手段、11 : 感光ドラム、12 : 除電ランプ、13 : 一次帯電器、
- 20 : 現像手段、21 : 第一現像ユニット、21a : 液槽、21b : 現像ローラ、
- 21c : 主スクイズローラ、22 : 第二現像ユニット、23 : 第三現像ユニット、
- 24 : 第四現像ユニット、25 : コンデンサ、
- 30 : 中間転写媒体、31 : 中間転写ドラム、32 : 帯電器、33 : ヒータ、
- 40 : クリーニング手段、41 : クリーニングローラ、42 : スクイズブレード、
- 50 : 転写・定着手段、51 : 熱ローラ、52 : 熱ローラ、
- 60 : 転写前帯電器、
- 70 : 補助スクイズ手段、71 : 補助スクイズローラ、72 : 受け皿、
- 80 : ミスト回収装置、81 : 吸気口、82 : ダクト、83 : ファン、
- 84 : ミストセパレータ、85 : フィルタ、86 : 排気口、87 : プロア、
- S : 印画対象シート

発明を実施するための最良の形態

本発明の電子写真装置、電子写真方法およびトナーつきシートの製造方法によれば、連続階調画像を2値化するに際し、周波数変調スクリーニング法を用いて、モアレが発生せず、かつ、高い相対解像度を有する潜像を形成する。こうして形成された潜像を液体现像剤または平均粒径 $7\mu\text{m}$ 以下のトナー粒子を含む現像剤を用いて現像することにより、厚みの薄いトナー層を形成し、機械的および光学的ドットゲインの発生が少ないトナー画像を形成する。液体现像剤または平均粒径 $7\mu\text{m}$ 以下のトナー粒子を含む現像剤を用いればトナー層の厚みが薄くなりドットゲインの発生を抑制する。特に液体现像剤の場合には、トナー粉の散乱を防止して、これによるドットゲインの発生をも抑制する。

また、本発明の好ましい態様においては、絵柄面積率の低い部位において絵柄面積率が高い部位よりも単一ドットの大きさを小さくして連続階調画像を2値化画像に変換する。これにより、絵柄面積率の低い部位におけるドットの間隔を小さくし、グレイニネスの問題を軽減する。

さらに本発明の別の態様においては、絵柄面積率の低い部位においては振幅変

調スクリーニング法により連続階調画像を2値化し、絵柄面積率の高い部位においては上記と同様に周波数変調スクリーニング法を用いて2値化する。これにより、モアレが目立ちにくい絵柄面積率の低い部位においては形成するハーフトードットの間隔を一定以下の範囲にとどめ、グレイネスの問題を軽減する。

本発明でいう周波数変調スクリーニングは、画像の濃度値をハーフトードットのサイズではなく、基本的にハーフトードット間の距離が変調されるものであって、下記のサブクラスに分類されるものなどがある。

- (1) 二点間しきい値化に基づいた方法。
- (2) 行から行、列から列への走査（および変形）による誤差拡散法
- (3) ヒルバートの走査（および変形）による誤差の伝搬法
- (4) 特殊な方法（西独特許第2931092号、米国特許4485397号に開示されているスクリーニング手法）。

以下、上記各サブクラスにつき詳細に説明する。

(1) 最も代表的な二点間しきい値化法は、“Bayer”のディザマトリックスによるハーフトーン化法である。ドットの空間周波数になるべく高周波になるようにしたもので、全てのハーフトードットは低濃度レベルを表現するに使用されるハーフトードットからできるだけ離れさせるような方式で配列されたしきい値を持っており、ドット分散型とも呼ばれる。Bayerディザマトリックスがつくるハーフトードットパターンは、周期的な成分を含有し、振幅変調スクリーニング法に類似したモアレの問題を起こす可能性があるが、周期的な成分のほとんどが比較的高い周波数を有するので、振幅変調スクリーニング法に比較し、原モアレあるいはカラーモアレの発生はかなり抑制される。ディザマトリックス内のしきい値の順序についてはいくつもの変化があるが、この手法を限定するものではない。

他の二点間しきい値化法は、Bayerディザマトリックスの代わりに“Blue Noise Mask”を用いる。これは米国特許5111310号明細書に記載されている。このBlue Noise Maskは、しきい値マトリックスのフーリエ変換時に反復して行われる最適化によって得られる。すなわちBlue Noise Maskしきい値マトリックスは、ハーフトードット

を分布させ、その二次元パワースペクトルは空間周波数の高い領域で、連続的である。それゆえ、この方法では、Bayerディザマトリックスに比較して、振幅変調スクリーニング法に見られるモアレの発生をさらに抑えることが可能である。

(2) 周波数変調スクリーニング法で最もよく知られているのが誤差拡散方法である。入力信号(濃度値) I_{ij} とこれに対する画素の記録信号 P_{ij} との誤差 $E_{ij} = I_{ij} - P_{ij}$ を平均的に小さくしようとするもので、画像が行から行へ、列から列へと処理され、連続階調画像の2値化の結果として起こる誤差を一つ以上の未処理の画素へ拡散する。この誤差がどのように拡散されるかによって、通常その発明者の名前をつけたいくつかの手法が提案されている。FloydとSteinbergの手法が最も有名であるが、各種の変形が提案されている。簡単な変形は、“ジグザグ”シーケンスによって画素を処理することで構成される。すなわち、誤差拡散の方向は、偶数行の左から右へおよび奇数行の右から左へ(またはその逆)の方向である。

典型的な誤差拡散アルゴリズムについて以下に簡単に説明する。たとえば、一つ一つの画素が0(白)から255(黒)のいずれかの値で示される濃度値を有する連続階調画像に対して、設定されているしきい値との比較でドットを発生するかしないかを決定する。仮に113の濃度値を有するn番目の画素をしきい値(127)と比較すると、濃度値<しきい値の関係となるので、黒ドットは発生しない。この時、誤差は $113 - 0$ (ドットなし) $= 113$ となる。n+1番目の画素の濃度値が120とすると、前記の誤差113が加えられ、 $120 + 113 = 233$ としきい値、127と比較する。この場合には、誤差を加算された濃度値<しきい値となるので、黒ドットは発生される。n+2番目の画素には、 255 (ドット有り) $- 233 = 22$ の誤差が持ち越される。この例は、最も単純なケースで、発生した誤差を唯一つの次の画素に配分しているが、たとえば、図2に示すように発生した誤差を近接する1つの画素に、重み付けして分配して処理してもよい。すなわち、Xで示した画素の誤差を右、左下、下、右下の1つの画素に $7/16$ 、 $3/16$ 、 $5/16$ 、 $1/16$ ずつ分配する。このように複数の画素に誤差を分配した場合には、発生した誤差を唯一つの次の画素に配分した

場合に比較し、誤差拡散法に特有のテクスチャーの発生を抑制できるので好ましい。

さらに誤差拡散法に特有の約50%の濃度レベルで起こる“虫状”テクスチャーを減らす方法として、Ulichneyは、ランダム摂動ウェイトを組合せた誤差拡散法の変形を提案している(Ulichney Robert, "Digital Halftoning", MIT Press Cambridge Massachusetts, 1987, ISBN0-262-21009-6)。これはランダムに選択された一つのウェイトを有する誤差の拡散であり、すなわち、誤差は処理される画素の近傍でランダムに選択される一つの未処理画素にだけ分配される。更にまた、ウェイトを摂動する代わりに、2値化のために比較されるしきい値を摂動することもできる。更にまた、米国特許5130819号明細書に示されるがごとく、拡散される誤差が、一つだけの画素の位置における局所的な誤差の代わりに、既に処理された画素の小領域について平均化された誤差であっても構わない。

(3) 上記の誤差拡散法では、画素を処理する順序が直線的である点が共通している。すなわち、左から右へまたはその逆、および上から下へまたはその逆の処理順序である。これに対し、例えば、WittenとNealは、画素処理の順序を変更したものであって、ペアノ曲線の経路に従って処理する方法を提案している(Witten Ian H., and Radford M. Neal, "Using Peano Curves for Bilevel Display of Continuous-Tone Images", IEEE CG&A, 47-52p, 1982.)。さらに"Digital Halftoning with Space Filling Curves", Luiz Velho, Jonas de Miranda Gomes, ACM Computer Graphics, vol.25(4), 1991. に示唆されているように、ヒルバート曲線のような他の曲線に沿って処理を進めることも可能である。これらの曲線はすべて“空間充填確定フラクタル曲線”であるという特性を有している。さらには特開平6-70144号公報に示されるがごとく、無作為空間充填二次曲線に従って、無作為に処理する画像の順序を選択することも可能である。この方法によれば、濃度値50%近傍でのテクスチャーの発生を抑制できる。上記のごとく、連続階調の画像画素を処理する順序を工夫したものは、本発明においては周波数変調スクリーニング法的一种である。

(4) 非常に特殊な手法として、一つの連続階調再現マトリックスを不規則な

形状の小領域に分割し、それぞれの小領域で均等にドットの数が増加するようなスクリーニング手法が、米国特許 4 4 8 5 3 9 7 号明細書で開示されており、これも本発明においては、周波数変調スクリーニング法の一様である。

また、本発明において、絵柄面積率が低い場合に形成されるドットの間隔が非常に広くなることに基づくグレイニネスの発生の問題を軽減するために、以下に述べる 2 種類の方法もしくはその組合わせを用いてもよい。

第 1 の方法は、絵柄面積率が低い部位において単一ドットの大きさを小さくしてゆく方法である。具体的には、誤差拡散法における単一の画素（図 2 に例示した画素など）の大きさを、絵柄面積率に応じて段階的に小さくし、それぞれの段階の内部では誤差拡散法による 2 値化を行ったり、Bayer のディザマトリクスの各画素を同様に段階的に小さくしてゆく方法がある。Bayer のディザマトリクスの各画素の大きさを変化させる場合には、この変化に対応して 1 個のマトリクスを構成する画素数を増大させてもよく、同一のままであってもよい。

第 2 の方法は、絵柄面積率が低い部位において振幅変調スクリーニング法により連続階調画像を 2 値化し、絵柄面積率が高い場合に周波数変調スクリーニング法により 2 値化する方法である。これは上記第 1 の方法において画素の大きさを絵柄面積率に応じて連続的に変換させることと近似している。この場合には、特定の絵柄面積率（たとえば、5 % あるいは 3 %）よりもその部位の絵柄面積率が高いか低いかによって変調方法を変更してもよい。また、周波数変調スクリーニングによってハーフトンドットの位置を決定してゆく過程で、隣り合うハーフトンドットの間隔が特定の長さ（たとえば、0.05 mm、0.1 mm あるいは 0.3 mm）以上となる場合に、ハーフトンドット間隔ではなくドットサイズを変更し、それ以上のハーフトンドット間隔になることによるグレイニネスの発生を抑制するものであってもよい。また、特定の境界の前後で明確に変調方式を変更するのではなく、周波数変調スクリーニング法と振幅変調スクリーニング法との両方の考え方を組み合わせたスクリーニング法を用いてもよい。たとえば、絵柄面積率が低い部位では振幅変調に近い方法で変調される場合が多く、絵柄面積率の高い部位では周波数変調に近い方法で変調される場合が多いスクリーニング法を用いてもよい。また、絵柄面積率の高い領域においては周波数変調ス

クリーニングにより2値化し、絵柄面積率の低い領域ではドット間隔を変更せず、潜像形成の際に潜像のドットの大きさを制御するような2値化データを形成するものであってもよい。潜像形成の際には、たとえば、レーザ等を用いて潜像を形成する方式の電子写真装置ではレーザのビームスポットの大きさや露光時間を変化させることなどにより、単一ドットの大きさを変調する、いわゆるドットモジュレーションの手法を用いてもよい。これは第1の方法においても同様である。

なお、上記いずれの方法を用いる場合においても、潜像形成手段は使用される最小の単一ドットが再現できるものであるべきである。したがって、絵柄面積率が比較的高い部位についても上記最小の単一ドットの間隔等に基づく周波数変調スクリーニングで画像2値化を行なうこともできるはずである。ところが、そのような潜像形成手段を用いても、以下のように上記いずれかの方法により2値化するメリットがある場合がある。すなわち、比較的高い絵柄面積率の部位におけるドットゲインを単一ドットの大きさを大きくすることにより軽減でき、2値化画像データ形成の際に要する記憶容量を低減することができる。

また、上記のような潜像形成手段を用いた場合、絵柄面積率が高い場合での単一ドットの形状は、2値化画像データ上の理想的なドット形状（すなわち矩形）に近いものとなり、この場合の単一ドット形状に起因するドットゲインの発生を抑えることができる。この理由を反転現像型の電子写真装置において潜像を形成するレーザビームスポット等の形状が円形で、単一ドットの形状が正方形の場合を例にとって説明する。たとえば、絵柄面積率の高い部位での正方形の単一ドットが、絵柄面積率の低い部位の正方形の単一ドットを2×2のマトリクスにして一辺の長さが2倍の正方形であったとする。この場合通常潜像形成手段のレーザビームスポット等の形状は絵柄面積率が低い部位の正方形の単一ドットが内接もしくは包含するような円形である。この場合、絵柄面積率が高い部位の単一ドットを形成するときは、レーザビームスポット等を1個2×2のマトリクスに配置して潜像を形成する。この場合、絵柄面積率が高い部位の正方形の単一ドットが内接するような円形のレーザビームスポット等でこの単一ドットの潜像を形成するよりも形成される潜像の形状は正方形に近い。したがって、単一ドットの形状に起因するドットゲインが少ない。現像方式が反転式でない場合でも、単一ドッ

トの形状が理想に近づき、好ましい。

一方、粉末現像剤を利用した乾式電子写真法と液体现像剤を利用した湿式電子写真法を比較すると、湿式電子写真法で得られる画像は、解像度が高く階調再現性が良い。これは、一般的に以下の2つの要因で説明される。

- (1) トナー粒子径が乾式トナーに比較して概して小さい。
- (2) トナーの帯電電荷量（一般的な単位： $\mu\text{C/g}$ ）が大きく、トナー画像の乱れが起きにくい。

通常、利用されている乾式トナーの平均粒径が約 $10\ \mu\text{m}$ であるのに対し、湿式トナーでは、 $0.1\ \mu\text{m}$ から $5\ \mu\text{m}$ 程度と非常に小さい。感光体などの潜像担持媒体に形成した潜像を現像する際、上記のトナー粒径の差が現像トナー画像の精細度を大きく左右する。すなわち、トナー粒径が小さい方が、形成された静電潜像を忠実に現像できる。さらに、同じ電荷密度の静電潜像を現像する場合、トナーの帯電電荷量が大きいため湿式トナーが乾式トナーに比較してトナーの付着量が少ない。またトナー粒子径からも容易に推察されるように、湿式トナー画像のトナー厚みは非常に薄く、転写あるいは定着時にトナー層が機械的に押しつぶされることが少なく、トナー画像の乱れを抑制できる。同時に機械的ドットゲインをも抑制することもできる。また、紙などの印画対象シートに転写されたときのトナー画像のトナー層の厚みも薄いため、光学的ドットゲインも抑制することができる。上記のような特性を特によく得るためにはトナーの平均粒径は $3\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

また、乾式の電子写真プロセスの場合は、2値化画像データが単一のドットを形成するように変換されていても、現像のプロセスにおいて多数のトナー粉がドットの周囲に飛散した状態で印画対象シートに転写され定着されるのが普通である（図4(a)）。したがって、こうして飛散したトナー粉が機械的および光学的なドットゲインに加えて別なドットゲインの原因となることもある。湿式のプロセスの場合は、かかるトナー粉の飛散が少なく、この原因によるドットゲインの発生が少ない（図4(b)）。

ただし、乾式の電子写真プロセスであっても、使用する現像剤に含まれるトナーの平均粒径が $7\ \mu\text{m}$ 以下である場合には、上記の問題点が軽減され、周波数変

調スクリーニングとの組合わせの効果を発揮することができる。平均トナー粒径は $6\ \mu\text{m}$ 以下であればかなり改善され、より好ましくは湿式の場合と同様に $3\ \mu\text{m}$ 以下とするのがよい。

なお、本発明において、トナー粒子の平均粒径は当業界において一般的な測定方法として周知の小孔通過法を用いるコールターカウンタ（コールター社）または遠心沈降法を用いる測定器（例えば、島津製作所SA-CP3）を用い、液中に分散したトナー粒子の体積平均粒径により評価する。両方の方法で測定できる場合には、より小さな値が得られる方法を採用するものとする。

本発明では、上記の湿式電子写真法や微粒子トナーを含む現像剤による現像法と、周波数変調スクリーニング法を組合せることで、ドット振幅変調スクリーニング法に特有の各種モアレを除外し、さらに非常に滑らかな階調表現を可能としたものである。

本発明において電子写真装置とは、静電気または磁気等で潜像を形成し、平均粒径が $20\ \mu\text{m}$ 以下のトナーを用いて現像してトナー画像を形成し、最終的に印画対象シートにトナー画像を定着せしめる装置をいう。また、電子写真方法として、各種の変形が提案されているが、たとえば、潜像をトナー粒子で現像する工程を含むものであれば、いずれの方式であってもよい。前記潜像は物理的状態の異なる領域が二次元的に存在するもので、たとえば、静電潜像、磁気潜像などがある。

また、本発明において、潜像担持媒体とは、上記潜像を担持し、トナーを含む現像剤による現像をうける面を有するものであり、光を受けたときに導電性を示す材料からなる光導電層を表面に形成したベルトなどのシート状物やドラム、あるいは表面に絶縁性材料からなる絶縁層を表面に形成したシート状物やドラムなどが用いられる。光導電性層を有する潜像担持媒体ではレーザやLEDなどにより光を照射した部位とそうでない部位とで絵柄部と非絵柄部を形成する。非照射部位が絵柄部になる方式を正規現像方式、照射部が絵柄部となる方式を反転現像方式と呼ぶ。また、絶縁層を有する潜像担持媒体の場合には、静電気放電を絶縁層近傍にて発生させて潜像を形成する。光導電層の材料として、セレン（Se）系、有機（OPC：Organic Photoconductor）系、アモルフ

ァスシリコン（a-Si）系が代表的である。また、潜像担持媒体としては、イオノグラフィーなどに用いられる誘電体、マグネトグラフィーなど磁気プリンタ装置に用いられる磁気記録媒体であっても良い。

また、本発明において、中間転写媒体とは、トナー画像の形成する部材と、最終的にこのトナー画像の定着を受ける印画対象シートの中間のいずれかの部位にあって、トナー画像を一時的に保持するものを指す。

ここで、「潜像担持媒体の切替領域」とは、現像ユニット移動中に、この現像ユニットと対向している静電潜像担持媒体の表面部分の一部の領域を指すもので、更に詳しくは静電潜像担持媒体表面で現像ユニット切替開始直前、現像ローラが当接していた部分から切替終了後、次の現像ユニットが停止した時点で次の現像ユニットの現像ローラが静電潜像担持媒体に近接するまでの領域をいう。

また、本発明において、次段階の転写媒体とは潜像担持媒体から直接像の転写を受ける転写媒体であり、中間転写媒体や印画対象シートなどの記録媒体を装着する転写媒体等をさす。

また、転写媒体の非プリント領域とは、静電潜像担持媒体に現像された像が転写されない、あるいは転写媒体が中間転写媒体である場合、転写媒体上の像が記録紙等の記録媒体上に転写されない領域、あるいはまた転写媒体に記録媒体（印画対象シート）を巻き付ける場合、転写媒体上にて記録媒体が巻かれていない領域などを指す。たとえば、転写媒体に記録媒体（印画対象シート）を巻き付ける場合、転写ドラム周長を記録媒体長さよりも長く設定することにより、転写ドラム上に生じる記録媒体の巻きつかないマージンに相当する領域をいう。さらに次の段階の転写媒体の非プリント領域に対応する領域もここでいう非プリント領域に含まれる。

また、転写領域とは、潜像担持媒体から次段階の転写媒体への像の転写が行われる部位の近傍を指す。潜像担持媒体と次段階の転写媒体とが当接している場合には、両者の接線の近傍、近接している場合にはその隙間の近傍を指し、トナー画像の転写が発生しうる領域を意味する。

また、本発明において、2値化画像データとは、潜像形成手段を制御するためのデータであって、潜像担持媒体上の二次元的な位置に潜像を形成するか否かの

情報を有するデータを指す。たとえば、1ビットのビットマップメモリの各アドレスに1または0といった2値のデータを単純に書き込んだものでもよい。また、本発明の各実施態様のうち、周波数変調スクリーニング法と振幅変調スクリーニング法とを組み合わせる態様や単一ドットの大きさが絵柄面積率に応じて変化する態様においては、潜像担持媒体の特定の画素内部の絵柄部の面積率をたとえば2～8ビットを単位として保有するものであっても良い。

本発明において、最小ドット形成間隔とは、隣り合って形成されるドットが配置されうる最小の間隔を指し、潜像形成プロセスの空間分解能または2値化画像データの隣り合う最小単位画素の間隔のうち、いずれか小さい方により規定される。

本発明において、単一ドットとは、2値化画像データの最小単位画素に対応して形成されるドットを指す。

本発明でいう「中解像度以上」の電子写真装置とは、最小ドット形成間隔が $1/15$ mm以下のものを指す。この最小ドット形成間隔は、いわゆる381 dpi (dot per inch: 1インチ当りのドット数)に対応する。本発明の効果がさらに顕著に現われるのは、最小ドット形成間隔が $1/23$ mm以下の場合である。すなわち、解像度が高い程、1ドットのサイズが小さく、本来再現したい理想的1ドット面積に対するドットゲインによるドット面積の拡大の比率が大きくなる傾向にあるため、周波数変調方式と微粒子トナーや液体现像剤を用いる電子写真プロセス組み合わせの有効性がさらに強調される。

また、複色色のトナーを用いるカラー電子写真装置において、ドット振幅変調スクリーニング法を活用する場合には、原モアレに加えて、異なったスクリーン角のハーフトーンドットのグリッドパターン間の干渉に起因するカラーモアレが発生する。すなわち、本発明は、カラー電子写真装置において、さらにその効果が明確になるものである。

なお、本発明でいう湿式電子写真法とは、液体现像剤、絶縁性液体にトナー粒子を分散した現像剤を利用するものであれば、その形態、方式を限定するものではない。ドラム状、ベルト状の中間転写媒体を利用し、感光体ドラムやベルトなどの潜像担持媒体上に形成したトナー画像を、一旦中間転写媒体に転写し、その

後、印画対象シートである紙、あるいはフィルム等に転写すると、絶縁性液体による印画対象シートのぬれを抑制でき、定着時の熱エネルギーや圧力エネルギーを低減できて、さらに好適である。なお、ぬれの問題がなければ、印画対象シートとして潜像を保持しうるもの（酸化亜鉛等の感光層を表面にコーティングしたものなど）を用い、この上で直接液体现像剤により現像しトナー画像を形成し、そのまま定着するものであってもよい。この場合、像の転写が行われないため、転写に伴う圧力によるトナー層のつぶれによるドットゲインの発生を最小限にすることができる。また、中間転写媒体から最終記録媒体への転写と同時に定着されても構わない。なお、湿式電子写真法は、上述のとおり乾式タイプに比べてドットゲインが発生しにくいものの、この方式に特有のドットゲインの原因もある。たとえば、トナーによる潜像の現像の後に余剰の液体现像剤がトナー画像上に残っているために発生する像流れやさまざまな白地汚れ（非絵柄領域にトナー粒子が付着して汚れる現象）によ、中間転写媒体を使用する場合にはこれへの転写に際する像の乱れ、印画対象シートへの転写に際する像の乱れなどがある。このほかに、乾式電子写真法と共通の課題として、潜像担持媒体や中間転写媒体のクリーニング不良などもある。これらの課題についてのいくつかの解決手段はこの明細書の後半で明らかになる。

本発明において印画対象シートとしては、紙、プラスチックフィルム、金属板、直接製版用版材、ディスプレイシートなどトナー画像を転写されるシート状物ならはなんでもよい。上記シート状物が潜像担持媒体から直接または中間転写媒体を介してトナー画像の転写を受けるのが多いが、印画対象シート上で現像するものの例として、酸化亜鉛などの感光層をコーティングされたシート状物がある。このような印画対象シートはトナー画像を定着後、印刷用の刷版として利用されることがあり、直接製版用の「酸化亜鉛オフセットマスタ感光紙」として当業界で知られている。

また、このほかに、直接製版用版材の例として、特開昭57-178893号公報等で開示されているもののような、シリコンゴム等のインキ反発層を有して湿し水なしで印刷することができるものであって、水なし平版印刷に用いることができるものがある。印刷用刷版に用いる直接製版用版材の場合、通常印刷の

際に湿し水とよばれる水溶液を非絵柄部に与え、インキと親和性の高い材料で形成された絵柄部にインキを与えることにより印刷するが、この場合も、絵柄部と非絵柄部との境界領域でインキと湿し水とのエマルジョンが形成され、このエマルジョン部にインキに含まれる顔料等がしみ出すことによりドットゲインが発生する。これは、機械的ドットゲイン、光学的ドットゲインに加えて発生するものであるが、水なし平版印刷においては湿し水のかわりにシリコンゴムなどを用いてインキを反発させるため、上記エマルジョンが形成されることがなく、本発明の効果を印刷においても維持することができる。トナーは多くの場合顔料等が樹脂等に混合されたものが多く用いられるが、上記直接製版用版材等のように、印画対象シート自身の表面の光の反射率等の違いにより絵柄を視覚で認識しないものでは、トナー自身が着色されたものである必要はない。

以下、図面を用いて本発明の一実施態様例をさらに詳細に説明する。

電子写真プリンタ装置 1 は、図 1 に示すように、潜像形成手段 10、現像手段 20、中間転写媒体 30、クリーニング手段 40、転写・定着手段 50、転写前帯電器 60 及び補助スクイズ手段 70、ミスト回収装置 80 および図示しない連続階調画像の画像 2 値化手段を備えており、潜像形成手段 10 には図示しない露光手段から露光用の光が照射される。前記露光手段は、たとえば、解像度 800 dpi（最小ドット形成間隔約 $1/32$ mm）のレーザ走査露光系である。露光系としては LED のアレイを用いたものであってもよい。

潜像形成手段 10 は、感光ドラム 11、除電ランプ 12 および一次帯電器 13 を有しており、感光ドラム 11 は残留電荷の除去に先立ってクリーニング手段 40 によって表面を清掃される。

感光ドラム 11 は、円筒形のドラムの表面に有機光導電材料からなる感光層が形成され、前記露光手段から照射される光によって静電潜像が形成される。除電ランプ 12 は、小型の白熱ランプで感光ドラム 11 の表面に光を照射して残留電荷を除去する。一次帯電器 13 は、コロナ放電で発生させたイオンにより感光ドラム 11 の表面を一様に帯電させるコロナ帯電器である。

現像手段 20 は、第一現像ユニット 21～第四現像ユニット 24 を有し、これらは図示しない駆動手段によって感光ドラム 11 の接線方向となる図中矢印で示

す水平方向に一体に移動される。また、各現像ユニットには、たとえばそれぞれイエロー、マゼンタ、シアンおよび黒の各液体现像剤を収容した図示しないトナーカートリッジが着脱自在に装着される。液体现像剤は、炭化水素系溶剤、たとえば、アイソパー G または H（エクソン化学（株）の商標名）などの液体キャリア中にそれぞれイエロー、マゼンタ、シアン、黒などの顔料が樹脂中に混合されたトナー粒子を分散させたものが使用される。

ところで、多色トナー画像をプリントする電子写真プリンタにおいては、複数の現像液を使用することから、これら現像液相互間の混色を防ぐのが好ましいことは言うまでもない。本実施態様例においては、次に説明するように、主スクイズローラが各現像手段毎に配置され、除去した液体现像剤は再使用される。しかし、補助スクイズローラ 71 は、感光ドラム上に現像された各色のトナー像から余剰の現像液を 1 つのローラで除去するため、除去された液体现像剤は各色のものが混ざり合っており、再使用することができないので廃棄処分される。このため、液体现像剤の無駄を省いて経済を図る上からは、補助スクイズローラ 71 による液体现像剤除去の前段階で、感光ドラムから余剰な液体现像剤を可能な限り除去することが望ましい。

本実施態様例によれば、感光ドラム 11 表面の余剰液体现像剤を最小限にすることにより、液体现像剤の混色やドットゲインの発生を極小化するようにしている。すなわち、各現像ユニットの切換時に、感光体表面上の現像された像の感光体回転方向の先端近傍もしくはこの部位よりも前方の位置において余剰の液体现像剤の除去を開始する。すなわち、トナー画像がスクイズ手段近傍に達する前に余剰現像剤の除去動作を開始する。また、余剰液体现像剤の除去を像の感光体回転方向の後端の後方で終了するようにする。別の方法として、主スクイズローラの回転軸が現像ローラのそれよりも上方に位置させたり、主スクイズローラの外径を現像ローラのそれよりも大きくしてもよい。

すなわち、現像手段 20 の第一現像ユニット 21 においては、液体现像剤の液槽 21a に、それぞれ現像ローラ 21b と主スクイズローラ 21c とが平行に配置されている。液槽 21a には、第一現像ユニット 21 に配置した前記トナーカートリッジから液体现像剤が供給される。現像ローラ 21b 及び主スクイズロー

ラ 2 1 c は、現像手段 2 0 が感光ドラム 1 1 右方の待機位置にあるときには、上下及び水平方向に所定距離（ h および D ）をおいて感光ドラム 1 1 の回転軸に対して平行に対向配置されている。両ローラ 2 1 b、2 1 c は、現像手段 2 0 の水平方向の移動を可能とするため、液槽 2 1 a に上下動自在に配置され、図示しないばねにより上方に付勢されている。現像ローラ 2 1 b は、現像手段 2 0 の切替時に感光ドラム 1 1 に近接し、現像手段 2 0 の水平方向の移動に伴って下方に押し下げられる（図 5 参照）。従って、主スクイズローラ 2 1 c は移動方向前方の現像ローラ 2 1 b よりも所定距離上方で感光ドラム 1 1 に近接する。また、感光ドラム 1 1 の現像位置に第一現像ユニット 2 1 を切り替えると、両ローラ 2 1 b、2 1 c が僅かな隙間を存して感光ドラム 1 1 に近接する。各ローラのローラ軸方向外側に設けられた図示しないスペーサが感光ドラム 1 1 に当接するように構成されているため、各ローラと感光ドラム 1 1 との隙間は一定値（たとえば、 $50 \sim 200 \mu m$ ）に保たれる。このように所定の狭い隙間を保って位置することをここでは「近接」と呼ぶ。

ここで、図 5 に示すように、現像ローラ 2 1 b と主スクイズローラ 2 1 c の上下方向における中心間距離を h 、現像手段 2 0 の切替に伴う移動速度を $v(t)$ 、感光ドラム 1 1 の回転に伴う周速度を V 、感光ドラム 1 1 の半径を R 、現像ローラ 2 1 b の半径を r_d 、スクイズローラ 2 1 c の半径を r_s 、両ローラ 2 1 b、2 1 c の水平方向の中心間距離を D 、待機位置における現像ローラ 2 1 b の中心軸と感光ドラム 1 1 の下端との上下方向の距離を h_d 、ローラ 2 1 b、2 1 c のそれぞれが感光ドラム 1 1 に近接したときの感光ドラム 1 1 の中心を通る鉛直軸に対する近接角を ω_d 、 ω_s とする。

このとき、両ローラ 2 1 b、2 1 c の近接角 ω_d 、 ω_s は、それぞれ次式で与えられる。

$$\omega_d = \cos^{-1} \left\{ \frac{(R - h_d) - (R + r_d)}{D} \right\} \quad (1)$$

$$\omega_s = \cos^{-1} \left\{ \frac{(R - h_d - h) - (R - r_s)}{D} \right\} \quad (2)$$

また、現像ローラ 2 1 b が感光ドラム 1 1 に近接した後、主スクイズローラ 2 1 c が近接するまでの時間を T とすると、その間における感光ドラム 1 1 の回転角度を θ （ラジアン）とすると、 $V T = R \theta$ より $\theta = V T / R$ となる。但し、 T

$= D / v(t)$ である。

この時、 $\omega_s - \omega_d = 0$ を満たすことにより余剰液体現像剤の除去開始を早めて除去効率を上げることが可能であり、更に望ましくは余剰液体現像剤を可能な限り除去するために、 $\omega_s - \omega_d \geq \theta$ の条件を満たすのがよい。すなわち、中心間距離 h は、次式を満たすように設定するのがよい。

$$\cos^{-1}\{(R - h_d - h) / (R + r_s)\} \\ VT = R + \cos^{-1}\{(R - h_d) / (R + r_d)\} \quad (3)$$

なお、他の現像ユニット 22～24 は、第一現像ユニット 21 と同様に構成されているので、図中対応する構成部材に対応する符号を付して詳細な説明を省略する。

ここで、現像手段 20 は、現像開始前の初期位置においては、感光ドラム 11 右方の待機位置に配置されている。そして、現像ユニット 21～24 は、現像の際、前記駆動手段によってこの順で潜像形成手段 10 側へと順次移動され、後述のとおり色分解されたプリント情報に基づいて形成された各静電潜像が順次現像され、4 色の現像終了後は待機位置へと復帰される。

また、各液体現像剤は、電子写真プリンタ装置 1 を使用する場合だけ、各トナーカートリッジから各現像ユニットに供給され、通常は、現像ユニットの液槽内には液体現像剤は入っていない。

ここで、主スクイズローラ 21c は、金属ローラあるいは金属ローラ表面に絶縁性の合成樹脂、セラミック等からなる薄膜が形成され、図示のように、後述する補助スクイズ手段 70 の補助スクイズローラ 71 と電気的に接続されると共に、電気的にフロートの状態に保持され、更にコンデンサ 25 を介してアースされている。

なお、主スクイズローラ 21c や補助スクイズローラ 71 には、別途電源類によりスクイズバイアスを印加してもよい。スクイズバイアス電圧は、余剰現像剤の除去に際し、得られる画像に白地汚れが生じず、かつ、画像領域のトナーを奪うことのない値とするのが好ましい。すなわち、非絵柄領域の電位と画像領域の電位との中間の値とするのが好ましい。スクイズローラがフロートの場合でも、電位が上記範囲内にある限り、非絵柄領域に付着している場合にはトナー粒子を電界の引

力により引き付ける作用を有し、逆に、画像領域のトナー粒子に対しては電界の斥力によりさらに画像領域に押し付けて圧縮しうる。白地汚れは他のドットゲインと同様に、理想よりも光学濃度を高める作用を有するため特に有害であり、周波数変調スクリーニングを用いる場合には、かかる白地汚れを極力低減することが好ましい結果を与える。

ところで、上記白地汚れの除去作用は、スクイズローラの電位と非絵柄領域の電位との差が、現像ローラのバイアス電位と非絵柄領域の電位の差よりも大きいときに、より効果的である。すなわち、スクイズローラの電位が絵柄領域の電位に近いということであり、トナー粒子をより引き付けやすいからである。

具体的な電位としては、たとえば、反転現像方式による電子写真では、感光ドラムにおける非絵柄領域の表面電位が-600V、印字領域の表面電位が-100Vとなるように設定した場合、現像ローラに-400Vのバイアス電圧を印加するときには、主または補助スクイズローラには-400Vあるいは絶対値でそれ以下の値のバイアス電圧を印加するか、スクイズローラの電位が大半の場合にその範囲に含まれるようにする。スクイズローラと現像ローラとを同電位にする場合には、両者の電源類を共通にしてもよい。また、両者の電位差を一定とするときには、両者間に電圧安定化手段を挿入するのもよい。

一方で、上記トナー画像の圧縮作用は、スクイズローラの電位と非絵柄領域の電位との差が、現像ローラのバイアス電位と非絵柄領域の電位の差よりも小さいときに、より効果的である。すなわち、スクイズローラの電位が非絵柄領域の電位に近いということであり、トナー粒子に対しより強い斥力を及ぼしうるからである。このように、白地汚れの除去作用とトナー画像の圧縮作用の何れを重視するかによってスクイズローラの電位を現像ローラの電位に対して定める必要があるが、本実施態様のようにスクイズローラが2組（主スクイズローラおよび補助スクイズローラ）設けられている場合には、上流側のスクイズローラで十分に白地汚れを除去した上、下流側のスクイズローラでトナー画像を圧縮するといったこともできる。また、現像ローラの現像バイアスが絵柄領域と非絵柄領域との間の電位にあるときには、白地汚れが全く発生しない場合もあり、この場合に単一のスクイズローラを有する場合にも、スクイズローラの電位を非絵柄領域の電位

に近づけて、トナー画像の圧縮効果をより大きくしてもよい。なお、上記白地汚れ除去あるいはトナー画像の圧縮は、スクイズローラにより実施する必要はなく、スクイズ効果を有しないが電位を安定化されたローラや静止面を有する電極を別途設けることにより実現してもよい。圧縮効果については、後述するとおり、転写前帯電器 60 によっても達成されうる。

また、本実施態様例では、余剰現像液を除去する手段として専らスクイズローラを用いたが、このほかに、感光ドラム面への空気のプロワー等のエアナイフ効果を用いてもよく、熱風による加熱手段によってもよい。余剰現像液が多く残っている部位においては、後述の転写前帯電器 60 のようなコロナ放電器による「コロナスクイズ効果」を利用して余剰現像液を堰きとめるものであってもよい。

なお、他の現像ユニット 22～24 は、第一現像ユニット 21 と同様に構成されているので、詳細な説明を省略する。

ここで、前述のとおり現像手段 20 は、現像開始前の初期状態においては、感光ドラム 11 の右方に配置されている。そして、現像ユニット 21～24 は、現像の際、前記駆動手段によってこの順で潜像形成手段 10 側へと順次移動され、図示しない画像 2 値化手段により色分解され、変換された 2 値化画像データに基づいて形成された各静電潜像が順次現像される。

画像 2 値化手段は、スキャナなどにより撮像された連続階調画像をトナー画像として表現できるように 2 値化する手段で、具体的にはたとえば、画像処理用コンピュータに、上述したスクリーニング法による変換を実現するソフトウェアが組み込まれたものや、これをディジタル信号プロセッサ等によりハードウェア的に構成したものなどが用いられる。

ところで、現状のカラー電子写真プリンタはトナー粒子の電気的特性をできる限り正確にコントロールするため、画像形成時間を極力短くすることが必要で、具体的には全色の画像データが作成され、全てのデータが準備された後、画像形成を開始する。すなわち全色の画像データが記憶できるメモリサイズを必要とするとされている。

また、高解像度に対応するためには、画像データを格納する画像メモリが非常に大きくなる。すなわち、例えば、A4 サイズのモノクロプリンタでも、解像度が

400dpi程度の場合には、2.0MB程度のメモリが必要であり、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック4色のトナーでカラー画像を形成する場合には、さらに前記のメモリサイズに色数を掛けた容量が必要とされ、メモリサイズは一層増大する。

しかも、ドットモジュレーション技術を利用したフルカラー電子写真プリンタでは、さらに画像メモリの増加が必要である。すなわち、例えば、解像度が600dpiで、1ドット当たり256階調データが入力されるプリンタの場合、ON/OFFのみの2階調プリンタに比較して、8倍の35MBのメモリサイズが必要となり、4色の場合には約140MBという莫大なメモリサイズが要求される。

このようなメモリサイズの増大は、結果として記録装置のコストを非常に増大させることになる。

周波数変調スクリーニングでは、既述のとおり、相対的解像度を振幅変調スクリーニングに比べて大きくすることができるので、一般に、スキャナ等による画像の読取の際の空間分解能を低めとして画像データ量を小さくすることができる。たとえば、振幅変調スクリーニングで400dpiの分解能が必要な場合でも、同一の相対解像度を周波数変調スクリーニングではたとえば200dpiで実現できる。

さらに、複数の色別画像データに基づいて順次・色別に画像を形成し、これら各色の画像を色重ねしてカラー画像を形成するに際し、各色の画像データを、少なくとも前色の潜像形成後、あるいは前色の潜像形成と並行して作成する（すなわち、ある色の潜像形成過程で、潜像形成が完了した部位に対応するメモリ領域への次の色の画像データの書込を開始する。この場合、たとえば、前の色の後半の潜像形成中と次の色の前半の潜像形成とが同時進行する）とよい。また、本実施態様のように、潜像担持媒体上の静電潜像を現像し、現像した像を中間転写媒体に転写し、その中間転写媒体上で色重ねして記録媒体に記録するのが好ましい。また、前色の潜像形成後、画像データ作成の待機時に、潜像担持媒体と中間転写媒体とを離しておくのがよい。メモリとしては、前記各画像データを、次式のメモリサイズMYを満足する画像メモリに記憶することで足りる。すなわち、

$$MX \leq MY \leq MX \times (n-1) \quad (4)$$

ここで、MXは最大の印字領域をカバーする1色分のメモリサイズであり、nは画像データの色数である。

この場合、各色の画像データを、少なくとも前色の画像形成後、あるいは前色の画像形成と並行して作成すると、各画像データを記憶させておくのに必要な画像メモリのメモリサイズが小さくなる。またこのとき、中間転写媒体を利用すると、これを中間メモリとしてトナー像が保持され、液体现像剤を使用する場合には、印画対象シートのヌレ(溶媒との接触)が最小限に抑えられ、画像形成時に色ごとに待機時間があっても、色ズレのない良好な画像が得られる。

また、前色の画像形成後、画像データ作成の待機時に、感光ドラムと中間転写ドラムとを離しておく、すでに中間転写ドラム上に形成されているトナー像を乱すことなく中間転写媒体が待機される。さらに、帯電器32を用いることで、より正確にトナー粒子の電気特性をコントロールできて、色間でより長い待機時間を設定しても色重ねを良好に行うことができる。

さらに、各画像データを、式 $MX \leq MY \leq MX \times (n-1)$ のメモリサイズMYを満足する画像メモリに記憶させると、画像メモリのメモリサイズの範囲で、色別の画像データの作成と画像形成とに関する任意の組み合わせが可能となる。

2値化画像データは、本実施態様においては、連続階調画像を上述したいずれかの周波数変調スクリーニング法により変換されたものまたは絵柄面積率が低い部位においては振幅変調スクリーニング法により変換され、高い部位においては周波数変調スクリーニング法により変換されたものである。

なお、本来2値の情報しか持っていない文字情報などは、必ずしも上記のような変換をする必要はない。

中間転写媒体30は、中間転写ドラム31、帯電器32及びヒータ33を備えている。中間転写ドラム31は、感光ドラム11に圧接され、現像手段20の現像ユニット21～24で各色相のトナー画像が現像される度に、各トナー画像が順次積層転写される。

また、本実施態様例においては、感光ドラム11の切替領域を中間転写ドラム31の非プリント領域と一致させて、現像された各トナー像を中間転写ドラム31に転写する。このためには、たとえば、原稿サイズに応じた感光ドラム11と中間転写ドラム31の回転方向におけるプリント領域の長さに所定の非プリント領域の長さを足して、感光ドラム11と中間転写ドラム31との直径を所定値に設定する。更に

好ましくは、感光ドラム11と中間転写ドラムの径の比を1:1または1:2といった整数比とする。

ここでいうプリント領域および非プリント領域とは、潜像担持媒体や中間転写媒体などの面の移動方向にみて部位を少なくとも2分し、絵柄が形成される可能性のある領域をプリント領域、どのような絵柄でも絵柄が形成される可能性のない領域を非プリント領域と呼ぶ。意図的でないトナー粒子の付着の可能性のみがある領域は非プリント領域に属する。

なお、中間転写ドラム31と感光ドラム11とは離接可能な構成となっており、感光ドラム11から中間転写ドラム31にトナー画像を転写する際にのみ両者が接触し、それ以外では離間できるようになっている。

また、本実施態様例では、感光ドラムのような潜像担持媒体から中間転写ドラムなどの次の段階の記録媒体にトナー像を転写するに際し、潜像担持媒体の切替領域が転写領域に到来するときに次段階の転写媒体の非プリント領域が前記転写領域に到来するようにしてある。そうすると、余剰現像剤が潜像担持媒体の切替領域に付着したとしても、それが次段階の転写媒体のプリント領域へ転写されることや現像液の混色を抑制することができる。上記構成による白地汚れ防止の作用は湿式に限らず、乾式現像法においても発揮できる。

帯電器32は、潜像形成手段10の一次帯電器13と同様の原理で中間転写ドラム31に帯電を施し、感光ドラム11から転写される色相の異なる次のトナー画像が転写され易いように、前のトナー画像の影響を打ち消すと同時に、すでに中間転写ドラム31上に転写されたトナー画像が感光ドラム11上に戻ることを防ぐ。

ヒータ33は、ハロゲンランプ、赤外線ランプ等を使用した中間転写ドラム31を加熱するヒータである。

そして、中間転写媒体30においては、感光ドラム11に現像されたトナー画像が、帯電器32により帯電されながら中間転写ドラム31に順次積層転写される。この転写に際し、感光ドラム11には中間転写ドラム31に転写されなかった僅かなトナー画像や現像液が残るが、これらはクリーニング手段40により清掃される。

クリーニング手段40は、中間転写ドラム31へトナー画像を転写した後に感光ドラム11に残ったトナー画像や現像液の残滓を集めるもので、感光ドラム11に当接した2本のクリーニングローラ41及び感光ドラム11に当接自在なスクイズブレード42を有している。

転写・定着手段50は、熱ローラ51、52を有している。熱ローラ51、52は、ヒータ（図示せず）が内蔵されたローラで、図1に示すように、印画対象シートSの搬送方向上流側に熱ローラ51が、同じく下流側に熱ローラ52が、それぞれ中間転写ドラム31の近傍に配置されている。熱ローラ51、52は、多色トナー画像の印画対象シートSへの加熱定着の際に、図示しない押圧機構により一体に駆動されて中間転写ドラム31に圧接され、中間転写ドラム31に積層転写された多色トナー画像を加熱・加圧して印画対象シートS上に定着する。

このようにトナー粒子を用紙へ加熱定着させる際に、トナー粒子と共に用紙へ付着した液体キャリアが加熱されて蒸気となり、空気中に分散する。本発明においては、この加熱されて蒸気となった液体キャリアなどの液剤またはこれが霧状化したものをミストと呼ぶ。

また、両加熱ローラ51, 52によって印画対象シートSへ転写されずに中間転写ドラム31に残った多色トナー像の残滓は、クリーニングローラ55によってクリーニングされる。

クリーニングローラ55の表層は、たとえば、鏡面処理されたクロームメッキ等のようにトナーに対し比較的離型性の高い材料で構成されているが、中間転写ドラム31の表層がシリコンゴムのようにこれよりさらに離型性の高いものを用いると、中間転写ドラムにトナーの残滓が残りにくい。

クリーニングローラ55は、ヒータ（図示せず）が内蔵され、表面が鏡面処理された金属ローラであり、表面温度は185℃にコントロールされている。このローラ55は、中間転写ドラム31との圧接部分において同じ周方向に回転し、周速度が同じである。またローラ55は、図示しない離接機構によって図中矢印で示す方向に離接駆動され、中間転写ドラム31に所定の線圧（ローラの軸方向の単位長さ当たりの押圧力）で圧接される。ここで、クリーニングローラ55は、表面温度が80～200℃で中間転写ドラム31をクリーニング可能であるが、クリーニングローラ55への

トナーの焼き付き、クリーニングローラ55からのトナーの除去が容易な温度である100～190℃程度が好ましい。

トナー画像の印画対象シートSへの加熱定着の際に発生したミストを回収するために、本実施態様例では、ミストセパレータでミストを回収した後に残余のミストを吸油フィルタなどの吸液フィルタにより回収する。

ミストセパレータは、ミスト流路に設けた金網、壁等の流動抵抗部材にミストを当てて液化、凝集させて回収するものである。金網を用いた場合を例にとって説明する。一般にミストを構成する粒子（ミスト粒子）の質量が大きいと速度が高ければ、大部分のミスト粒子は、その慣性力のために金網の線を避けきれずに衝突して液化され、小さな粒子の多くは、流れに沿って網目を通過するため液化しない。

すなわち、ミストセパレータとして、例えば金網を折り曲げたものを用いる。ミストの流速が大きいと粒径の大きなミストは特に慣性力が大きくなるため、障害物である金網を避けられずに衝突し、衝突したミストは液化、凝集して回収される。一方、粒径が小さなミストは金網を通過していく。ミストセパレータで回収されなかった主に粒径の小さなミストは、その下流部にある、例えば連続気泡あるいは独立気泡の発泡体中に吸油ポリマーを分散させて、流路断面を不織布、織物、編物等の布帛で覆った吸油フィルタ等の吸液フィルタで回収される。さらに、吸液フィルタとしてフィルタ中に吸油ポリマーを分散させたものを用いると、この吸油ポリマーが立体的に分散しているため、ミストが吸着できる面積が大きくなり、ミスト回収効率が向上する。

さらに、ミストセパレータのミスト流路におけるミスト流速を高くし、逆に、吸液フィルタのミスト流路におけるミスト流速を低くすると、上述のようにそれぞれのミスト回収手段におけるミスト回収効率の高い状態を実現し、その状態の両者を用いて全体として効率的にミストを回収することができる。しかも、ミストセパレータで大きなミスト粒子を捕捉するので、吸液フィルタの目詰まり等によるミスト回収効率の経時変化を抑制することができる。

このようにミストセパレータのミスト流路のミスト流速を高くし、吸液フィルタにおけるそれを低くするには、たとえば、ミストセパレータのミスト流路の断

面積を吸液フィルタのそれよりも小さくすればよい。また、ミストセパレータの流路をセパレータ通過後に分岐し、分岐した複数の流路に吸液フィルタを設けてもよい。この場合は、複数の吸液フィルタの流路の断面積の総和がミストセパレータの流路の断面積よりも大きくなるようにすればよい。

吸液フィルタとしては、吸油フィルタや吸水フィルタが好ましく用いられる。吸油フィルタとしては、吸油ポリマーが連続気泡の発泡体中に分散されてなり、かつ、少なくともミスト流路の一断面が不織布で覆われたものが好ましい。吸水フィルタの場合は、吸水性ポリマー等を用いるとよい。

また、「液剤」とは、湿式電子写真装置に用いる現像液など、電子写真装置において用いる液体材料等を指し、常温で固体であっても使用状態ですくなくともいったんミストとなりうるものを含む。

また、ミストセパレータにおけるミスト流速は 3 m/s 以上であるのが好ましい。この速度で、ミストセパレータでの比較的大きなミスト粒子の回収効率が高まる。

また、ミストセパレータにおけるミスト流速は、吸液フィルタにおけるその2倍以上であることが好ましく、6倍以上であるのが更に好ましい。これにより、ミストセパレータでのミスト回収効率と吸液フィルタでのそれとのバランスがとれて吸液フィルタでのミスト回収率の経時変化を十分小さくできる。

図8および9に本実施態様例のミスト回収装置80の詳細を示す。

図8において装置にはブローア87が取り付けられ、発生した液剤のミストは吸気口81よりダクト82内に吸い込まれる。吸い込まれたミストを、ミストセパレータ84にさしかかる前に冷却手段83、例えばファン等を用いて冷却するのが好ましい。これにより液剤は液化されてミスト回収装置により回収されやすくなる。ミストセパレータ84では流路の断面積が小さくなってミストの流速が上がり、吸油フィルタ84では流路断面積が大きいためミストの流速が落ちる。

本実施態様例の装置ではミストセパレータとして線径 0.050 mm 、目の開き 0.07 mm の金網を6層に折り曲げて用いているが、液体キャリアが炭化水素系溶剤の場合、ミストの流速が大きいと粒径が主として $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上の大きなミストは特に慣性力が大きくなるため、障害物である金網を避けられずに衝突し、衝突したミストは液化、凝集して回収される。一方、粒径が主として $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下の小さなミスト

は金網を通過していく。ミストセパレータで回収されなかった主に粒径の小さなミストは、その下流部にある、連続気泡の発泡体中に吸油ポリマーを分散させて全体を不織布で覆った吸油フィルタで回収される。本実施態様の装置では連続気泡の発泡体としてウレタンフォームを、吸油ポリマーとしては $30\text{ }\mu\text{m}$ の平均粒子径をもつオレオソープをフロック化した顆粒状タイプの、(株)日本触媒製高級油性樹脂オレオソープPW-170を用いている。

本実施態様の装置では、ミストを約 180°C で加熱し、ブローの出力を約 30 W とした場合、ミストセパレータでの温度を冷却手段を用いて 30°C 以下とし、ミストセパレータでのミストの流速が 3 m/s 以上、さらに吸油フィルタでのミストの流速がミストセパレータでのミストの流速に比べ6分の1以下に抑えられると、ミスト回収率が 80% 以上となる。

また、本実施態様の装置ではミストの吸引にブローを用いているため、騒音や省電力化の面からミストが発生する定着動作時及びその前後の所定の時間のみ動作させることがより好ましい。

なお、上述の熱ローラ51、52の押圧機構は、感光ドラム11から中間転写ドラム31にトナー画像を転写するときには、熱ローラ51、52を中間転写ドラム31から離間させておく。そして、中間転写ドラム31の4種類のトナー画像のうち最後のトナー画像が転写された部分が到達するまでに、押圧機構により熱ローラ51、52が中間転写ドラム31に所定の押圧力で押し付けられる。これにより、熱ローラ51、52は、中間転写ドラム31に積層転写された多色トナー画像を加圧・加熱して印画対象シートS上に転写、定着する。

転写前帯電器60は、感光ドラム11の現像後の表面をトナー画像、即ち、トナー粒子と同極性に一樣に帯電させるコロナ帯電器である。これによりトナー画像表面とトナー粒子との間に斥力を作用させて感光ドラム11の表面にトナー粒子を凝集・硬化させる。また、もしスクイズローラでの余剰現像剤除去が十分でなく、転写前帯電器60近傍でもかなりの液体キャリアが残っている場合には、いわゆる「コロナスクイズ効果」により余剰液体現像剤を堰きとめる作用も発揮しうる。本発明において、この転写前帯電器60による転写時のトナー画像の乱れ抑制効果は、ドットゲイン抑制の観点からも好ましい。

補助スクイズ手段70は、補助スクイズローラ71と受け皿72とを有している。補助スクイズローラ71は、感光ドラム11と近接部の接線方向で逆方向に回転して、トナー像が現像された感光ドラム11の表面から過剰の現像液、特に液体キャリアを除去する。補助スクイズローラ71に付着した現像液はスクレーパによって除去され、下方の受け皿72を介して廃液タンクに回収される。

本実施態様例においては、上記現像手段20の主スクイズローラ21c、補助スクイズ手段70の補助スクイズローラ71による余剰現像液の除去、転写前帯電器60によるトナー粒子の凝集が転写時の像流れ（これもドットゲインの原因となりうる）等の像劣化をさらに抑制する効果があり、ドットゲインの少ない好適なドット形成の一助としている。

本発明の電子写真プリンタ1は、以上のように構成され、以下のようにしてカラー画像を作成する。

まず、クリーニング手段40で清掃された感光ドラム11の表面から除電ランプ12で残留電荷を除去し、一次帯電器13で一様に帯電させる。

つぎに、図示しない露光手段からレーザ光を照射し、色分解されたプリント情報に基づく静電潜像を感光ドラム11の表面に順次形成する。このレーザ光の照射による静電潜像は、イエロー、マゼンタ、シアンおよび黒の色相に対応して合計4回形成される。

図中感光ドラム11の右方に配置されていた現像手段20が、図示しない駆動手段によって感光ドラム11側へ水平に移動され、第一現像ユニット21でイエローのトナー画像が、第二現像ユニット22でマゼンタのトナー画像が、以下同様にして、シアンおよび黒のトナー画像が順次現像される。

なお、各色ごとに現像剤の濃度を個別に設定可能にしておくと、高い色再現性を得ることができる。たとえば、各現像液は、キャリアに対するトナー粒子の割合を示す固形分濃度(wt%)と、トナー粒子を構成する合成樹脂重量に対する顔料重量の割合を示す顔料濃度(wt%)の2種類の濃度がそれぞれ所定値に規定されている。たとえば、固形分濃度(wt%)は、イエローを2%、マゼンタを2.3%、シアンを1.8%及び黒を3%に、それぞれ設定する。また、顔料濃度(wt%)は、シアンを15%とし、他は20%に設定する。この例では、前記2種類の濃度を色ごとに変更し

ているが、もちろん、どちらか1種類の濃度のみを色ごとに規定してもかまわない。ここで、顔料濃度は、5～30wt%の範囲にあることが好ましく、更に好ましくは9～25wt%の範囲、固形分濃度は、0.5～5wt%の範囲、さらに好ましくは1～4wt%の範囲で、それぞれ色ごとに最適値を選ぶとよい。

あるいは、液体现像剤の平均トナー粒子径、あるいは一般的に用いられる荷電制御剤の濃度を色ごとに別々に設定することで、色ごとに現像剤の導電度を変更できる。これを利用して、トナー粒子の電気特性、いわゆる現像特性を制御できることになり、色再現性を向上させることも可能である。この観点からは、平均トナー粒子径は0.2～5 μ mの範囲にあることが好ましく、さらに好ましくは、0.3～4 μ mの範囲で、それぞれ色ごとに最適値を選ぶ。

現像剤の導電度の測定方法としては、たとえば、測定電極間に交流電圧を印加して測定する交流導電度による方法、測定電極間に直流電圧を印加して測定する直流導電度による方法が挙げられる。いずれの測定方法による導電度も現像特性の指標となりうるが、具体的には、たとえば、交流導電度による測定方法として、米国Scientifica社のModel 627を用いる方法、直流導電度による測定方法として、日本の東京都のKawaguchi Electrics WorksのModel P518セル電極とTakeda Riken(現Advantest)の高抵抗メータModel PR8601等との組合わせを用いた装置を用いる方法などがある。直流導電度のパラメータとしては、電圧印加直後のピーク電流値と安定後のベース電流値があるが、いずれが変わっても現像特性は変化する。交流導電度、直流導電度のピーク値あるいはベース値、いずれか一つの変更であっても、現像特性を制御でき、色の再現性を向上できる。

また、各色の現像ローラに個別に現像バイアスを設定可能にしておくのが好ましい。

本実施態様においては、現像ローラ21bは、図示しない電極からあらかじめ所定値に設定した現像バイアス電圧が印加されている。たとえば、イエローを現像する現像ユニット21では410Vに、マゼンタの現像ユニット22では350Vに、シアンの現像ユニット23では380Vに、黒の現像ユニット23では400Vに、それぞれ設定する。上記バイアス電圧の設定は、電源またはツェナーダイオード、バリスタ等を利用した受動型の電圧安定化手段等の電源類によりおこなうことができる。各

色ごとに設定可能にするためには、各色個別の電源類を用いてもよく、同一の電源類より分圧して各色ごとに個別設定できるようにしてもよく、動的に電圧設定可能な各色共通の電源を各色の電極板に接続し、各色の現像手段が感光体と対向するときにその色に対応した電圧を発生させることでも設定できる。

現像バイアス電圧は、現像領域での感光ドラム11の画像露光した明部表面電位と露光されていない暗部表面電位の間に設定されるもので、たとえば、暗部（この場合、非絵柄部）電位-700V、明部（この場合、絵柄部）電位-100Vの場合、現像バイアス電圧は、-600～300Vの範囲が好ましい。さらに好ましくは、-550～250Vの範囲である。この範囲内でほぼ同等な濃度が達成できるよう、色ごとに現像バイアス電圧を変えて設定するのがよい。もちろん、問題なければ、同一にしてもよい。

さて、現像ユニットの切替時、たとえば、第一現像ユニット21から第二現像ユニット22に切替えるとき、図6(a)に示すように、感光ドラム11には、まず、第二現像ユニット22の現像ローラ22bが当接する。

次に、現像手段20がさらに図の左方に移動すると、現像ローラ22bが感光ドラム11の周面に沿って移動しながら、前記バネ力に抗しつつ下方へ押し下げられる。この結果、第一現像手段21から第二現像ユニット22に切り替わると、現像ローラ22bは図6(b)に示すように、感光ドラム11をはさんで主スクイズローラ22cと反対側に位置する。

この切替時、現像ローラ22bによって感光ドラム11に供給された液体现像剤で現像されたトナー像は、感光ドラム11の回転によって反時計方向に移動する。このとき、図6(a)に示したように、現像ローラ22bと主スクイズローラ22cとは、 $\omega s - \omega d = 0$ の条件のもとに上下方向に所定距離をおいて配置されている。

このため、主スクイズローラ22cは、現像されたトナー像の先端近傍またはその部位の感光体回転方向の前方で感光ドラム11に当接し、余剰液体现像剤の除去を開始する。また、第二現像ユニットから第三現像ユニットへの切替時には、第二現像ユニットの主スクイズローラ22cは現像ローラ22bが感光ドラム11から離間された後、離間される。すなわち、現像されたトナー像の終端後方で余剰液体现像剤の除去を終了する。したがって、主スクイズローラ22cは、感光ドラム11上に現

像されたトナー像から余剰液体现像剤を除去し、トナー像は余剰液体现像剤を全く除去されない状態で補助スクイズローラ71側へ移動してくことはしない。この現像は、他の現像ユニットにおいても成立する。

また、主スクイズローラ22cで余剰の液体现像剤を除去されたトナー像は、補助スクイズローラ71によって補助的に液体现像剤が除去された後、中間転写ドラム31に転写されてゆく。

このようにして、各現像ユニットで現像されたトナー像は、補助スクイズローラ71による液体现像剤除去の前段階において可能な限り余剰液体现像剤が除去された中間転写ドラム31へと順次転写され、中間転写ドラム31には4色のトナー像を積層した多色トナー像が形成される。

この構成の効果は次のようにして実証された。本実施態様のプリンタにおいて、現像ユニット20の移動速度 $v(t)$ mm/secを

$$v(t) = 352 \times t + 42 \quad (0 \leq t \leq 0.25 \text{ 秒})$$

$$= -352 \times t + 218 \quad (0.25 < t \leq 0.5 \text{ 秒})$$

とし、感光ドラム11の周速度 $V = 160 \text{ mm/sec}$ 、感光ドラム11の半径 $R = 40 \text{ mm}$ 、現像ローラ21bの半径 $r_d = 7.5 \text{ mm}$ 、主スクイズローラ21cの半径 $r_s = 7.5 \text{ mm}$ 、現像ローラ21bと主スクイズローラ21cとの水平方向の中心間距離 $D = 20 \text{ mm}$ 、上下方向の中心間距離 $h = 3 \text{ mm}$ 、現像ローラ21bの中心軸と感光ドラム11下端との上下方向の距離 $h_d = 6.5 \text{ mm}$ 、主スクイズローラ21cと感光ドラム11との間の隙間を $40 \mu\text{m}$ として白地パターン（全面非絵柄部のパターン）の印字を行い、中間転写ドラム31に用紙を巻き付けてこの用紙に吸収される余剰液体现像剤量を測定したところ、上記距離 h を 0 mm とした場合に比べて約40%少ないことが判明している。

ここで、各現像ユニットの現像ローラおよび主スクイズローラは、 $\omega_s = \omega_d = 0$ の条件を満たせば、本実施態様の場合に限定されるものでないことは言うまでもない。たとえば、図7に示すように、両ローラ21bおよび21cの上下方向における中心間距離 h が0の場合には、現像ユニット21における主スクイズローラ21cの半径 r_s を現像ローラ21bの半径 r_d （ $< r_s$ ）よりも大きく設定する。

このとき、スクイズローラにバイアス電圧を印加するならば、各現像ユニットにおいて現像ローラとスクイズローラとが共通の電源25に接続され、等しい極性

のバイアス電圧が印加されている。そうすれば、電子写真プリンタ1においては、単一の電源25により現像バイアス電圧やスクイズバイアス電圧を容易に制御することができる。両者に電位差を与えたいときにはツェナーダイオードなどを両者間に接続してもよい。

しかも、トナー像が現像された感光ドラム11においては、主スクイズローラ21cによる余剰現像液の除去に際して、スクイズバイアス電圧によってトナー像中のトナー粒子が静電的な斥力によって表面に押し付けられ、硬化されうる。このため、電子写真プリンタ1においては、感光ドラム11からの余剰現像液の除去に際し、現像されたトナー像が感光ドラム11上に保持され、スクイズローラ21c側へ移動することがないので、像流れなどによるドットゲインの発生を抑制し、画像品質が向上する。これは周波数変調スクリーニング、なにかんずく、振幅変調スクリーニングとの組合わせの態様において顕著である。

ところで、上記態様では、現像ユニットを感光ドラムの接線方向に移動させて現像ユニットを切り替えることから、プリント終了時等には現像ユニットを感光ドラムから離れた待機位置に待機させている。

このため、使用開始に伴う電源没入直後や長時間待機状態にあった後の場合等には感光ドラム11の表面が乾燥し、感光ドラム11と補助スクイズローラ71との間も乾燥状態にある。この状態でたとえば第一現像ユニット21を感光ドラム11の位置に移動させて、現像を開始すると、最初に感光ドラム11に供給された薄膜状の現像剤が補助スクイズローラ71との間の隙間を通過して中間転写ドラム31に転写されるおそれがある。この結果、得られるプリント画像にはこの現像剤に起因する白地汚れが発生する可能性がある。

さらに、湿式電子写真方法において感光体から中間転写体への転写率は、転写する像の液体キャリア量、すなわち、スクイズ条件に大きく左右されるため、プリント開始直後の上記現象により、印字濃度・画質の不安定な領域が発生するという問題が発生しうる。

そこで本実施態様例では、現像ユニット21～24においては、現像ローラ及び主スクイズローラが回転している。従って、現像ユニット21では、現像ローラ21bの回転によって感光ドラム11に現像剤が供給され、感光ドラム11の現像剤で濡れた

部分は、補助スクイズ手段70側へと回転してゆく。これにより、感光ドラム11と補助スクイズローラ71との間の間隙に少しずつ現像剤が溜まってゆく。なお、このとき現像剤の供給においては、現像剤中のトナー粒子が感光ドラム11に移動するのを防ぐため、現像ローラにはトナーに対して静電引力が働くように電位を印加することが望ましい。

そして、現像ローラ21bによる感光ドラム11への現像剤の供給開始後、感光ドラム11が回転し、感光ドラム11と補助スクイズローラ71との間の間隙が現像剤で満たされてから、前記駆動手段によって中間転写ドラム31を感光ドラム11に当接させる（感光ドラム11～中間転写ドラム31への転写の際以外には基本的に両者は離間している）。

なお、感光ドラム11と補助スクイズローラ71との間の間隙への現像剤の供給方法として本実施態様の方法の他、第一現像ユニット21からではなくスポンジローラなど別途供給手段を設け、この供給手段より現像剤を供給する方法、並びに同様な手段を用いて補助スクイズローラ71を現像剤の供給先とする方法でも構わない。また、これらの方法にて供給する現像剤は、感光ドラム11や補助スクイズローラ71、ひいては中間転写ドラム31にトナーが付着することのないよう液体キャリアのみである方が望ましい。

このとき、感光ドラム11と補助スクイズローラ71との間の間隙が現像剤で満たされるまでの間に感光ドラム11に供給され、補助スクイズローラ71との間の間隙を通過した現像剤は、クリーニング手段40で清掃される。従って、現像ユニット21においては、感光ドラム11への静電潜像の形成開始に先立って、現像ローラ21bを空転させることで、白地汚れの原因となる現像剤の中間転写ドラム31への転写を防止しているのである。

感光ドラム11から中間転写ドラム31へのトナー画像の一次転写が完了すると、両ドラムが離間し、中間転写ドラム31の回転速度が約1/5にまで低下する。

その後、前述の押圧機構により熱ローラ51、52が中間転写ドラム31に圧接される。これにより、中間転写ドラム31上に積層形成された多色トナー画像が、加熱・加圧されて搬送されてくる印画対象シートS上へ一括して転写・定着され、カラー像を記録する工程が終了する（二次転写）。ここで、中間転写ドラ

ム31から印画対象シートSへのトナー画像の転写・定着時、熱による感光ドラム11の特性劣化を抑制するため、中間転写ドラム31と感光ドラム11の圧接状態が解除され、印画対象シートSへの転写・定着を充分に行うため、中間転写ドラム31の回転速度を、感光ドラム11上のトナー画像を中間転写ドラム31に転写する時の中間転写ドラム31の回転速度に比較し、低速としている。

また、上記のような感光ドラム11から中間転写ドラム31へのトナー画像の転写に際し、感光ドラム11の切替領域を中間転写ドラム31の非プリント領域と一致させて、現像された各トナー像を中間転写ドラム31に転写する。このため、現像ユニット21～24の切替に際し、現像ローラやスクイズローラから感光ドラム11の切替領域に現像液が付着しても、この現像液は中間転写ドラム31の非プリント領域に転写され、プリント領域への転写が抑制される。さらに、非プリント領域に転写された現像液は、印画対象シートに転写・定着されないため、印画対象シート上に自地汚れの発生を抑制できる。したがって、中間転写ドラム31に積層形成される多色トナー像、ひいては得られるプリント画像が汚れることはない。

ところで、記録材Sが加熱ローラに近づくとミスト回収装置80の電源が入る。この時、定着に際し熱ローラ51及び52に加熱され、記録材Sに付着した現像剤の液体キャリアの大半がミスト化し、既に動作しているミスト回収装置によって回収される。

このとき、クリーニングローラ55は、図示しない離接機構によって中間転写ドラム31の回転速度が低下した後、中間転写ドラム31に線圧11N/cmで圧接され、多色トナー像の印画対象シートS上への転写が終了しても、クリーニングローラ55と中間転写ドラム31の圧接部に印字領域の終端部が来るまで中間転写ドラム31へ圧接されている。クリーニングローラ55の中間転写ドラム31への押圧力は、線圧で6N/cm以上、より好ましくは、11N/cm以上であり、本実施例では11N/cmに設定した。これにより、クリーニングローラ55は、回転速度が低下した中間転写ドラム31との圧接時間を十分に確保し、転写されずに中間転写ドラム31の表面に残った多色トナー像の残滓を溶融させる。この結果、溶融した多色トナー像の残滓は、中間転写ドラム31からクリーニングローラ55へと移され、表面がクリーニングされる。

このようにして多色トナー像の残滓が付着したクリーニングローラ55からは、

スクイズブレード、ブラシ、ローラあるいはフリース等の除去手段によって、付着した多色トナー像の残滓をクリーニングすればよい。

上記構成によれば、中間転写ドラムの回転速度（表面線速度）を一次転写の際に比べて低下させてクリーニングするので、中間転写ドラムのクリーニング効率を高めるとともに、中間転写ドラムの損傷を低減することができる。加えて、上記のように中間転写ドラムから次段階の記録媒体への像の転写とクリーニングを並行して行うので、中間転写ドラムを加熱するのと同等の効果が得られ、クリーニングがさらに効率的になる。また、同時に別途中間転写ドラムを加熱してもよい効果が得られる。

このように中間転写ドラムのトナー残滓のクリーニングを確実に行なうことにより、トナー残滓による白地汚れの影響をも抑えられる。

また、クリーニングローラ55は、回転の周速度が中間転写ドラム31の周速度と等しく設定されているので、常に回転方向における滑りが発生せず、クリーニング不良が起こることはない。しかも、周速度が同じであることから、クリーニングローラ55は、中間転写ドラム31との間に回転方向に沿った無理な応力がかからないので、中間転写ドラム31の劣化も抑制される。

ところで、中間転写ドラム31から記録媒体Sに転写するとき、下流側に尾を引いたように像がつぶれる、像流れ現象（一種のドットゲイン）を発生することがある。この像流れは、湿式だけでなく乾式タイプの電子写真装置でも発生する。この像流れの原因は、未定着のトナー画像に加熱加圧定着する際に像にかかる過大な機械的ストレスとみられ、転写と熱定着を同時に行なう装置だけでなく、転写プロセスの後に未定着のトナー画像を加圧手段で圧縮するプロセスを有する装置に共通に発生しうるものである。かかる像流れは、周波数変調スクリーニングを用いる場合には特に有害である。

そこで、本実施態様例では、複数の加熱ローラの中間転写ドラム（トナー画像担持体）への押圧力を、記録媒体Sの搬送方向に沿って増大させるようにした。すると、最初の加熱ローラ51では小さな押圧力でトナー像に課題なストレスをかけずに記録媒体Sにわずかに転写・定着させることができる。引き続く加熱ローラ52では、トナー画像はすでにわずかに記録媒体S定着されているため、より大きな

押圧力で記録媒体Sに転写、定着させても像流れが発生しにくく、未定着のトナー像に過大なストレスをかけることが少なくなる。これにより、定着段階で発生する像流れによるドットゲインを抑制することができる。

具体的には、最初の加熱ローラ51の押圧力として、たとえば、ローラ軸方向の単位長さ当たり押圧力P1を3～15N/cmとし、次の加熱ローラ52の押圧力P2をP1を超え、かつ、5～25N/cmの範囲とするのが好ましい。両者の差としては4～20N/cmの範囲が好ましい。

以上のようにして記録媒体Sへの多色トナー像の記録が終了すると、前記押圧機構による加熱ローラ51、52の中間転写ドラム31への圧接が解除されると共に、前記離接機構によりクリーニングローラ55も中間転写ドラム31への圧接が解除され、現像手段20が前記駆動手段によって感光ドラム11右方の初期位置へ移動される。

このとき、各現像ユニットの現像液槽に液体现像剤を供給している図示しない各ポンプが停止し、現像ユニット21～24のそれぞれの液槽への現像液の供給が止まる。これにより、現像ユニット21～24においては、各液槽内の現像液が液槽下部の流通口より重力の作用で各トナーカートリッジへ逆流してゆき、液面が徐々に下がってゆく。この逆流は別途ポンプ等によって行なってもよい。

そして、ポンプ停止後所定時間経過し、現像液の液面が各現像ローラ下端よりも下方に下がった時点で、現像ユニット21～24の現像ローラ及びスクイズローラを停止する。このように、現像ローラやスクイズローラを所定時間回転させ続けることで、これらのローラ表面に残留した現像液が前記ブレードによって除去される。

このように、現像後に現像ユニットを待機位置に復帰させるに際し、現像ローラが液体现像剤に浸らない状態にしておくことにより、現像ユニット21～24の現像ローラやスクイズローラに液体现像剤が残留していても、液体现像剤がバイアス電圧によってこれらのローラ側に静電的に引き寄せられ、液体现像剤の付着による感光ドラム11の汚れや、現像ユニット相互間での混入による液体现像剤の汚染が防止される。また、中間転写ドラム31の感光ドラム11への圧接を解除することにより、仮に感光ドラム11が液体现像剤で汚れたとしても、感光ドラム11の汚れが中間転写ドラム31にまで及ぶことを抑制できる。

実施例

実施例 1

上記の電子写真プリンタ装置 1 で、連続階調の画像を印画対象シートに印刷した。平均粒径が 0.5、1、2 および 3 μm でいずれも粒度分布範囲が 0.05 ~ 10 μm (島津製作所 SA-CP3 により遠心沈降法で測定) のトナーを含む 3 種類の液体现像剤を用いてそれぞれ現像をおこなった。また印画対象シートとして紙、プラスチックフィルム、および上述の直接製版用版材を用いた。画像 2 値化手段としては B a y e r ディザマトリックスを用いたものと図 2 に示した誤差拡散法とを用いた。最小ドット形成間隔としては、画像 2 値化過程でコントロールして、1 / 15 mm、1 / 23 mm、1 / 30 mm のデータを作成し、それぞれ印刷した。

いずれの場合も原モアレ、カラーモアレがなく、非常に滑らかな階調再現を実現でき、ドットゲインの影響が小さいことがわかった。定着後のトナー層の厚みは、トナーの平均粒径が 2 μm 以下の場合は、単層で平均しておよそ 3 μm 程度となり、平均粒径が 3 μm の場合は 5 μm 程度となった。この結果、平均粒径が 2 μm 以下の場合のほうがドットゲインの影響が少なかった。

単一のドットは図 4 (a) に示すようにまわりに飛散するトナー粉がほとんど認められなかった。最小ドット形成間隔が 1 / 30 mm の場合、印画対象シートの面に垂直な方向から見た単一ドットのサイズは、理想的には直径約 4.5 μm となるが、本実施例の場合は 5.0 μm となり、約 10 % 程度の機械的ドットゲインにとどまった。上述のようにトナー層の厚みも薄いため、光学的ドットゲインを含めた総合的なドットゲインも非常に小さかった。

実施例 2

上記実施例 1 のうち、最小ドット形成間隔が狭い方が形成されたトナー画像へのドットゲインの影響がほかの場合より大きかった。一方、最小ドット形成間隔を 1 / 15 mm とした場合は若干のグレイニネスが認められた。そこで、絵柄面積率の高い部位については最小ドット間隔を 1 / 15 mm とした誤差拡散法を用いて 2 値化し、この方法で 0.1 mm を超えるドット形成間隔となる部位については、最小ドット形成間隔を 1 / 30 mm として 2 値化した。これによりグレイ

ニネスが目立たなくなり、かつ、絵柄面積率に関係なく最小ドット形成間隔を $1/30\text{ mm}$ とした場合に比べてドットゲインが減少した。

比較例

乾式電子写真装置に、乾式用として得られるものとして比較的小さな粒径を有するトナー（平均粒径 $8\text{ }\mu\text{m}$ 、コールカウンタにより小孔通過法で測定）を使用した乾式現像剤を用いて現像し、印画対象シート（紙）に印刷した。画像の2値化手段は誤差拡散法を用い、最小ドット形成間隔は $1/24\text{ mm}$ とした。

定着後の印画対象シート上のトナー層の厚みは単層で $15\text{ }\mu\text{m}$ となり、形成された単一ドットは図4(b)のように周囲にトナー粉が飛散した状態となった。印画対象シートの面に垂直な方向から見た単一ドットのサイズは、理想的には直径約 $60\text{ }\mu\text{m}$ となるが、本比較例の場合は、図4(b)のように形成されるドットが円形に程遠いため評価しにくい、およそ $80\text{ }\mu\text{m}$ 以上となり、30数%を超える機械的ドットゲインが発生した。したがって、光学的ドットゲイン等を含む総合的なドットゲインは非常に大きく、絵柄面積率の低い部位で光学濃度が急峻に立ち上がり、絵柄面積率が50%前後以上の部位で光学濃度が理想よりかなり高くなり、80%を越える領域ではほぼ飽和してしまった。

産業上の利用可能性

本発明は、ドットゲインの影響が小さく滑らかな階調表現を実現し、階調再現力が高く、かつ、モアレが発生しにくい電子写真装置および電子写真方法、ならびに機械的および光学的ドットゲインの発生が少ないトナー画像つきシートを提供できる。

請求の範囲

1. 連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換する画像2値化手段と、該画像2値化手段により変換された2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成する潜像形成手段と、該潜像形成手段により形成された潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成する現像手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置。
2. 請求項1において、前記画像2値化手段は、絵柄面積率の低い場合には絵柄面積率が高い場合よりも単一ドットの大きさを小さくして連続階調画像データを2値化画像データに変換するものであることを特徴とする電子写真装置。
3. 連続階調画像データを、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、一方、絵柄面積率が高い場合には周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換する画像2値化手段と、該画像2値化手段により変換された2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成する潜像形成手段と、該潜像形成手段により形成された潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成する現像手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置。
4. 請求項1～3のいずれかにおいて、前記画像2値化手段は、最小ドット形成間隔を $1/15$ mm以下となしうるものであることを特徴とする電子写真装置。
5. 請求項1～4のいずれかにおいて、前記現像手段は複数色の液体现像剤により現像しうるものであることを特徴とする電子写真装置。
6. 請求項1～5のいずれかにおいて、前記現像手段により形成されたトナー画像の一時的な転写を受ける中間転写媒体を備えてなることを特徴とする電子写真装置。
7. 連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、変換された該2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像することを特徴とする電子写真方法。
8. 請求項7において、絵柄面積率の低い場合には絵柄面積率が高い場合よりも単一ドットの大きさを小さくして連続階調画像データを2値化画像データに変換

することを特徴とする電子写真方法。

9. 連続階調画像データを、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、一方、絵柄面積率が高い場合には周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、変換された該2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像することを特徴とする電子写真方法。

10. 請求項7～9のいずれかにおいて、連続階調画像データの2値化画像データへの変換に際し、最小ドット形成間隔を1～1.5mm以下とすることを特徴とする電子写真方法。

11. 連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、変換された該2値化画像データに基づいて潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成し、該トナー画像を印画対象シート上に定着することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法。

12. 連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、変換された該2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成し、形成された該トナー画像を印画対象シートに転写し、該トナー画像を該印画対象シートに定着することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法。

13. 請求項11または12において、絵柄面積率の低い場合には絵柄面積率が高い場合よりも単一ドットの大きさを小さくして連続階調画像データを2値化画像データに変換することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法。

14. 連続階調画像データを、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、一方、絵柄面積率が高い場合には周波数変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、変換された該2値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成し、該トナー画像を該印画対象シートに定着することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法。

15. 連続階調画像データを、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により2値化画像データに変換し、一方、絵柄面積率が高い場合には周波数

変調スクリーニング法により２値化画像データに変換し、変換された該２値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された該潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成し、形成された該トナー画像を印画対象シートに転写し、該トナー画像を該印画対象シートに定着することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法。

１６．連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により２値化画像データに変換し、変換された該２値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成し、形成された潜像を液体现像剤により現像してトナー画像を形成し、形成された該トナー画像を中間転写媒体に転写し、転写された該トナー画像を印画対象シートに転写し、該トナー画像を印画対象シートに定着することを特徴とするトナー画像つきシートの製造方法。

１７．連続階調画像データを周波数変調スクリーニング法により２値化画像データに変換する画像２値化手段と、該画像２値化手段により変換された２値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成する潜像形成手段と、該潜像形成手段により形成された潜像を平均粒径 $7\ \mu\text{m}$ 以下のトナー粒子を含む現像剤により現像してトナー画像を形成する現像手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置。

１８．請求項１７において、前記画像２値化手段は、絵柄面積率の低い場合には絵柄面積率が高い場合よりも単一ドットの大きさを小さくして連続階調画像データを２値化画像データに変換するものであることを特徴とする電子写真装置。

１９．連続階調画像データを、絵柄面積率が低い場合には振幅変調スクリーニング法により２値化画像データに変換し、一方、絵柄面積率が高い場合には周波数変調スクリーニング法により２値化画像データに変換する画像２値化手段と、該画像２値化手段により変換された２値化画像データに基づいて潜像担持媒体上に潜像を形成する潜像形成手段と、該潜像形成手段により形成された潜像を平均粒径 $7\ \mu\text{m}$ 以下のトナー粒子を含む現像剤により現像してトナー画像を形成する現像手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置。

２０．請求項１７～１９のいずれかにおいて、前記画像２値化手段は、最小ドット形成間隔を $1/15\ \text{mm}$ 以下となしうるものであることを特徴とする電子写真

装置。

21. 請求項17～20のいずれかにおいて、前記現像手段は複数色の現像剤により現像しうるものであることを特徴とする電子写真装置。

22. 請求項5または21において、前記画像2値化手段は、各色の2値化画像データを、少なくとも前色の潜像形成後、または前色の潜像形成と並行して変換するものであることを特徴とする電子写真装置。

23. 請求項5または21において、前記現像手段は、各現像剤毎に設定可能な現像バイアス電圧を印加しながら現像するものであることを特徴とする電子写真装置。

24. 請求項5において、前記現像手段は、前記液体现像剤の濃度または導電度を各現像剤毎に設定可能なものであることを特徴とする電子写真装置。

25. 請求項1, 3, 17または19において、定着前の前記トナー画像を圧縮するトナー画像圧縮手段を備えてなることを特徴とする電子写真装置。

26. 請求項1または3において、定着前の前記トナー画像から余剰の液体现像剤を除去する余剰現像剤除去手段を備えてなることを特徴とする電子写真装置。

27. 請求項26において、前記現像手段は現像バイアス電圧を印加しながら対応する色の現像剤で現像するものであり、かつ、前記余剰現像剤除去手段は、前記潜像担持媒体の非絵柄部電位と絵柄部電位との中間の電位であって前記非絵柄部との電位差が前記現像バイアス電圧と前記非絵柄部電位との差よりも小さくなるよう安定化された電位の面を有するものであることを特徴とする電子写真装置。

28. 請求項26において、前記現像手段は現像バイアス電圧を印加しながら対応する色の現像剤で現像するものであり、かつ、前記余剰現像剤除去手段は、前記潜像担持媒体の非絵柄部電位と絵柄部電位との中間の電位であって前記非絵柄部との電位差が前記現像バイアス電圧と前記非絵柄部電位との差よりも大きくなるよう安定化された電位の面を有するものであることを特徴とする電子写真装置。

29. 請求項1, 3, 17または19において、前記潜像担持媒体の非絵柄部に付着したトナーを除去する非絵柄部トナー除去手段を備えてなることを特徴とする電子写真装置。

30. 請求項26において、前記余剰現像剤除去手段は前記潜像担持媒体との間

に間隙を形成しつつ余剰液体现像剤を除去するものであり、さらに、前記潜像担持媒体と離接可能に構成されかつ前記潜像担持媒体からトナー画像の転写を受ける転写媒体と、前記現像手段が前記潜像担持媒体への液体现像剤の供給を開始した後に前記間隙が液体现像剤で満たされてから前記転写媒体を前記潜像担持媒体に当接または近接せしめる制御手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置。

31. 請求項1, 3, 17または19において、印画対象シートを搬送しつつトナー画像を該印画対象シートに対して押圧しながら定着する複数の定着手段を有し、かつ、該複数の定着手段のうち前記印画対象シートの搬送方向上流側に位置するものの押圧力が下流側に位置するものよりも大きいことを特徴とする電子写真装置。

32. 請求項26において、前記現像手段は相対移動しながら順次前記潜像に近接して液体现像剤を前記潜像に供給してトナー画像を形成する複数の現像ユニットを有するものであり、かつ、前記余剰現像剤除去手段は、各現像ユニットの切替時に前記トナー画像が前記余剰現像剤除去手段の近傍に達する前に余剰現像剤の除去動作を開始するものであることを特徴とする電子写真装置。

33. 請求項1, 3, 17または19において、前記現像手段により形成されたトナー画像の一次転写を受ける中間転写媒体と、該中間転写媒体から前記トナー画像を印画対象シートに二次転写するトナー画像二次転写手段と、二次転写後に前記中間転写媒体に対して相対移動しながら前記中間転写媒体をクリーニングするクリーニング手段と、クリーニング時には前記一次転写時よりも前記相対移動の速度を低下させるクリーニング手段の相対移動制御手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置。

34. 請求項1または3において、前記現像手段は、待機位置から現像位置に移動して液体现像剤を前記潜像に供給することによりトナー画像を形成する現像ローラを有するものであり、かつ、該現像ローラは、現像中には少なくとも一部が液体现像剤に浸漬されており、トナー画像の形成後現像位置から待機位置に復帰する際には液体现像剤に浸漬されないものであることを特徴とする電子写真装置。

35. 請求項1, 3, 17または19において、前記現像手段は相対移動しながら

ら順次前記潜像担持媒体に近接して現像剤を前記潜像に供給しトナー画像を形成する複数の現像ユニットを有するものであり、さらに、形成されたトナー画像を前記潜像担持媒体から次段階の記録媒体に転写するトナー画像転写手段と、前記潜像担持媒体の切替領域が転写領域に到来する際に次段階の転写媒体の非プリント領域が前記転写領域に到来するよう前記トナー画像転写手段を制御する転写制御手段とを備えてなることを特徴とする電子写真装置。

36. 請求項1または3において、装置内部で発生した液剤のミストの一部を回収するミストセパレータと、該ミストセパレータで回収されなかった残余のミストを回収する吸液フィルタとを備えてなることを特徴とする電子写真装置。

図 1

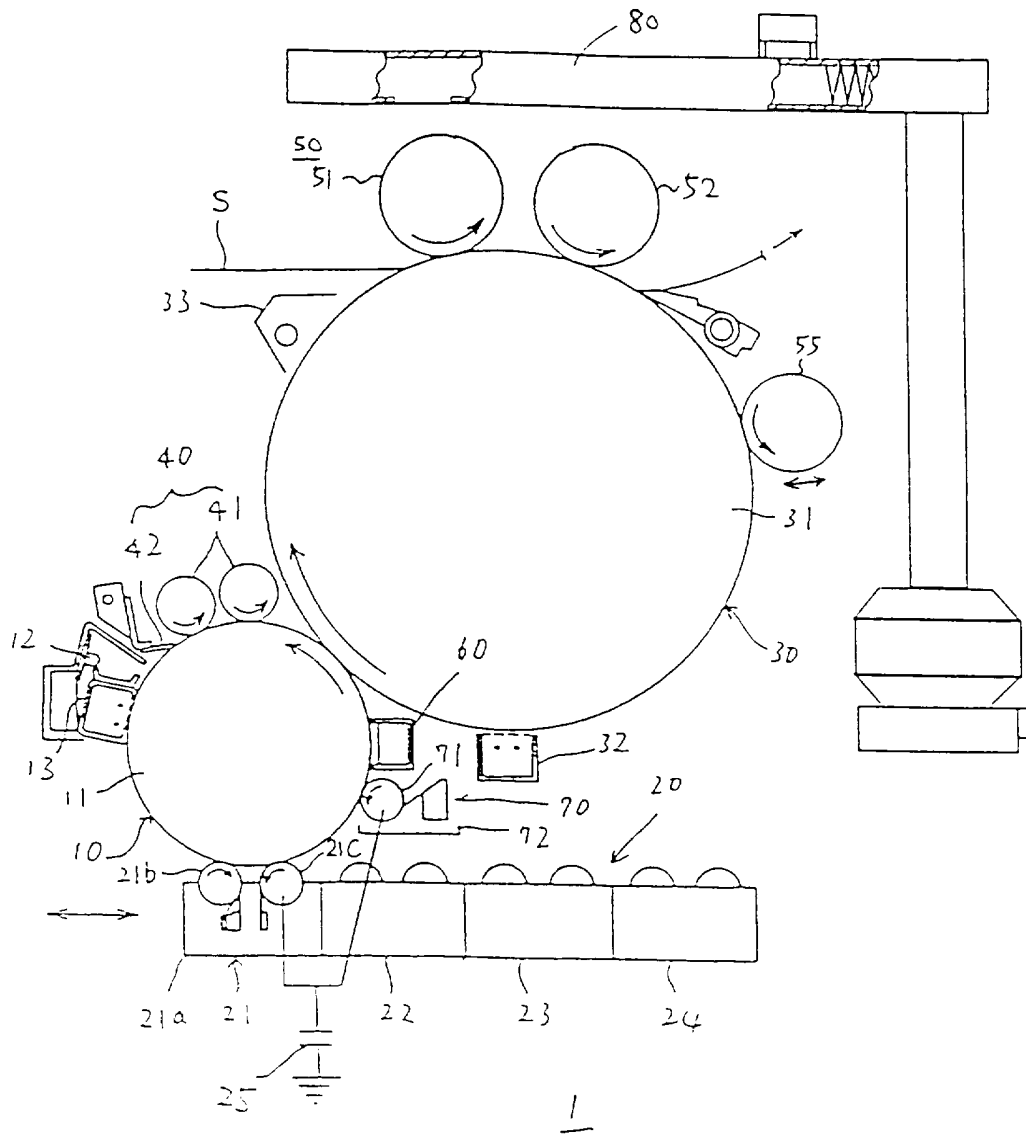
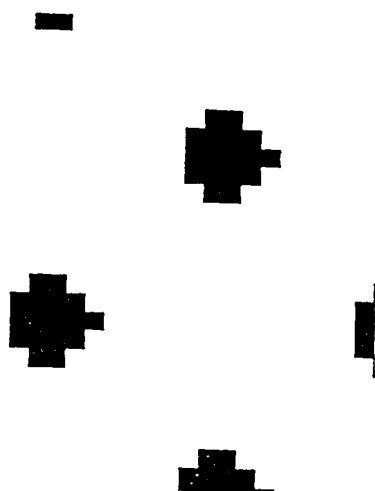


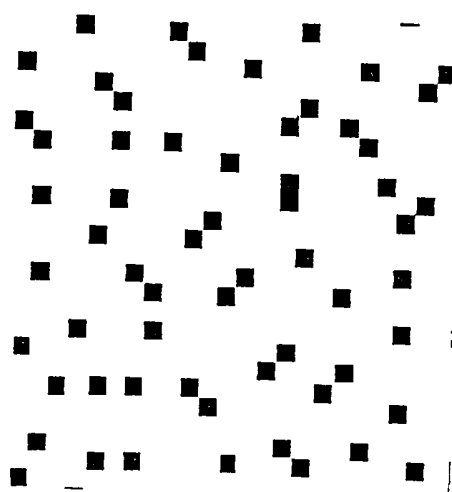
図 2

	X	7
3	5	1

(X) 3



(a)



(b)

4



(a)



(b)

5

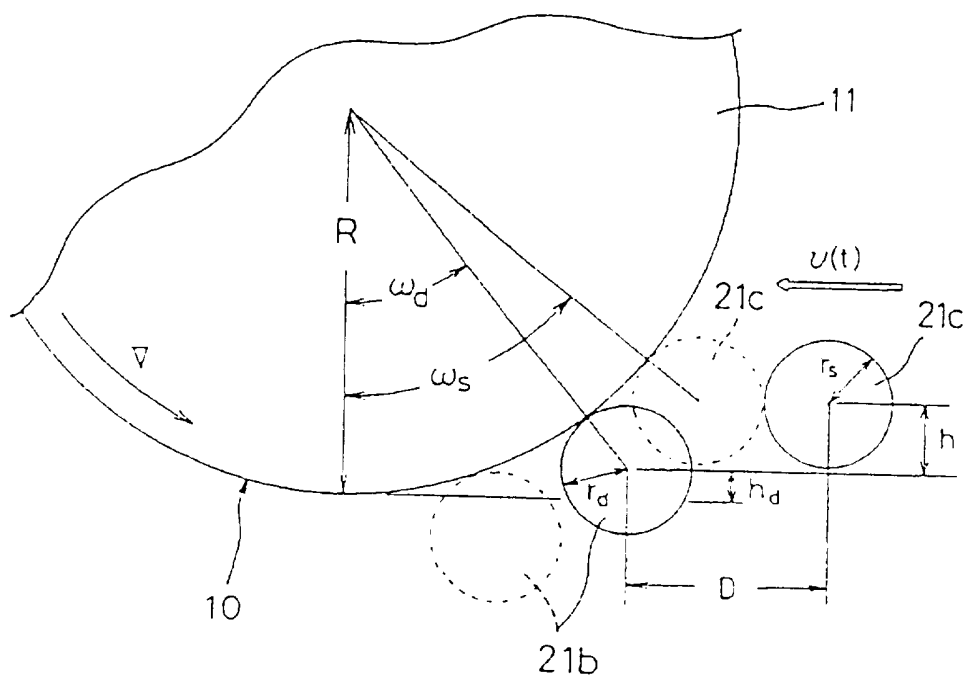


図 6

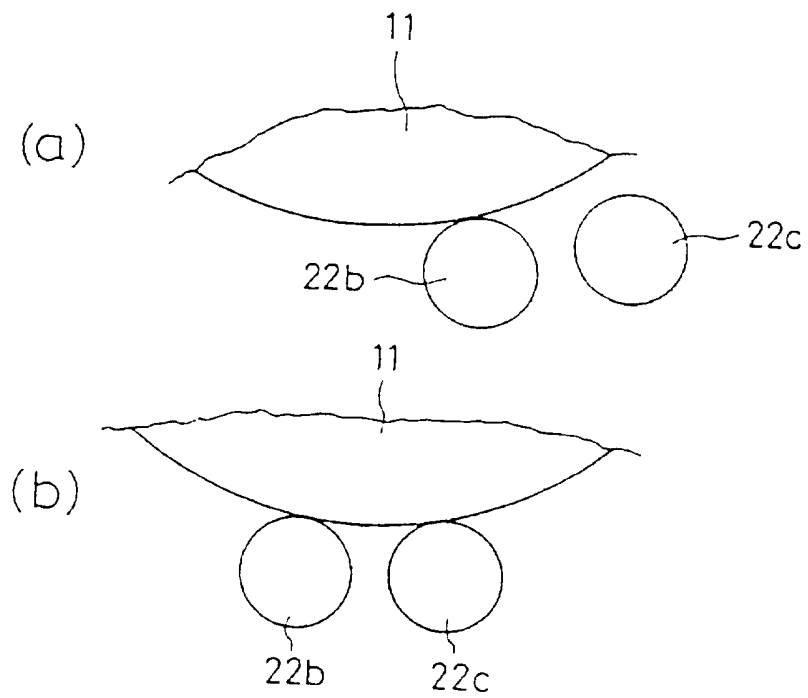


図 7

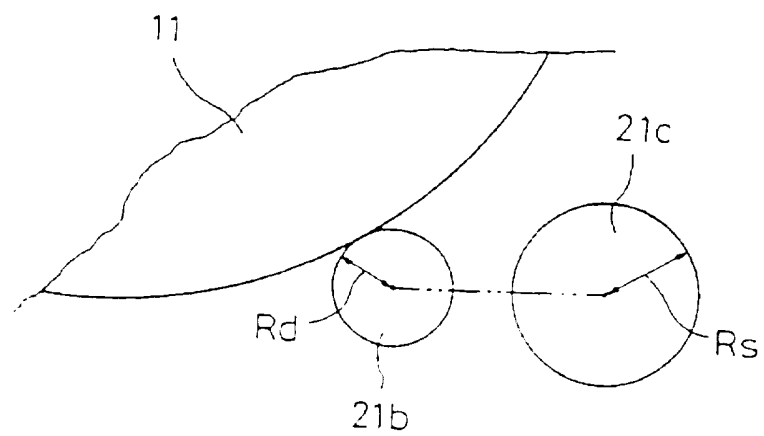


図 8

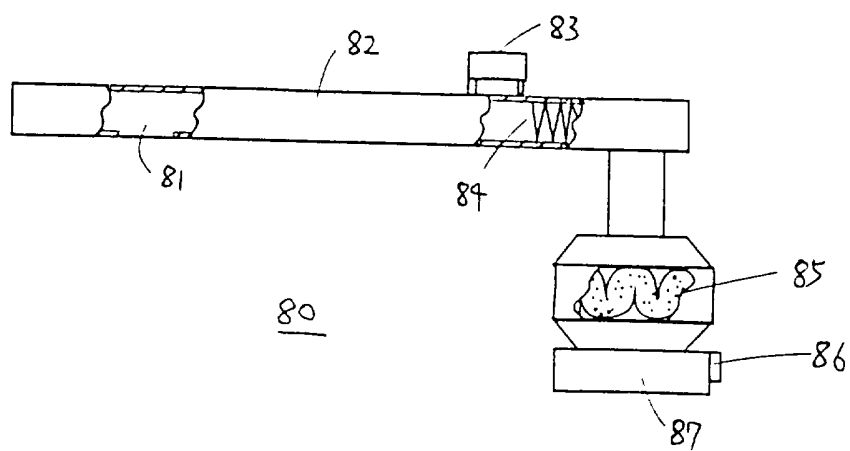
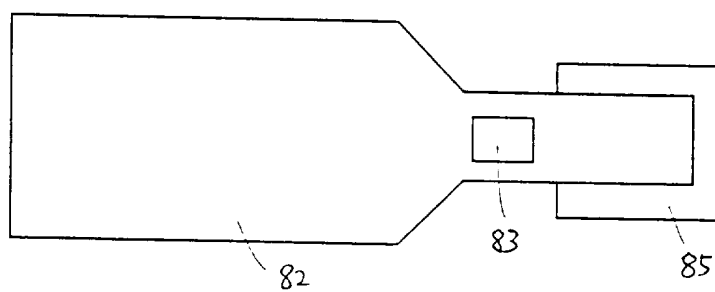


図 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/00442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ H04N1/405, G03G15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ H04N1/405, G03G15/10, G03G15/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1940 - 1995

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1995

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 6-70144, A (AGfa-Gevaert N.V.), March 11, 1994 (11. 03. 94) & EP, 571010, A1	1, 3-7, 10-12, 16, 17, 22-29, 32-35
Y	JP, 6-242658, A (Toray Industries, Inc.), September 2, 1994 (02. 09. 94) & EP, 642062, A1	1, 3-7, 9-12, 14-17, 19-29, 32-35
Y	JP, 2-31562, A (Canon Inc.), February 1, 1990 (01. 02. 90)	9, 14, 15, 19
Y	JP, 56-81870, A (Canon Inc.), July 4, 1981 (04. 07. 81)	27, 28

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

March 8, 1996 (08. 03. 96)

Date of mailing of the international search report

April 16, 1996 (16. 04. 96)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ H04N1/405, G03G15/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ H04N1/405, G03G15/10, G03G15/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1995年
日本国公開実用新案公報 1971-1995年

国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 6-70144, A (アグファゲベルト NV), 11. 3月. 1994 (11. 03. 94) & EP, 571010, A1	1, 3-7, 10-12, 16, 17, 22-29, 32-35
Y	JP, 6-242658, A (東レ株式会社), 2. 9月. 1994 (02. 09. 94) & EP, 642062, A1	1, 3-7, 9-12, 14-17, 19-29,

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日
若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献
(理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日
の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と
矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため
に引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規
性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文
献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性
がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 03. 96

国際調査報告の発送日

16.04.96

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

馬場 清 ⑤

5 C 4 2 2 6

電話番号 03-3581-1101 内線

3543

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 2-31562, A (キャノン株式会社), 1. 2月. 1990 (01. 02. 90)	32-35 9, 14, 15, 19
Y	JP, 56-81870, A (キャノン株式会社), 4. 7月. 1981 (04. 07. 81)	27, 28