

(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2012-252087

(P2012-252087A)

(43) 公開日 平成24年12月20日(2012.12.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	2H074
G03G 15/10 (2006.01)	G03G 15/10 112	2H270

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2011-123488 (P2011-123488)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成23年6月1日(2011.6.1)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	外山 洋 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	井熊 健 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

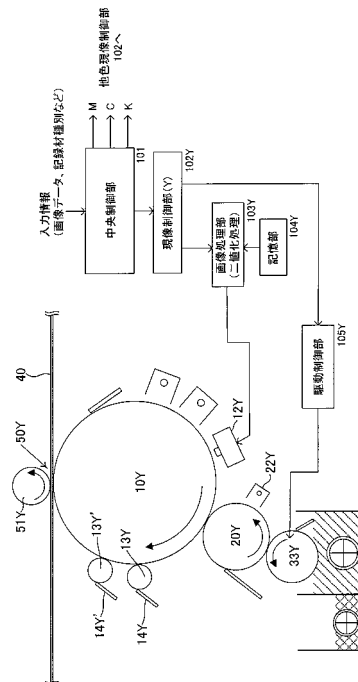
(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 供給ローラーに形成された溝で発生するパターンと、画像処理で発生するスクリーン角度による干渉縞の発生を抑え、形成する画像の質向上を図る。

【解決手段】 本発明に係る画像形成装置は、周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第1、第2の供給ローラーを使用する第1、第2の現像部を有する画像処理装置において、第1の速度で前記第1の供給ローラーを回転させた場合と、第2の速度で第1の供給ローラーを回転させた場合で、スクリーン角度の異なるスクリーンテーブルで画像処理する画像処理部と、を有することを特徴とする。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第 1 の供給ローラー、及び、前記第 1 の供給ローラーで供給された第 1 の液体现像剤を担持する第 1 の現像剤担持体ローラーを有する第 1 の現像部と、

前記第 1 の現像剤担持体ローラーに担持された第 1 の液体现像剤で現像される潜像を担持する第 1 の潜像担持体と、

前記第 1 の潜像担持体に画像データに基づいて潜像を形成する第 1 の潜像形成部と、

周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第 2 の供給ローラー、及び、前記第 2 の供給ローラーで供給された第 2 の液体现像剤を担持する第 2 の現像剤担持体ローラーを有する第 2 の現像部と、

前記第 2 の現像剤担持体ローラーに担持された第 2 の液体现像剤で現像される潜像を担持する第 2 の潜像担持体と、

前記第 2 の潜像担持体に画像データに基づいて潜像を形成する第 2 の潜像形成部と、

前記第 1 の供給ローラーを第 1 の速度及び第 2 の速度で回転させる駆動制御部と、

前記第 1 の速度で前記第 1 の供給ローラーを回転させた場合と、前記第 2 の速度で前記第 1 の供給ローラーを回転させた場合で、スクリーン角度の異なるスクリーンテーブルで画像処理する画像処理部と、を有することを特徴とする

画像形成装置。

【請求項 2】

前記駆動制御部は、前記第 2 の供給ローラーを第 3 の速度及び第 4 の速度で回転させ、前記画像処理部は、前記第 3 の速度で前記第 2 の供給ローラーを回転させた場合と、前記第 4 の速度で前記第 2 の供給ローラーを回転させた場合で、スクリーン角度の異なるスクリーンテーブルで画像処理する

請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記画像処理部は、前記第 1 及び第 2 の供給ローラーを第 1 の速度で回転させた場合と、前記第 1 及び第 2 の供給ローラーを第 2 の速度で回転させた場合で、スクリーンテーブルを入れ替える

請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第 3 の供給ローラー、及び、前記第 3 の供給ローラーで供給された第 3 の液体现像剤を担持する第 3 の現像剤担持体ローラーを有する第 3 の現像部と、

前記第 3 の現像剤担持体ローラーに担持された第 3 の液体现像剤で現像される潜像を担持する第 3 の潜像担持体と、

前記第 3 の潜像担持体に画像データに基づいて潜像を形成する第 3 の潜像形成部を有し、

前記駆動制御部は、前記第 3 の供給ローラーを第 1 の速度及び第 2 の速度で回転させ、

前記画像処理部は、前記第 1 の速度で前記第 3 の供給ローラーを回転させた場合と、前記第 2 の速度で前記第 2 の供給ローラーを回転させた場合で、同じスクリーン角度のスクリーンテーブルで画像処理する

請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記第 1 の現像部は、前記第 1 の供給ローラーに供給された液体现像剤を担持して、前記第 1 の現像剤担持体ローラーに液体现像剤を担持させる第 1 の中間ローラーを有する

請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記駆動制御部は、使用する記録材種別に基づいて前記第 1 の供給ローラーの速度を変更する

10

20

30

40

50

請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第 1 の供給ローラーで第 1 の現像剤担持体ローラーに第 1 の色材を含むトナーとキャリア液とを有する液体现像剤を供給し、

周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第 2 の供給ローラーで第 2 の現像剤担持体ローラーに前記第 1 の色材と異なる第 2 の色材を含むトナーとキャリア液とを有する液体现像剤を供給し、

前記第 1 の速度で前記第 1 の供給ローラーを回転させた場合と、前記第 2 の速度で前記第 1 の供給ローラーを回転させた場合で、スクリーン角度の異なるスクリーンテーブルで画像処理することを特徴とする

10

画像形成方法

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 の供給ローラーを第 1 の速度で回転させた場合と、前記第 1 及び第 2 の供給ローラーを第 2 の速度で回転させた場合で、スクリーンテーブルを入れ替える

請求項 7 に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、潜像担持体上に形成した潜像を液体现像剤によって現像し、現像された像を記録紙などの記録材に転写することで画像形成する画像形成装置及び画像形成方法に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

液体溶媒中に固体成分からなるトナーを分散させた高粘度の液体现像剤を用いて潜像を現像し、静電潜像を可視化する湿式画像形成装置が種々提案されている。この湿式画像形成装置に用いられる現像剤は、シリコンオイルや鉱物油、食用油等からなる電気絶縁性を有し高粘度の有機溶剤（キャリア液）中に固形分（トナー粒子）を懸濁させたものであり、このトナー粒子は、粒子径が $1 \mu\text{m}$ 前後と極めて微細である。このような微細なトナー粒子を使用することにより、湿式画像形成装置では、粒子径が $7 \mu\text{m}$ 程度の粉体トナー粒子を使用する乾式画像形成装置に比べて高画質化が可能である。

30

【0003】

このような液体现像剤を用いて画像を形成する画像形成装置では、液体现像剤を供給するローラーとして、その表面に所定のパターンで形成された溝を有するアニロックスローラーを用いることが知られている。表面に形成された溝により画像形成に使用する液体现像剤の量を所望の量に制御し、トナー膜を均一にすることが可能となる。

【0004】

特許文献 1 には、このようなアニロックスローラーを使用した画像形成装置について、アニロックスローラーの表面に形成された溝部表面をフッ素粒子含有樹脂でコーティングすることが開示されている。このように溝部表面をフッ素粒子含有樹脂でコーティングしたことで、アニロックスローラーによる液体现像剤の良好な汲み上げ性能と、現像ローラーへの良好な転写性を両立し、安定した画質を維持することを可能としている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 251489 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、アニロックスローラー（以下、「供給ローラー」という）の溝によるトナー

50

膜の凹凸は完全に解消することは困難であって、液体现像剤で現像された像に溝パターンが形成されることが分かっている。この溝パターンは、形成する画像の質を低下させることとなるが、単独では目立たない場合もある。

【0007】

一方、画像形成装置では、画像の濃淡を表現するため、スクリーンテーブルを用いて画像データの2値化(画像処理)を図り、潜像を形成することが行われている。2値化により形成された潜像は、スクリーンテーブル特有のスクリーン角度を形成することとなるが、このスクリーン角度と前述した溝パターンとが干渉し、干渉縞を生じさせることが分かった。このような干渉縞は、単独では目立つことのない溝パターンの場合であっても、視覚上目立つこととなり、形成する画像の品質上問題となる。

10

【0008】

また、記録材の種類など各種印刷条件に基づき、液体现像剤の供給量を変更することがある。このような場合、供給ローラーの回転数を変更することが考えられるが、供給ローラーの回転数を変更した場合、溝パターンの形成角度も変動することとなり、干渉縞の発生を避けることが困難な状況にある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る画像形成装置は、

周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第1の供給ローラー、及び、前記第1の供給ローラーで供給された第1の液体现像剤を担持する第1の現像剤担持体ローラーを有する第1の現像部と、

20

前記第1の現像剤担持体ローラーに担持された第1の液体现像剤で現像される潜像を担持する第1の潜像担持体と、

前記第1の潜像担持体に画像データに基づいて潜像を形成する第1の潜像形成部と、

周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第2の供給ローラー、及び、前記第2の供給ローラーで供給された第2の液体现像剤を担持する第2の現像剤担持体ローラーを有する第2の現像部と、

前記第2の現像剤担持体ローラーに担持された第2の液体现像剤で現像される潜像を担持する第2の潜像担持体と、

前記第2の潜像担持体に画像データに基づいて潜像を形成する第2の潜像形成部と、

30

前記第1の供給ローラーを第1の速度及び第2の速度で回転させる駆動制御部と、

前記第1の速度で前記第1の供給ローラーを回転させた場合と、前記第2の速度で前記第1の供給ローラーを回転させた場合で、スクリーン角度の異なるスクリーンテーブルで画像処理する画像処理部と、を有することを特徴とする。

【0010】

さらに本発明に係る画像形成装置において、

前記駆動制御部は、前記第2の供給ローラーを第1の速度及び第2の速度で回転させ、

前記画像処理部は、前記第1の速度で前記第2の供給ローラーを回転させた場合と、前記第2の速度で前記第2の供給ローラーを回転させた場合で、スクリーン角度の異なるスクリーンテーブルで画像処理する。

40

【0011】

さらに本発明に係る画像形成装置において、

前記画像処理部は、前記第1及び第2の供給ローラーを第1の速度で回転させた場合と、前記第1及び第2の供給ローラーを第2の速度で回転させた場合で、スクリーンテーブルを入れ替える。

【0012】

さらに本発明に係る画像形成装置は、

周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第3の供給ローラー、及び、前記第3の供給ローラーで供給された第3の液体现像剤を担持する第3の現像剤担持体ローラーを有する第3の現像部と、

50

前記第3の現像剤担持体ローラーに担持された第3の液体现像剤で現像される潜像を担持する第3の潜像担持体と、

前記第3の潜像担持体に画像データに基づいて潜像を形成する第3の潜像形成部を有し

、前記駆動制御部は、前記第3の供給ローラーを第1の速度及び第2の速度で回転させ、

前記画像処理部は、前記第1の速度で前記第3の供給ローラーを回転させた場合と、前記第2の速度で前記第2の供給ローラーを回転させた場合で、同じスクリーン角度のスクリーンテーブルで画像処理する。

【0013】

さらに本発明に係る画像形成装置において、

前記第1の現像部は、前記第1の供給ローラーに供給された液体现像剤を担持して、前記第1の現像剤担持体ローラーに液体现像剤を担持させる第1の中間ローラーを有する。

【0014】

さらに本発明に係る画像形成装置において、

前記駆動制御部は、使用する記録材種別に基づいて前記第1の供給ローラーの速度を変更する。

【0015】

また本発明に係る画像形成方法は、

周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第1の供給ローラーで第1の現像剤担持体ローラーに第1の色材を含むトナーとキャリア液とを有する液体现像剤を供給し、

周面に回転方向に対して角度を有する溝を有して回転する第2の供給ローラーで第2の現像剤担持体ローラーに前記第1の色材と異なる第2の色材を含むトナーとキャリア液とを有する液体现像剤を供給し、

前記第1の速度で前記第1の供給ローラーを回転させた場合と、前記第2の速度で前記第1の供給ローラーを回転させた場合で、スクリーン角度の異なるスクリーンテーブルで画像処理することを特徴とする。

【0016】

また本発明に係る画像形成方法において、

前記第1及び第2の供給ローラーを第1の速度で回転させた場合と、前記第1及び第2の供給ローラーを第2の速度で回転させた場合で、スクリーンテーブルを入れ替える。

【0017】

以上、本発明の画像形成装置、画像形成方法によれば、供給ローラーに形成された溝で発生するパターンと、画像処理で発生するスクリーン角度とによる干渉縞の発生を抑え、形成する画像の質向上を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す図

【図2】本発明の実施形態に係る画像形成部、現像部の構成を示す図

【図3】本発明の実施形態に係る供給ローラーの構成を示す斜視図

【図4】本発明の実施形態に係る供給ローラーの構成を示す側面図

【図5】本発明の実施形態に係る現像部の断面図、転写パターンの様子を示した図

【図6】供給ローラーによる転写パターンを説明する図

【図7】本発明の実施形態に係る画像形成装置の制御構成を示す図

【図8】本発明の実施形態に係る画像処理（2値化）を説明する図

【図9】本発明の実施形態に係る2値化画像を示す図

【図10】本実施形態で行った計測事例（実施例1）の計測結果を示すテーブル

【図11】本発明の他の実施形態に係る2値化画像を示す図

【図12】本発明の他の実施形態に係る画像形成部、現像部の構成を示す図

【図13】本発明の他の実施形態に係る現像部の断面図、転写パターンの様子を示した図

10

20

30

40

50

【図14】供給ローラーによる転写パターンを説明する図

【図15】本発明の他の実施形態に係る画像形成装置の制御構成を示す図

【図16】本実施形態で行った計測事例（実施例2）の計測結果を示すテーブル

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は本発明の実施形態に係る画像形成装置の主要構成を示した図であり、図2は本発明の実施形態に係る現像装置（イエロー色）の主要構成を示した図である。本実施形態の画像形成装置は、転写ベルト40と、感光体10Y、10M、10C、10Kを主要構成とする4つの画像形成部と、各感光体10Y、10M、10C、10K（本発明でいう「潜像担持体」）に対応して配設された4つの現像装置30Y、30M、30C、30Kと、図中、転写ベルト40の右側に配設されている2次転写部と、図中、転写ベルト40の左側に配設されているクリーニング部などによって構成されている。

10

【0020】

以下、画像形成部及び現像装置30Y、30M、30C、30Kについては、各色の画像形成部及び現像装置の構成は同様であるため、イエロー（Y）の画像形成部及び現像装置に基づいて説明する。

【0021】

現像部30Yは、液体现像剤により感光体10Y上に形成された潜像を現像する装置であって、現像ローラー20Yと、供給ローラー33Yと、液体现像剤を貯蔵する液体现像剤容器31Y、現像ローラー20Y上のトナーを帯電させるトナー帯電器22Yを主な構成要素としている。

20

【0022】

現像ローラー20Yの外周には、クリーニングブレード21Y、トナー帯電器22Yが配されている。現像ローラー20Yは、その表面を感光体10Yと供給ローラー33Yに当接させており、感光体10Yに対しては同方向に回転するウィズ回転、また供給ローラー33Yに対しては逆方向に回転するカウンター回転を行うこととしている。

【0023】

供給ローラー33Y（アニロックスローラー）は、現像剤貯留部311Yから現像ローラー20Yに対して液体现像剤を供給するローラーであって、その周面には、現像剤貯留部311Yから汲み上げた液体现像剤の量を調整する規制部材35Yが当接している。

30

【0024】

現像剤容器31Yに収容されている液体现像剤は、従来一般的に使用されているIsopar（商標：エクソン）をキャリアとした低濃度（1～2wt%程度）かつ低粘度の、常温で揮発性を有する揮発性液体现像剤ではなく、高濃度かつ高粘度の、常温で不揮発性を有する不揮発性液体现像剤である。すなわち、本発明における液体现像剤は、熱可塑性樹脂中へ顔料等の着色剤を分散させた平均粒径1 μ mの固形子を、有機溶媒、シリコンオイル、鉱物油又は食用油等の液体溶媒中へ分散剤とともに添加し、トナー固形分濃度を約20%とした高粘度（HAAKERheoStressRS600を用いて、25の時のせん断速度1000（1/s）のときの粘弾性が30～300mPa・s程度）の液体现像剤である。

40

【0025】

供給ローラー33Yは、現像ローラー20Yに対して液体现像剤を供給し、塗布する塗布ローラーとして機能する。この供給ローラー33Yは、円筒状の部材であって、鉄ローラーに転像加工により溝形状を形成し、表面をニッケルメッキ処理されたローラーである。この供給ローラー33Yにより、現像剤容器31Yから現像ローラー20Yへと液体现像剤が供給される。装置動作時においては、図に示すように供給ローラー33Yは反時計回りに回転して現像ローラー20Yに液体现像剤を塗布する。

【0026】

規制部材35Yは、厚さ200 μ m程度の金属ブレードであり、供給ローラー33Yの

50

表面に当設し、アニロックローラー 33 Y によって担持搬送されてきた液体现像剤の膜厚、量を規制し、現像ローラー 20 Y に供給する液体现像剤の量を調整する。

【0027】

現像ローラー 20 Y は、円筒状の部材であり、回転軸を中心に図に示すように反時計回りに回転する。現像ローラー 20 Y は鉄等金属製の内芯の外周部に、ウレタンゴム、シリコンゴム、NBR、PFA チューブなどの弾性層を設けたものである。本実施形態では、ウレタンゴムと PFA チューブで構成された二層構造としている。

【0028】

現像ローラークリーニングブレード 21 Y は、現像ローラー 20 Y の表面に当接するゴム等で構成され、現像ローラー 20 Y が感光体 10 Y と当接する現像ニップ部より現像ローラー 20 Y の回転方向の下流側に配設され、現像ローラー 20 Y に残存する液体现像剤を掻き落として除去する。掻き落とされた液体现像剤は、現像剤容器 31 Y 内の回収液貯留部 312 Y に滴下して再利用される。

10

【0029】

トナー帯電器 22 Y は、現像ローラー 20 Y の表面に塗布された液体现像剤の帯電状態を調整する手段であり、本実施形態では、放電面にグリッド電極を有さないスコロトロン帯電器を使用している。現像ローラー 20 Y によって搬送される液体现像剤は、このトナー帯電器 22 Y と近接する位置でコロナ放電による電界が印加され帯電される。

【0030】

感光体 10 Y は、外周面にアモルファスシリコン感光体などの感光層が形成された円筒状の部材からなる感光体ドラムであり、時計回りの方向に回転する。

20

【0031】

2 基のコロナ帯電器 11 Y、11 Y' は、感光体 10 Y と現像ローラー 20 Y とのニップ部より感光体 10 Y の回転方向の上流側に配置され、図示しない電源装置から電圧が印加され、感光体 10 Y をコロナ帯電させる。露光ユニット 12 Y は、コロナ帯電器 11 Y より感光体 10 Y の回転方向の下流側において、コロナ帯電器 11 Y、11 Y' によって帯電された感光体 10 Y 上に光を照射し、感光体 10 Y 上に潜像を形成する。

【0032】

1 次転写部 50 Y の上流側に配置される感光体スクイーズ装置は、感光体 10 Y に対向して現像ローラー 20 Y の下流側に配置されている。この感光体スクイーズ装置は、感光体 10 Y に摺接して回転する弾性ローラー部材からなる第 1 感光体スクイーズローラー 13 Y、第 2 感光体スクイーズローラー 13 Y'、感光体スクイーズローラークリーニングブレード 14 Y、14 Y' にて構成され、感光体 10 Y 上に現像されたトナー像から余剰なキャリア液及び本来不要なカブリトナーを回収し、顕像（トナー像）内のトナー粒子比率を上げる機能を有する。なお、感光体スクイーズローラー 13 Y、13 Y' には、カブリトナーを感光体スクイーズローラー 13 Y、13 Y' 側に誘引するためバイアス電圧が印加されている。

30

【0033】

感光体スクイーズローラークリーニングブレード 14 Y、14 Y' は、各感光体スクイーズローラー 13 Y、13 Y' に当接して設けられ、回収されたキャリア液やカブリトナーを含んだ液体现像剤を掻き落として、現像剤容器 31 Y 内の回収液貯留部 312 Y に滴下する。

40

【0034】

上記の第 1 感光体スクイーズローラー 13 Y、第 2 感光体スクイーズローラー 13 Y' からなるスクイーズ装置を通過した感光体 10 Y 表面は、1 次転写部 50 Y に進入する。この 1 次転写部 50 Y では、感光体 10 Y に現像された現像剤像を 1 次転写バックアップローラー 51 Y により転写ベルト 40 へ転写する。この 1 次転写部 50 Y においては、1 次転写バックアップローラー 51 Y に印加される転写バイアスの作用によって、感光体 10 Y 上のトナー像は転写ベルト 40 側に転写される。ここで、感光体 10 Y と転写ベルト 40 は等速度で移動する構成であり、回転及び移動の駆動負荷を軽減するとともに、感光

50

体 10Y の顕像トナー像への外乱作用を抑制している。

【0035】

1次転写部50Yの下流側において、感光体10Yと当接している感光体クリーニングブレード18Yは、感光体10Y上のキャリア成分リッチな液体现像剤をクリーニングする。

【0036】

転写ベルト40は、ポリイミド基層上にポリウレタンの弾性中間層を設け、さらにその上にPFA表層が設けられている三層構造となっている。この転写ベルト40は、ベルト駆動ローラー41、テンションローラー42にて張架され、PFA表層側においてトナー像が転写されるようにして用いられる。本実施形態の画像形成装置では、転写させるための部材として、転写ベルト40を用いているが、ベルトに限らず、ローラー、ドラムなど各種の転写部材を採用することも可能である。

10

【0037】

感光体10Y、10M、10C、10Kと転写ベルト40を挟んで1次転写バックアップローラー51Y、51M、51C、51Kが対向配置することで形成される1次転写部50Y、50M、50C、50Kでは、感光体10Y、10M、10C、10Kとの当接位置を転写位置として、現像された感光体10Y、10M、10C、10K上の各色のトナー像を転写ベルト40上に順次重ねて転写し、転写ベルト40上にフルカラーのトナー像を形成する。

【0038】

2次転写ユニット60は、2次転写ローラー61が転写ベルト40を挟んでベルト駆動ローラー41と対向配置され、両者によって2次転写部(ニップ部)を形成する。この2次転写部では、転写ベルト40上に形成された単色あるいはフルカラーのトナー像が転写材搬送経路Lにて搬送される用紙、フィルム、布等の転写材に転写される。さらに、シート材搬送経路Lの下流には、図示しない定着ユニットが配設され、転写材上に転写された単色のトナー像やフルカラーのトナー像に熱や圧力を加えて定着させる。

20

【0039】

2次転写ユニット60に対する転写材の供給は給紙装置(不図示)によって行われる。給紙装置にセットされた転写材は、所定のタイミングにて一枚ごとに転写材搬送経路Lに送り出されるようになっている。転写材搬送経路Lでは、ゲートローラー101、101'によって転写材を2次転写部まで搬送し、転写ベルト40上に形成された単色あるいはフルカラーのトナー像を転写材に転写する。

30

【0040】

テンションローラー42は、駆動ローラー41と共に転写ベルト40を張架しており、転写ベルト40のテンションローラー42に張架されている箇所にて、転写ベルト40をクリーニングするクリーニングブレード46が当接して配設される。

【0041】

以上、本発明の実施形態に係る現像装置、画像形成装置について説明したが、次に、本発明の画像形成装置に用いる供給ローラー33について説明する。図3は本発明に用いられる供給ローラー33の斜視図、並びに、その一部を拡大した図であり、図4は、本発明に用いられる供給ローラー33の側面図と、表面に形成されている溝の形成の様子を示す図である。

40

【0042】

本発明における供給ローラー33は、図3の斜線で示すように、その表面中央部に溝形成領域が設けられている。この溝形成領域は、液体现像剤の正確な計量、並びに、供給効率の向上を目的とするものであって、本実施形態では螺旋溝332を採用することとしている。溝の形状としては、このような実施形態に限ることなく、例えば、ピラミッド型とすることや、溝の配列を格子型とするなど各種の形状、配列を採用することができる。供給ローラー33が回転することで、螺旋溝332で汲み上げられた液体现像剤が現像ローラー20に供給される。

50

【 0 0 4 3 】

本実施形態の供給ローラー33は、鉄ローラーに転像加工により螺旋溝332が形成されたものであって、さらにその表面がニッケルメッキ処理されたものとなっている。図4に示されるように螺旋溝332の傾斜角度は、水平方向に対して135度となっており、その間隔は170 μ m(1インチあたりの溝線数150本)としている。

【 0 0 4 4 】

次に、この供給ローラー33に形成された螺旋溝332による液体现像剤の転写パターン形成の様子を図5、図6を用いて説明する。図5(a)は、現像部30の断面図であり、図5(b)は、各ローラーにおける転写パターンの様子を示した図である。そして図6は、供給ローラー33による転写パターンを説明する図である。

10

【 0 0 4 5 】

図5(a)は、図5(b)におけるA-A'間の断面図であり、供給ローラー33、現像ローラー20などの表面上に記載する太線は、現像剤貯留部311から汲み上げられた液体现像剤が転写する様子を示している。なお、各ローラー周辺の構成は省略して記載している。まず、現像剤貯留部311に貯留する液体现像剤は、反時計回りに回転する供給ローラー33にて汲み上げられ、反時計回りに回転し、供給ローラー20に対して逆方向で当接(カウンター当接)する現像ローラー20に供給される。そして、現像ローラー20に供給された液体现像剤は、感光体10に供給され画像を形成することとなる。

【 0 0 4 6 】

本実施形態の供給ローラー33の表面には、図3、図4で説明した螺旋溝342が形成されているため、供給ローラー33で汲み上げられた液体现像剤は、現像ローラー20の表面に液体现像剤の転写パターンを形成する。その転写パターン形成の様子を図5(b)に示す。図5(b)は、図5(a)を記号アで示す方向から眺めた図であって、各ローラーにおける転写パターンの様子が示されている。図で示すように供給ローラー33に形成されている螺旋溝342が右下がりのパターンの場合には、現像ローラー20表面での液体现像剤の転写パターンは図のようになる。具体的には、供給ローラー33と逆方向で当接する現像ローラー20の表面上において右下がりの転写パターンが形成される。

20

【 0 0 4 7 】

図6は、各ローラーにおける転写パターンの様子について、各ローラーの相対速度との関係を説明する図である。図6(a)は、現像ローラー20の回転周速 V_{dr} と供給ローラー33の回転周速 V_{ar} が等しい場合の各ローラーにおける転写パターンを示している。ここで、回転周速とは、回転時における各ローラー表面の接線方向の速度をいうものである。図5で説明したように各ローラー上に形成される転写パターンは、螺旋溝332の場合、図の斜線で模式的に示される転写パターンが形成されることとなる。なお、現像ローラー20、供給ローラー33については、図5のアの方向から眺めた図であって、感光体10に転写される転写パターンは、図5のイの方向、すなわち、感光体10に形成される潜像と同じ方向から眺めた図となっている。

30

【 0 0 4 8 】

ここで、供給ローラー33にて螺旋溝342が軸方向(水平方向)となす角度を α_r 、現像ローラー33の転写パターンが軸方向となす角度を α_{dr} 、感光体10に転写される転写パターンが軸方向となす角度を α_{pr} とすると、各ローラーの回転周速が等しい場合には、供給ローラー33の転写パターンがなす角度 α_r と現像ローラー33の転写パターンがなす角度 α_{dr} のなす角度は等しく、 $\alpha_{dr} = \alpha_r$ の関係となる。また、現像ローラー20と感光体10とはウィズ当接しているため、 $\alpha_{pr} = 180^\circ - \alpha_{dr}$ の関係となる。

40

【 0 0 4 9 】

次に、図6(b)を用いて現像ローラー20の回転周速 V_{dr} を供給ローラー34の回転周速 V_{ar} に比して早くした場合($V_{dr} > V_{ar}$)について説明する。現像ローラー20の表面上に形成する液体现像剤の膜厚を薄くする場合、現像ローラー33の回転周速 V_{dr} に対して現像ローラー29に当接する供給ローラー33の回転周速を遅くすることが行われる。これは、回転周速差により液体现像剤の引き延ばしを行うことによるものである。図6

50

(b) にこのような場合における各ローラー上の転写パターンを示す。

【0050】

このように、供給ローラー33に対して回転周速が早く設定された現像ローラー20の表面上に形成される転写パターンは、図に示すように等速の場合と比べて起き上がったものとなる。この現像ローラー20に形成された転写パターンは、現像ローラー20と等速で回転する感光体10に、 $pr = 180^\circ - dr$ の関係にて転写されることとなる。以上のことから、本実施形態では、感光体10に形成される転写パターンの角度 pr は、感光体10の周速 V_{dr} と供給ローラー33の周速 V_{ar} の関係式(1)で定義することが可能となる。

$$pr = \arctan^{-1}(V_{pr} / V_{ar}) \quad \dots (1)$$

10

【0051】

すなわち、感光体10、現像ローラー20の周速が一定の場合から、供給ローラー33の周速を遅くした場合には、感光体10に形成される転写パターンの角度 pr は、図6(b)に示されるように反時計回り方向に大きくなる。一方、供給ローラー33の周速を早くした場合には、感光体10に形成される転写パターンの角度 pr は、それとは逆に時計回り方向に小さくなることが分かる。

【0052】

このような供給ローラー33により発生する転写パターンは、画像処理におけるスクリーン角度と干渉して干渉縞を発生することとなる。本実施形態では、転写パターンとスクリーン角度との干渉を抑え、良好な画像を形成することとしている。まず、本発明の画像形成装置の制御構成について図7を用いて説明する。

20

【0053】

図7は、本実施形態の画像形成装置の制御構成を示す図であって、主な制御構成として中央制御部101、現像制御部102、画像処理部103、記憶部104、駆動制御部105を有している。ここでは、本実施形態に関係の深い露光ユニット12、供給ローラー33の制御について説明するが、説明しない他の構成についても中央制御部101、現像制御部102によって適宜制御される。

【0054】

中央制御部101は、外部のコンピューター装置などから各種入力情報を受信して、画像形成装置の制御を行う。本実施形態では、入力情報として入力される画像データ、記録材種別などを受信して、各色現像部30の制御に必要な情報を、対応する色の現像制御部102に引き渡す。特に、外部から入力された画像データは、各色毎の画像データに分解された後、現像制御部102に引き渡される。

30

【0055】

現像制御部102は、中央制御部101から受信した各種データに基づいて、各色毎に現像部30を制御する手段であって、本実施形態では、特に、画像処理部103、駆動制御部105を制御する点に特徴を有している。

【0056】

画像処理部103は、中央制御部101で各色毎に分離された画像データを二値化して、露光ユニット12にて感光体10に形成する潜像のための二値化画像に変換する画像処理を実行する。画像処理部103で実行される二値化処理は、記憶部104に記憶されているスクリーンテーブルを読み出して実行される。なお、記憶部104およびそれに記憶されるスクリーンテーブルは、他色のものと共用することで記憶容量を抑えることが可能となる。

40

【0057】

図8は、画像処理部103で実行される二値化処理を説明するための図である。入力された画像データの各領域の振幅値(濃度値)は、記憶部104から読み出されたスクリーンテーブル上で対応する領域の値と比較され、画像データの振幅値が大きい場合に、対応する領域を塗りつぶすことで画像データが二値化画像に変換される。本実施形態では、スクリーンテーブルにディザマトリックスを用いたものであって、例えば、所定濃度の画像

50

データは、離散した網点を有する二値化画像に変換される。二値化処理は、スクリーンテーブルを変更することで異なるパターンの二値化画像に変換されることとなる。本実施形態では、供給ローラー33によって形成される転写パターンの角度に対して、干渉縞が発生しにくいスクリーンテーブルを使用することとしている。

【0058】

駆動制御部105は、現像制御部102から出力される速度制御信号にて、供給ローラー33の回転速度を制御する。供給ローラー33の回転速度は、各種印刷条件によって決定される。本実施形態では、使用する記録材の種類に応じた液体现像剤のOD値(Optical Density)によって決定される。すなわち、使用する記録材の種類が変更されることで、供給ローラー33の回転速度が変更されることとなるため、図6で説明した感光体10上の転写パターンの角度 θ も変動することとなる。

10

【0059】

では、本実施形態に係る画像形成装置において行った計測事例について説明する。図2の現像部30を有する画像形成装置について、以下の条件について計測(実施例1)を実行した。本実施形態では、感光体10、現像ローラーの周速を248mm/sec(各色共通)とする条件のもと、供給ローラー33の周速を変更して評価を行った。

【0060】

条件1は、供給ローラー33の周速を273mm/secと(各色共通)した場合であって、前述の関係式(1)を用いることで、転写パターン角度 θ は48°と算出される。条件2は、供給ローラー33の周速を744mm/secと(各色共通)した場合であって転写パターン角度 θ は71°となる。

20

【0061】

図9は、使用したスクリーンテーブルにて形成された二値画像の例を示す図である。本実施例では、何れも濃度約30%の画像データについて二値化処理を実行した際の二値化画像であって、離散した網点で形成されたものとなっている。この二値化画像の例にみられるように、網点の配列によって2つのスクリーン角度 θ_1 、 θ_2 が形成されることが分かる。この転写パターン角度 θ に対して前述の転写パターン角度 θ_1 、 θ_2 が近づきすぎると、両者の干渉により干渉縞が生じる。したがって、供給ローラー33の周速に従って可変する転写パターンの角度 θ に対応して、適切なスクリーンパターンを選択することで干渉縞の発生を抑制することが可能となる。

30

【0062】

図10は、実施例1の評価結果を示したテーブルであって、各条件1、2において使用したスクリーンテーブルとそのテーブル角度が示されている。条件1では各液体现像剤の色材について、転写パターン角度 θ に対して適切なスクリーン角度 θ_1 、 θ_2 を有するスクリーンテーブルを選択することで、干渉縞の発生しない状態であることが観測された。この条件1で使用したスクリーンテーブルのまま、条件2に変更した場合、特に、転写パターン角度 θ (71°)がブラック色のスクリーン角度 θ_1 (75°)と近づきすぎて干渉縞が発生することとなる。

【0063】

そのため、条件2では、条件1においてブラック色に使用したスクリーンテーブル4と、マゼンタ色に使用したスクリーンテーブル4を入れ替えることで、ブラック色、マゼンタ色についてスクリーン角度を変更している。この場合(条件2)、各色について転写パターン角度 θ とスクリーン角度 θ_1 、 θ_2 が離れることとなり、干渉縞の発生が抑制される。

40

【0064】

このように本実施形態では、複数色の色材を使用する画像形成装置において、転写パターン角度 θ の変更、すなわち、供給ローラーの周速変更に従って画像処理に使用するスクリーンテーブルを変更し、干渉縞の発生を抑えることとしている。また、スクリーンテーブルを色材間で交換して用いることで、使用するスクリーンテーブルの数を抑え、記憶部の使用容量を抑えることが可能となる。また、条件を変更した場合においても影響のない色材(この場合(イエロー色、シアン色))については、スクリーンテーブルを変更しない

50

ことで、同様に使用するスクリーンテーブルの数を少なくすることが可能となる。

【0065】

以上の実施形態では、離散した網点を形成するスクリーンテーブルについて説明したが、このような場合には、直交する二つのスクリーン角度、 θ_1 、 θ_2 が形成されることとなる。スクリーンテーブルは、このような網点を形成する以外に、ライン成長法による二値化処理を使用することも考えられる。図11は、ライン成長法のスクリーンテーブルを適用した場合の二値化画像が示されている。このライン成長法では、成長ラインに沿った1つのスクリーン角度 θ_1 が形成される。このライン成長法においてもスクリーン角度 θ_1 と転写パターン角度 θ_2 の角度差が、各色材について前述の関係となるように選択することで、干渉縞の発生を抑えることが可能となる。

10

【0066】

以上の実施形態は、図2の現像部30を使用した場合であったが、現像部30には他の形態を採用することも考えられる。図12は、本発明の他の実施形態に係る現像部30を説明する図であって、現像ローラー20と供給ローラー33の間に中間ローラー32が設けられた実施形態となっている。この実施形態では、供給ローラー33によって形成される感光体10上の転写パターンの方向が異なる点で前述の実施形態と異なっている。

【0067】

図12に示されるように供給ローラー33は、時計回りに回転する。この供給ローラー33に当接する中間ローラー32は、反時計回りに回転、すなわち、供給ローラーと同方向に回転するウィズ回転を行う。また、現像ローラー20に対しては逆方向に回転するカウンター回転を行うこととしている。本実施形態では、中間ローラー32と供給ローラー33の周速は等しく設定されている。そのため、各種印刷条件が変更に伴う供給ローラー33の周速変更にあわせて中間ローラー32の周速も変更される。また、この構成では供給ローラー33に対して当接する規制ブレード35が設けられているが、中間ローラー32との当接にて供給する液体现像剤の量が規制されるため、規制ブレード35を省略することも可能である。

20

【0068】

次に、この実施形態について液体现像剤の転写パターン形成の様子を図13、図14を用いて説明する。図13(a)は、現像部30の断面図であり、図13(b)は、各ローラーにおける転写パターンの様子を示した図である。そして図14は、供給ローラー33による転写パターンを説明する図であって、それぞれ、前実施形態の図5、図6と同様の図面となっている。

30

【0069】

本実施形態では、前述の実施形態と異なり、中間ローラー32が配設されている点で異なっている。中間ローラー32は、供給ローラー33に対しては同方向に回転し、現像ローラー20に対しては反対方向に回転する。そのため、図13(b)に示されるように供給ローラー33に形成されている螺旋溝342が右下がりのパターンの場合には、供給ローラー33と同方向で当接する中間ローラー32の表面上においては右上がりの転写パターンが、そして、中間ローラー32と逆方向で当接する現像ローラー20の表面上においても右上がりの転写パターンが形成される。

40

【0070】

図14は、各ローラーにおける転写パターンの様子について、各ローラーの相対速度との関係を説明する図である。図14(a)は、現像ローラー20の回転周速 V_{dr} と、中間ローラー32の回転周速 V_{mr} と、供給ローラー33の回転周速 V_{ar} が等しい場合の各ローラーにおける転写パターンを示している。図13で説明したように各ローラー上に形成される転写パターンは、螺旋溝332の場合、図の斜線で模式的に示される転写パターンが形成されることとなる。なお、現像ローラー20、中間ローラー32、供給ローラー33については、図13のアの方向から眺めた図であって、感光体10に転写される転写パターンは、図13のイの方向、すなわち、感光体10に形成される潜像と同じ方向から眺めた図となっている。

50

【 0 0 7 1 】

ここで、供給ローラー 33 にて螺旋溝 342 が軸方向（水平方向）となす角度を ar 、現像ローラー 33 の転写パターンが軸方向となす角度を dr 、中間ローラー 32 の転写パターンが軸方向となす鋭角を mr 、感光体 10 に転写される転写パターンが軸方向となす角度を pr とすると、各ローラーの回転周速が等しい場合には、各ローラーがその軸方向と成す角度は、 $180^\circ - dr = 180^\circ - mr = ar$ の関係となる。また、現像ローラー 20 と感光体 10 とはカウンター当接しているため、 $pr = 180^\circ - dr$ の関係となる。

【 0 0 7 2 】

次に、図 14 (b) を用いて現像ローラー 20 の回転周速 V_{dr} を中間ローラー 32 の回転周速 V_{mr} 、供給ローラー 33 の回転周速 V_{ar} に比して早くした場合 ($V_{dr} > V_{mr} = V_{ar}$) について説明する。図 14 (b) にこのような場合における各ローラー上の転写パターンが示されている。

10

【 0 0 7 3 】

このように、供給ローラー 33 に対して回転周速が早く設定された現像ローラー 20 の表面上に形成される転写パターンは、図に示すように等速の場合と比べて起き上がったものとなる。本実施形態において感光体 10 に形成される転写パターンは、前述の実施形態と比較して反転したものとなっており、転写パターンの角度 pr は、感光体 10 の周速 V_{dr} と供給ローラー 33 の周速 V_{ar} の関係式 (2) で定義することが可能となる。

$$pr = 180^\circ - \arctan^{-1}(V_{pr} / V_{ar}) \quad \dots (2)$$

20

【 0 0 7 4 】

すなわち、感光体 10、現像ローラー 20 の周速が一定の場合から、供給ローラー 33 の周速を遅くした場合には、感光体 10 に形成される転写パターンの角度 pr は、図 14 (b) に示されるように時計回り方向に大きくなる。一方、供給ローラー 33 の周速を早くした場合には、感光体 10 に形成される転写パターンの角度 pr は、それとは逆に反時計回り方向に小さくなることが分かる。

【 0 0 7 5 】

図 15 は、本実施形態の画像形成装置の制御構成を示す図であって、中間ローラー 32 が設けられている関係上、駆動制御部 105 が供給ローラー 33 と中間ローラー 32 の周速制御をすることとしている。本実施形態では、記録材種別など各種印刷条件が変更された場合、液体现像剤の供給量を変更するため供給ローラー 33 のみならず、中間ローラー 32 の周速も併せて変更している点で前述の実施形態と異なっている。

30

【 0 0 7 6 】

図 12 の現像部 30 を有する画像形成装置について、以下の条件について計測（実施例 2）を実行した。本実施形態では、感光体 10、現像ローラーの周速を 248 mm/sec （各色共通）とする条件のもと、供給ローラー 33 の周速を変更して評価を行った。

【 0 0 7 7 】

条件 1 は、供給ローラー 33 の周速を 174 mm/sec と（各色共通）した場合であって、前述の関係式 (2) を用いることで、転写パターン角度は 35° と算出される。条件 2 は、供給ローラー 33 の周速を 297 mm/sec と（各色共通）した場合であって転写パターン角度は 50° となる。

40

【 0 0 7 8 】

図 16 は、実施例 2 の評価結果を示したテーブルであって、各条件 1、2 において使用したスクリーンテーブルとそのテーブル角度が示されている。条件 1 では各液体现像剤の色材について、転写パターン角度に対して適切なスクリーン角度、を有するスクリーンテーブルを選択することで、干渉縞の発生しない状態であることを確認している。この条件 1 で使用したスクリーンテーブルのまま、条件 2 に変更した場合、特に、転写パターン角度 (50°) がマゼンタ色のスクリーン角度 (52.5°) と近づきすぎて干渉縞が発生することとなる。

【 0 0 7 9 】

50

そのため、条件2では、条件1においてマゼンタ色に使用したスクリーンテーブル2と、シアン色に使用したスクリーンテーブル3を入れ替えることで、マゼンタ色、シアン色についてスクリーン角度を変更している。この場合(条件2)、各色について転写パターン角度とスクリーン角度、が離れることとなり、干渉縞の発生が抑制される。

【0080】

以上、本実施形態では、複数色の色材を使用する画像形成装置において、転写パターン角度の変更、すなわち、供給ローラーの周速変更に従って画像処理に使用するスクリーンテーブルを変更することで、干渉縞の発生を抑えることとしている。特に、スクリーンテーブルを色材間で交換して用いること、また、影響のない色材(この場合(イエロー色、シアン色))については、スクリーンテーブルを変更しないことで、使用するスクリーンテーブルの数を抑え、記憶部の使用容量を抑えることが可能となる。

10

【0081】

なお、本明細書においては、種々の実施の形態について説明したが、それぞれの実施の形態の構成を適宜組み合わせることで構成された実施形態も本発明の範疇となるものである。

【符号の説明】

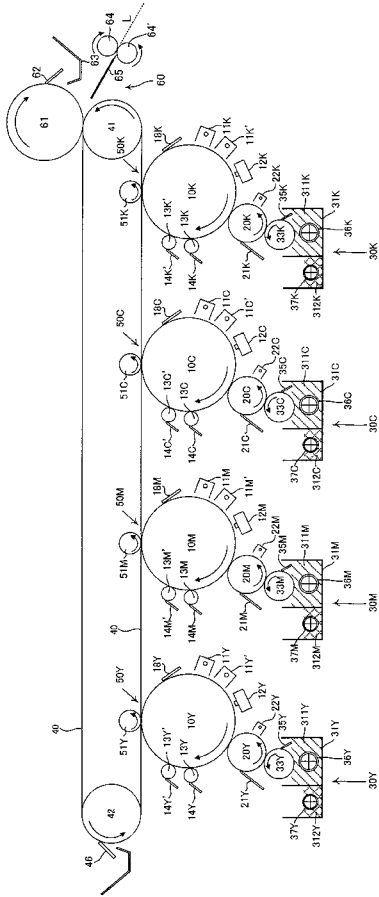
【0082】

10 Y (以下、符号に Y の付されているものは、M、C、K 各色についても同様) ... 感光体(潜像担持体)、11 Y ... 第1コロナ帯電器、11 Y' ... 第2コロナ帯電器、12 Y ... 露光ユニット(潜像形成部)、13 Y ... 第1スクイーズローラー、13 Y' ... 第2スクイーズローラー、14 Y ... 第1スクイーズローラークリーニングブレード、14 Y' ... 第2スクイーズローラークリーニングブレード、18 Y ... 感光体クリーニングブレード、20 Y ... 現像ローラー(現像剤担持体ローラー)、21 Y ... 現像ローラークリーニングブレード、22 Y ... トナー帯電器、30 Y ... 現像部(現像装置)、31 Y ... 現像剤容器、311 Y ... 現像剤貯留部、312 Y ... 回収液貯留部、313 Y ... 仕切板、32 Y ... 中間ローラー、33 Y ... 供給ローラー(アニロクスローラー)、34 Y ... 中間ローラークリーニングブレード、35 Y ... 規制部材、36 Y ... 攪拌オーガ、37 Y ... 回収オーガ、40 ... 転写ベルト、41 ... 駆動ローラー、42 ... テンションローラー、50 Y ... 1次転写部、51 Y ... 1次転写バックアップローラー、60 ... 2次転写ユニット、61 ... 2次転写ローラー、62 ... 2次転写ローラークリーニングブレード、63 ... 2次転写ユニット回収貯留部、64、64' ... ゲートローラー、65 ... 転写材ガイド、721 ... 回収経路、723 ... 供給経路、101 ... 中央制御部、102 ... 現像制御部、103 ... 画像処理部、104 ... 記憶部、105 ... 駆動制御部

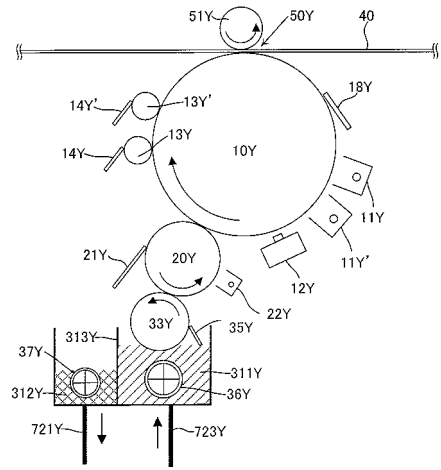
20

30

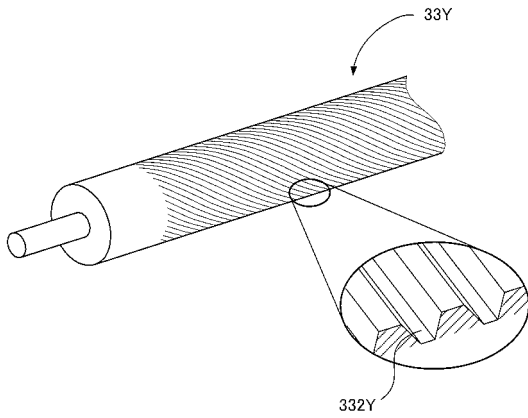
【 図 1 】



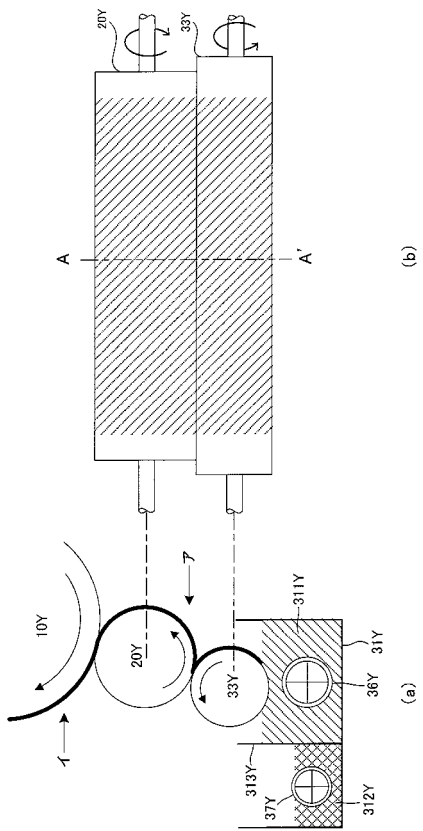
【 図 2 】



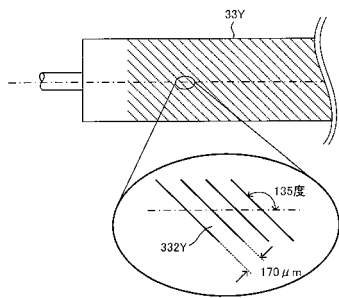
【 図 3 】



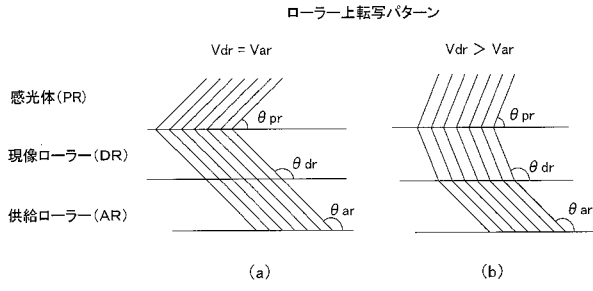
【 図 5 】



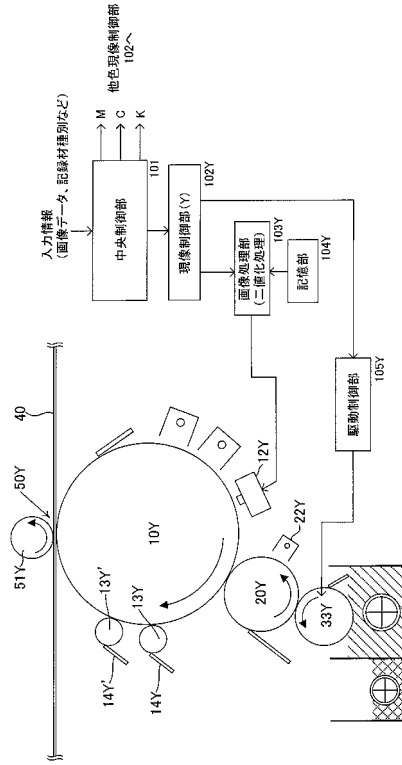
【 図 4 】



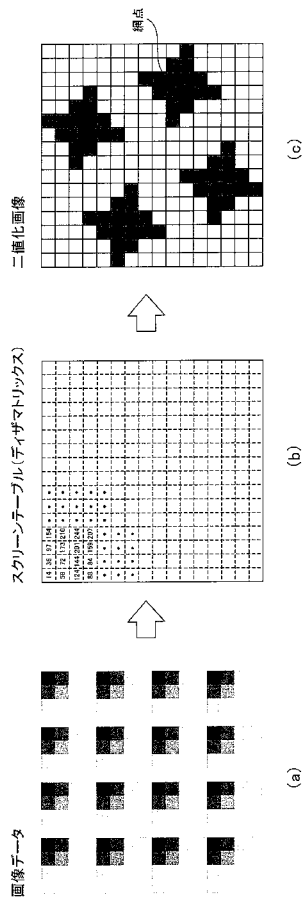
【 図 6 】



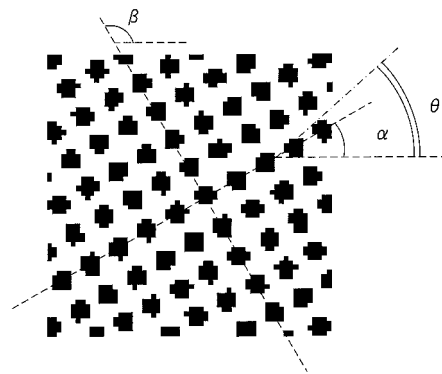
【 図 7 】



【 図 8 】



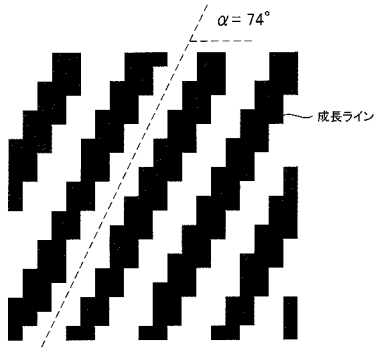
【 図 9 】



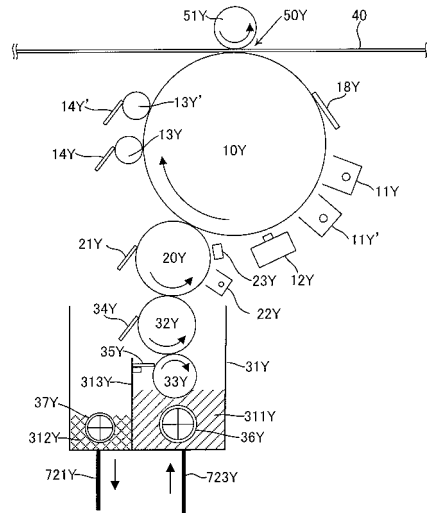
【 図 10 】

液体現像剤の色材	条件1 供給ローラー周速 273mm/sec 転写パターン角度 $\theta=48^\circ$			条件2 供給ローラー周速 744mm/sec 転写パターン角度 $\theta=71^\circ$		
	使用テーブル	α	β	使用テーブル	α	β
イエロー (Y)	1	0	90	1	0	90
マゼンタ (M)	2	45	135	4	75	165
シアン (C)	3	15	105	3	15	105
ブラック (K)	4	75	165	2	45	135

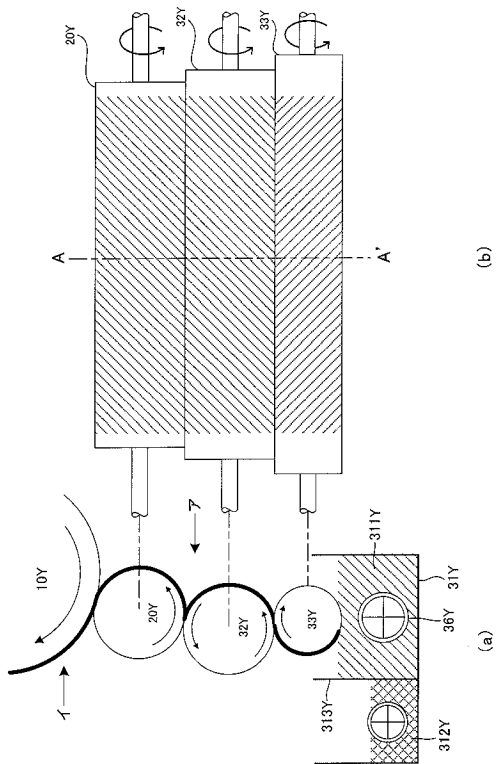
【 図 1 1 】



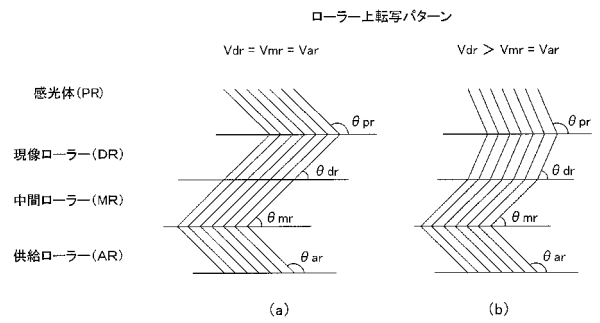
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H074 AA03 AA07 BB43 BB50 BB54 CC01 CC21 CC41 EE07
2H270 KA25 LB00 LB01 MA13 MB05 MB06 MC28 MD10 ZC08