

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3832589号
(P3832589)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(51) Int. Cl.	F I
G03G 15/01 (2006.01)	G O 3 G 15/01 1 1 4 A
G03G 15/08 (2006.01)	G O 3 G 15/01 1 1 3 Z
G03G 15/16 (2006.01)	G O 3 G 15/08 5 O 3 C
G03G 21/10 (2006.01)	G O 3 G 15/16
G03G 21/14 (2006.01)	G O 3 G 21/00 3 1 8
請求項の数 8 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2003-147796 (P2003-147796)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成15年5月26日(2003.5.26)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2004-348064 (P2004-348064A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成16年12月9日(2004.12.9)	(74) 代理人	100088041
審査請求日	平成15年5月26日(2003.5.26)		弁理士 阿部 龍吉
		(74) 代理人	100092495
			弁理士 蛭川 昌信
		(74) 代理人	100095120
			弁理士 内田 亘彦
		(74) 代理人	100095980
			弁理士 菅井 英雄
		(74) 代理人	100094787
			弁理士 青木 健二
		(74) 代理人	100097777
			弁理士 荏澤 弘
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

静電潜像が形成される像担持体と、該像担持体に当接して現像を行う現像ローラを有する現像手段と、現像された前記像担持体上のトナー像を中間転写媒体上に転写する転写手段と、前記像担持体上に当接して転写後の残留トナーを除去するクリーニング手段とを備え、さらに、前記転写手段は、前記像担持体から前記中間転写媒体に1次転写を行う1次転写部と前記中間転写媒体から記録媒体に2次転写を行う2次転写部と中間転写媒体上の2次転写後の残留トナーを除去する2次クリーニング手段を備え、前記現像ローラが前記像担持体から離間して現像切り換え動作を行うようになった画像形成装置において、前記現像ローラが前記像担持体から離間する現像切り換え動作中に現像位置を通過する前記像担持体上と対向する中間転写媒体上に対策画像のトナー像を形成し、かつ前記中間転写媒体上から除去しないように前記2次クリーニング手段を離間させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記対策画像のトナー像の形成は、一定の期間を周期として実行されることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記対策画像のトナー像の形成は、一定の画像形成回数を周期として実行されることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】

10

20

前記対策画像のトナー像は、一定間隔の線画像で形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記対策画像のトナー像は、一定間隔のドットパターン画像で形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記現像手段は、ロータリー回転フレームに現像カートリッジを搭載して回転移動し現像切り換え動作を行う現像ロータリーユニットからなることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記現像ロータリーユニットは、トナー色の異なる複数の現像カートリッジを搭載したものであることを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記クリーニング手段は、支点を回転中心として所定の圧力でブレードを前記像担持体に当接させるようにすると共に、前記支点を前記当接する接線より前記像担持体外側に設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、静電潜像が形成される像担持体と、該像担持体に当接して現像を行う現像ローラを有する現像手段と、現像された前記像担持体上のトナー像を中間転写媒体上に転写する転写手段と、前記像担持体上に当接して転写後の残留トナーを除去するクリーニング手段とを備え、前記現像ローラが前記像担持体から離間して現像切り換え動作を行うようになった画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

画像形成装置では、像担持体である感光体の外周に、回転方向に沿って感光体を一様に帯電するための帯電装置、感光体上に静電潜像を形成するための露光装置、静電潜像を現像するための現像装置、感光体上のトナー像を転写体に転写する転写装置、転写後の感光体の表面をクリーニングするクリーナなどが配設される。そして、感光体上に露光装置により形成された静電潜像を現像装置により現像してトナー像を形成し、形成されたトナー像を転写体に転写して、転写後の感光体上の残留トナーをクリーナにより感光体上から取り除くようにしている。

【0003】

フルカラー画像を形成するロータリー式のフルカラー画像形成装置の場合には、イエロー Y、マゼンタ M、シアン C、ブラック K のそれぞれの現像装置により感光体上に形成されたカラートナー像を中間転写媒体上に順次転写して色重ねする。そのため、各トナーの現像カートリッジが現像ロータリーユニットに着脱可能に搭載され、各カラー用の静電潜像を感光体上に形成する毎に現像色切り換え動作により現像ロータリーユニットを駆動してそのトナーの現像カートリッジを現像位置まで回転移動させ現像動作を行うようになって

【0004】

【特許文献 1】

特開 2002 - 82532 号公報

【0005】

【特許文献 2】

特開 2003 - 66801 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

画像形成装置において、感光体上の静電潜像は、一様に回転する外周面が画像形成信号に

10

20

30

40

50

より変調された露光装置の露光ビームにより感光体の回転軸方向（主走査方向）に繰り返し露光されることにより形成される。感光体が回転している状態において露光ビームを走査して露光し潜像を形成するため、感光体の回転が不安定で震動やムラがあると、副走査方向にスジが現れるなどバンドリングにより画質が劣化するという問題が生じる。

【0007】

感光体の回転を不安定にし震動やムラを生じさせる要因としては、その駆動系の輪列の構成によるものもあるが、感光体の外周に沿って当接する部材、クリーニング部材、さらに、ロータリー式のカラー画像形成装置においては、現像色切り換え動作を行う現像ロータリーユニットなどの存在がある。

【0008】

クリーニング部材は、感光体上に形成されたトナー像を転写体に転写すると、その転写後の感光体上の残留トナーをクリーニングするものであり、そのクリーニング効果を高めるためには、適切な部材を用いると共に、バネなどにより一定の圧力で感光体の外周面に当接させて残留トナーを感光体上から取り除くようにしている。この当接圧が弱ければ当然クリーニング効果は低下するが、当接圧を強くすると、感光体の外周面とクリーニング部材との間の摩擦摺動に伴う不規則な震動が発生する要因となる。また、ブレードが感光体の外周面に当接する角度やその当接面の接線に対してクリーニング部材を支持する支点の位置なども影響してくる。

【0009】

さらに、現像ローラが常時感光体に当接している画像形成装置に対し、現像ローラが感光体の現像位置から離間して退避、又は現像切り換えを行うような画像形成装置において、感光体の速度ムラが生じやすいことが観察される。例えば現像ロータリーユニットを備えたロータリー式のカラー画像形成装置では、現像ロータリーユニットが現像色切り換え動作により回転移動し、その都度搭載された現像カートリッジが感光体に対して接触、離間を繰り返すことにより、接触状態のときと、離間状態のときで感光体の外周面の状態が一樣に保持されなくなり、クリーニング部材の摩擦摺動が円滑に行われず、感光体の速度が不安定になるという問題がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するものであって、クリーニング部材との摩擦摺動による像担持体の速度ムラをなくし、特に現像ロータリーユニットを搭載し現像切り換え動作を行う画像形成装置の静電潜像の形成時における像担持体の速度ムラをなくすようにするものである。

【0011】

そのために本発明は、静電潜像が形成される像担持体と、該像担持体に当接して現像を行う現像ローラを有する現像手段と、現像された前記像担持体上のトナー像を中間転写媒体上に転写する転写手段と、前記像担持体上に当接して転写後の残留トナーを除去するクリーニング手段とを備え、さらに、前記転写手段は、前記像担持体から前記中間転写媒体に1次転写を行う1次転写部と前記中間転写媒体から記録媒体に2次転写を行う2次転写部と中間転写媒体上の2次転写後の残留トナーを除去する2次クリーニング手段を備え、前記現像ローラが前記像担持体から離間して現像切り換え動作を行うようになった画像形成装置において、前記現像ローラが前記像担持体から離間する現像切り換え動作中に現像位置を通過する前記像担持体上と対向する中間転写媒体上に対策画像のトナー像を形成し、かつ前記中間転写媒体上から除去しないように前記2次クリーニング手段を離間させることを特徴とする。

【0012】

前記対策画像のトナー像の形成は、一定の期間や一定の画像形成回数を周期として実行され、前記対策画像のトナー像は、一定間隔の線画像や一定間隔のドットパターン画像で形成されることを特徴とする。

【0013】

前記現像手段は、ロータリー回転フレームに現像カートリッジを搭載して回転移動し現像切り換え動作を行う現像ロータリーユニットからなり、前記現像ロータリーユニットは、トナー色の異なる複数の現像カートリッジを搭載したものであり、前記クリーニング手段は、支点を回転中心として所定の圧力でブレードを前記像担持体に当接させるようにすると共に、前記支点を前記当接する接線より前記像担持体外側に設けたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1は本発明に係る画像形成装置の実施の形態を示す図であり、図中、1は画像形成装置、2は本体ケース、3は感光体、4は帯電装置、5は露光装置、6は現像カートリッジ、7は感光体クリーナ、8は現像ロータリーユニット、9はロータリーフレーム、12は中間転写ベルト、13は1次転写ローラ、15は2次転写ローラ、16は電源装置、17は給紙トレイ、20は定着ユニット、21は排紙トレイ、22は紙搬送ユニットを示す。

10

【0015】

本実施形態の画像形成装置1は、図1に示すように本体ケース2の上部に形成された排紙トレイ21と、前面に開閉自在に挿着された前面カバー2aを有する。本体ケース2内には、複数の現像カートリッジを搭載した現像ロータリーユニット8、静電潜像が形成され現像されてトナー像が形成される感光体3、感光体3上のトナー像が転写される中間転写ユニット、各駆動モータやバイアスを制御する制御ユニット、電源装置16、記録媒体を収容する給紙トレイ17、記録媒体上のトナー像を定着する定着ユニット20などが配設されている。また、前面カバー2a内には給紙トレイ17から記録媒体を2次転写ローラ15を通して定着ユニット20に搬送する紙搬送ユニット22が配設されている。そして、各ユニットは、本体に対して着脱可能な構成であり、メンテナンス時等には一体的に取り外して修理または交換を行うことが可能な構成になっている。

20

【0016】

像担持体である感光体3は、薄肉円筒状の導電性基材と、その表面に形成された感光層とを有する。その感光体3の外周には、回転方向に沿って感光体3を一様に帯電するための帯電装置4、感光体3上に静電潜像を形成するための露光装置（又は書込装置）5、静電潜像を現像するための現像ロータリーユニット8、感光体3上のトナー像が転写される中間転写ベルト12、及び中間転写ベルト12にトナー像を1次転写する中間転写ユニット

30

【0017】

中間転写ユニットは、駆動ローラ10および従動ローラ11と、無端状のベルトからなり両ローラ10、11に巻架され図示矢印方向に駆動されて感光体3上のトナー像が転写される中間転写ベルト12と、中間転写ベルト12の裏面で感光体3に対向して配設され感光体3上のトナー像を中間転写ベルト12に1次転写するための一次転写ローラ13と、中間転写ベルト12上の残留トナーを除去する転写ベルトクリーナ14と、駆動ローラ10に対向して配設され、中間転写ベルト12上に形成された4色フルカラーのトナー像を記録媒体（紙等）上に2次転写するための二次転写ローラ15とからなっている。

40

【0018】

露光装置5の下方には電源機器16が配設され、また本体ケース2の底部には給紙カセット17が配設され、給紙カセット17内の記録媒体は、ピックアップローラ18、シート材搬送路19、二次転写ローラ15、定着装置20を経て排紙トレイ21に搬送されるように構成されている。なお、給紙カセット17は把手17bにより装置前方に引き出し可能に装着されているとともに、用紙サイズが大きい場合に対応できるように、装置後方に突出するように引き出し可能に補助カセット17aが装着されている。

【0019】

上記構成の画像形成装置1では、露光装置5に画像形成信号が入力されると、制御ユニットによる駆動モータやバイアスの制御にしたがい、感光体3、現像ロータリーユニット8

50

の現像ローラ 6 a、中間転写ベルト 1 2 が回転駆動され、まず、感光体 3 の外周面が帯電装置 4 によって一様に帯電される。しかる後、露光装置 5 によって感光体 3 の表面に画像情報に応じた選択的な露光がなされ、静電潜像が形成される。このとき、現像ロータリーユニット 8 は、現像カートリッジ 6 の現像ローラ 6 a が感光体 3 に当接するように回転移動する。このことにより、静電潜像のトナー像が感光体 3 上に形成される。感光体 3 上に形成されたトナー像は、トナーの帯電極性と逆極性の 1 次転写電圧が印加された 1 次転写ローラ 1 3 により中間転写ベルト 1 2 上に転写され、感光体 3 上に残留しているトナーは感光体クリーナ 7 によって除去される。

【 0 0 2 0 】

フルカラー画像形成装置では、現像ロータリーユニット 8 にイエロー Y、マゼンタ M、シアン C、ブラック K のそれぞれの現像カートリッジ 6 Y、6 M、6 C、6 K が着脱可能に搭載される。そして、画像形成動作では、露光装置 5 によって感光体 3 の表面に第 1 色、例えばイエロー Y の画像情報に応じた選択的な露光がなされ、イエロー Y の静電潜像が形成される。このとき、現像ロータリーユニット 8 は、イエロー Y の現像カートリッジ 6 Y の現像ローラ 6 a が感光体 3 に当接するように回転移動し、イエロー Y の静電潜像のトナー像が感光体 3 上に形成され、続けてそのトナー像がトナーの帯電極性と逆極性の 1 次転写電圧が印加された 1 次転写ローラ 1 3 により中間転写ベルト 1 2 上に転写される。

【 0 0 2 1 】

この間、転写ベルトクリーナ 1 4、2 次転写ローラ 1 5 は、中間転写ベルト 1 2 から離間されている。4 色フルカラー画像は、この一連の処理が画像形成信号の第 2 色目、第 3 色目、第 4 色目に対応して繰り返して実行されることにより、各画像形成信号の内容に応じたイエロー Y、マゼンタ M、シアン C、ブラック K のトナー像が感光体 3 から順次中間転写ベルト 1 2 上において重ね合わされて転写され形成される。

【 0 0 2 2 】

そして、各色トナー像の重畳された画像が 2 次転写ローラ 1 5 に達するタイミングで、給紙トレイ 1 7 の記録媒体がピックアップローラ 1 8 から、レジローラ、シート材搬送路 1 9 を通して 2 次転写ローラ 1 5 に搬送され、2 次転写ローラ 1 5 が中間転写ベルト 1 2 に押圧されるとともに 2 次転写電圧が印加されて、中間転写ベルト 1 2 上のトナー像が 2 次転写ローラ 1 5 で記録媒体上に転写される。このようにしてトナー像が転写された記録媒体は紙搬送ユニット 2 2 により定着ユニット 2 0 まで搬送されると、定着ユニット 2 0 により記録媒体上のトナー像が加熱加圧されて定着される。中間転写ベルト 1 2 上に残留しているトナーは転写ベルトクリーナ 1 4 によって除去される。

【 0 0 2 3 】

なお、両面プリントの場合には、定着ユニット 2 0 を出た記録媒体は、その後端が先端となるようにスイッチバックされ、紙搬送ユニット 2 2 の両面印刷用搬送路を経て、再び 2 次転写ローラ 1 5 に供給され、中間転写ベルト 1 2 上のフルカラートナー像が記録媒体上に転写され、再び定着ユニット 2 0 により加熱加圧され定着され、排紙トレイ 2 1 に排紙される。

【 0 0 2 4 】

本実施形態の現像ロータリーユニット 8 では、上記のように 4 つの現像カートリッジ 6 Y、6 M、6 C、6 K が着脱可能に搭載され、4 色のフルカラーの画像形成装置となっているが、モノクロの画像形成装置として、トナーがブラック K の現像カートリッジ 6 K のみを装着し搭載して、現像カートリッジ 6 K が待機位置（ホームポジション）で待機し、画像形成時にブラック K の現像カートリッジ 6 K が待機位置から回転移動して現像位置で、感光体 3 上の静電潜像をトナー像に現像してもよい。このことにより、フルカラーとモノカラーに同じ設計仕様の現像ロータリーユニット 8 を用いることができ、フルカラーとモノカラーの共用によりフルカラー専用、モノカラー専用の画像形成装置を設計するのに比べて保守管理、設計、製造のコストを大幅に削減することができる。

【 0 0 2 5 】

次に感光体の速度ムラに関するメカニズムとその対処について説明する。図 2 は感光体の

10

20

30

40

50

速度ムラが観察される測定データを示す図、図3は動作シーケンスにより感光体の速度ムラ発生領域を説明するための図である。

【0026】

本実施形態のカラー画像形成装置において、現像ロータリーユニット8がホームポジションにある待機状態では、現像カートリッジ6Y、6M、6C、6Kのいずれも感光体3と対向する現像位置にない。つまり、現像ローラ6aが感光体3に当接していない。通常、現像ローラ6aが感光体3に当接していると、露光装置5からの画像書き込みがなくても、若干のかぶりトナーが感光体3上に載り、そのかぶりトナーが感光体クリーナ7との当接面で一種の潤滑剤として作用することにより、感光体クリーナ7に対して感光体3が円滑に摩擦摺動し、感光体3の速度ムラは僅かである。

10

【0027】

しかし、現像ローラ6aが感光体3から離間している間に、感光体クリーナ7によりクリーニングされた感光体3面が回転移動して再び感光体クリーナ7と当接して摩擦摺動すると、上記かぶりトナーが全くなくない状態であるため、いわゆる潤滑剤がなく感光体クリーナ7との当接面で感光体3の摩擦抵抗が大きくなって、感光体3の回転速度が不安定になる。つまり、感光体3の表面の摩擦抵抗が大きくなることにより、感光体クリーナ7に対して感光体3が微小のロック、滑り現象を繰り返し、感光体3の速度ムラ、震動が現れると考えられる。

【0028】

このことは、図2によって認識できる。図2において、縦軸に速度ムラ、横軸に時間を表しているが、まず、ここで周期的に大きな速度ムラが現れているのは、回転検出を行うエンコーダのつなぎ目に当たり信号の乱れであり、直接回転の乱れを示しているのではないので無視される。この測定データは、各色Y、M、C、Kにおいて、画像信号により露光を行うタイミングに合わせて現像カートリッジ6を切り換えて感光体3に現像ローラ6aを当接させる現像色切り換え動作を行っているものであり、その露光開始直後に速度ムラの大きい時間帯t(0~6の間)が観察されている。そして、この速度ムラは、現像ローラ6aが感光体3に当接してからその当接面が感光体クリーナ7に到達するまでの時間経過後から、その後解消している。

20

【0029】

さらに、動作シーケンスにより感光体の速度ムラ発生領域について説明する。本実施形態に係るカラー画像形成装置の動作シーケンスの概要を示したのが図3であり、vsync信号、転写ベルトモータ、スキャナモータ、画像信号、ロータリー動作、現像動作、1次転写バイアス、感光体クリーナ位置、2次転写バイアス、転写ベルトクリーナの位置を示し、斜め点線mは現像動作開始ポイント、つまり現像色切り換え動作が終了して現像ローラ6aが当接した感光体3上の位置が感光体クリーナ位置に回転移動する対応位置を示し、同じく斜め点線nは現像動作終了ポイント、つまり現像色切り換え動作の開始により現像ローラ6aが離れた感光体3上の位置について示している。

30

【0030】

図3に示すように感光体3、現像ロータリーユニット8の現像ローラ6a、中媒駆動モータや露光装置5のスキャナモータの駆動を開始して中間転写ベルト12、スキャナ、感光体3の回転駆動を開始してから、現像ロータリーユニット8による現像色切り換え動作を開始し、感光体3の外周面が帯電装置4によって一様に帯電され、vsync信号に基づき同期をとって画像信号をオンにして露光を行い、順次画像形成が行われる。そして、画像形成の開始に同期して1次転写バイアスをオンにすることにより、感光体上のトナー像が中間転写ベルト12上に1次転写される。

40

【0031】

図1に示すように感光体3上で露光ポイントは、現像位置より回転上流側にあり、図3に示すように露光を開始して画像信号オンすると、その露光位置が現像位置に回転移動するまでに現像ローラ6aが感光体3に当接すればよいので、現像ローラ6aが感光体3に当接して現像開始する時点は、画像信号オンの時点より若干遅れる。この現像ローラ6aが

50

当接した感光体 3 上の位置が感光体クリーナ位置に回転移動するのは図示点線 m が感光体クリーナ位置に交差する時点になる。

【 0 0 3 2 】

したがって、画像信号オンの時点から図示点線 m が感光体クリーナ位置に交差する時点までの時間 t' は、現像ローラ 6 a が当接していなかった、つまり潤滑剤となるトナーが感光体 3 上に存在しない状態で感光体 3 の周面が感光体クリーナ 7 と摩擦摺動することになるので、このことにより感光体 3 の速度ムラの発生領域となる。第 2 色～第 4 色においても現像動作終了ポイント (n) から現像動作の開始ポイント (m) に対応して同様の感光体 3 の速度ムラの発生領域が同様に現れる。

【 0 0 3 3 】

本実施形態のカラー画像形成装置では、現像ローラ 6 a が感光体 3 と当接していない現像器の切り換え動作中にその感光体 3 上にトナーその他の潤滑剤を補給するものであり、現像器の切り換え動作中に本来現像ローラ 6 a に当接する感光体 3 の現像位置対向面に対して行う。しかし、上記のように画像信号オンとなり露光が開始する前は、直接画像に影響がなく速度ムラによる画像ムラも生じないので、少なくとも画像信号オンの時点、つまり感光体 3 上に潜像形成を開始する露光開始時に感光体クリーナ 7 のブレードに対向する感光体 3 上にトナーその他の潤滑剤が補給されていればよいし、感光体クリーナ 7 のブレードに対向する感光体 3 上にトナーその他の潤滑剤が補給されていないときには露光を行わないようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

本実施形態において、潤滑剤の供給は、現像ローラ 6 a が感光体 3 から離間する現像切り換え動作中に現像位置を通過する感光体 3 と対向する中間転写ベルト 1 2 上に対策画像のトナー像を形成することにより行う。このことにより、感光体 3 に中間転写ベルト 1 2 が当接する 1 次転写ポイントにおいて、1 次転写バイアスや速度、圧力を制御することにより、あるいは特別な制御を行わなくても、中間転写ベルト 1 2 上に対策画像のトナー像が感光体 3 上に逆転写されるので、この感光体 3 上に逆転写されたトナーが感光体クリーナ 7 との間で潤滑剤として作用し、感光体 3 の速度が安定に維持される。勿論、感光体 3 の周囲に潤滑剤塗布手段を配設することにより行うこともできる。

【 0 0 3 5 】

図 4 は対策画像を形成する実施の形態の動作シーケンスを示す図、図 5 は感光体の周囲に配設される潤滑剤塗布手段として潤滑剤塗布装置を用いた実施の形態を示す図、図 6 は感光体の周囲に配設される潤滑剤塗布手段として回転ブラシを用いた実施の形態を示す図である。

【 0 0 3 6 】

中間転写ベルト 1 2 から感光体 3 上にトナー像を逆転写するためには、中間転写ベルト 1 2 上にあるトナーを除去しないで 1 次転写ポイントまで搬送するように転写ベルトクリーナ 1 4 を離間させることであり、その中間転写ベルト 1 2 上のトナー像は、感光体 3 上からトナー像やかぶりトナーが 1 次転写ポイントで転写されたものである。

【 0 0 3 7 】

中間転写ベルト 1 2 上に対策画像のトナー像を形成して保持し感光体 3 上に逆転写する実施形態の動作シーケンスを示したのが図 4 である。この場合には、図 4 に示すように印刷画像の形成に先立ってまず、対策画像を形成して 1 次転写バイアスを制御して予め中間転写ベルト 1 2 上に対策画像のトナー像を転写してから (▲ 1 ▼)、第 1 色目の画像形成に入る。このことにより、感光体 3 上には対策画像のトナー像の残留トナーが存在するため、感光体 3 と感光体クリーナ 7 とは円滑に摩擦摺動し速度ムラは生じない。そして、第 2 色目～第 4 色目では、現像ローラ 6 a が感光体 3 に当接しない現像色切り換え動作中の感光体 3 上に 1 次転写バイアスを制御して中間転写ベルト 1 2 上から対策画像のトナー像を逆転写してトナーを補給する (▲ 2 ▼ ~ ▲ 4 ▼)。このことにより、少なくとも露光ビーム B による潜像形成中に感光体 3 と感光体クリーナ 7 との当接部で潤滑剤が存在しない時間をなくすることができる。

10

20

30

40

50

【0038】

現像ローラ6aが現像位置で感光体3に当接している状態を考えると、感光体3上にトナー像が形成されないとき、現像ローラ6aから感光体3へのかぶりトナーによる感光体クリーナ7との当接部での潤滑剤の役目は十分である。また、感光体3上にトナー像が形成されたとき、そのトナー像が1次転写ポイントで中間転写ベルト12に1次転写された後の残留トナーによる感光体クリーナ7との当接部での潤滑剤としての役目は十分である。

【0039】

このように感光体3上に潤滑剤として逆転写する中間転写ベルト12からのトナー量は僅かであり、1次転写ポイントで逆転写するトナー量を制御することにより、中間転写ベルト12から複数回繰返してトナーの一部を少しずつ逆転写させるようにすることもできる。この繰返し回数は、例えば画像形成回数により、また、対策画像のトナー量、逆転写の際のバイアスにより制御することができる。

10

【0040】

感光体3上から予め中間転写ベルト12に転写するトナー像（対策画像）は、例えば露光装置5からの露光ビームBによる露光を1ラインオン、10ラインオフとするような周期的な線画像や、規則的なドットパターンによる画像を使うことができる。中間転写ベルト12上においては、画像領域と非画像領域が割り当てられており、そのポイントから露光装置5が画像信号にしたがって露光ビームBによる露光を開始するとき、感光体3と感光体クリーナ7が当接するポイントが求まり、その計算に基づき予めトナーを転写する領域が決定される。

20

【0041】

上記実施形態では、予め中間転写ベルト12上に対策画像のトナー像を載せて現像ロータリーユニット8の現像色切り換え動作時に現像ローラ6aが離間して感光体3上の潤滑剤がなくなる領域で中間転写ベルト12上から逆転写によりトナーを感光体3上に補給するように対策画像の形成、1次転写、転写ベルトクリーナ14の制御を行ったが、このような画像形成を行わずに、直接感光体3上に潤滑剤を供給するように、例えば図5に示すように潤滑剤塗布装置31を設け、クリーニングにより感光体3から取り除かれた排トナーとは別にステアリン酸亜鉛などの潤滑剤を潤滑剤塗布装置31により感光体3の周面に塗布して、常に感光体3の周面から潤滑剤を切らさないようにしてもよい。また、図6に示すように感光体クリーナ7の近傍に回転ブラシ32や刷毛、ローラ等の排トナー循環機構

30

【0042】

図7は感光体クリーナのブレードの接線に対する支点の位置関係の実施の形態を示す図であり、感光体クリーナ7は、図7(A)に示すようにブレード7aが支点7bを中心にしてバネ7cにより所定の圧力で感光体3に押圧されているが、その支点7bの位置は、感光体3にブレード7aが当接している接線pの上、あるいは図7(B)に示すようにその接線pより外側（感光体3と反対側）に設けられる。このような支点7bの位置とすることにより、感光体クリーナ7の支点7bを感光体3に当接する接線pより内側（感光体3側）に設けるよりも、感光体3の回転の乱れに対しても感光体3に対する感光体クリーナ7の当接状態を安定に保つことができる。

40

【0043】

次に、感光体3上に中間転写ベルト12からトナーを補給する制御について具体的に説明する。図8は対策画像を感光体上に形成している様子を説明するための図、図9は対策画像を感光体上から中間転写ベルトに転写し、引き続き印字画像を感光体上に形成している様子を説明するための図、図10は印字画像の形成が終了し中間転写ベルトに転写している様子を説明するための図、図11は現像ロータリーユニットが現像色切り換え動作を開始すると同時に中間転写ベルト上から感光体上にトナーを逆転写している様子を説明するための図、図12は次のトナー色の画像形成を開始している様子を説明するための図、図

50

13は最終色の画像形成中の様子を説明するための図、図14は全色色重ねした画像を2次転写している様子を説明するための図、図15は転写ベルトクリーナのクリーニング開始タイミング時の様子を説明するための図である。

【0044】

本実施形態の画像形成装置1では、画像形成動作に先立ってまず、感光体3、現像ロータリーユニット8の現像ローラ6a、中間転写ベルト12がそれぞれRo、Rd、Rbの方向に回転駆動され、感光体3の外周面が帯電装置4によって一様に帯電される。しかる後、図8に示すように露光装置5によって感光体3の表面に対策画像の露光がなされ、静電潜像が形成される。このとき、現像ロータリーユニット8は、現像カートリッジ6の現像ローラ6aが感光体3に当接するように回転移動する。このことにより、対策画像のトナ

10

【0045】

感光体3上に対策画像のトナー像35が形成されると、図9に示すようにトナーの帯電極性と逆極性の1次転写電圧が印加された1次転写ローラ13により感光体3上から中間転写ベルト12上にトナー像35'として転写される。そして、引き続き印字画像の露光、現像が開始されてトナー像36が形成され、1次転写が開始される。

【0046】

先に説明したように転写ベルトクリーナ14、2次転写ローラ15は、中間転写ベルト12から離間されているので、感光体3上での第1色の印刷画像の形成が終了すると、図10に示すように中間転写ベルト12上の対策画像のトナー像35'は、1次転写ポイント近くまで移動する。そして、第2色の画像形成を行うために現像ロータリーユニット8が現像色切り換え動作を開始し、図11に示すように現像ロータリーユニット8がRrの方向に回転移動して現像ローラ6aが感光体3から離間すると、先に中間転写ベルト12上に転写されている対策画像のトナー像35'が1次転写ポイントに到達して感光体3上にトナー像35''として逆転写される。この逆転写により、現像ローラ6aが感光体3から離間しても1次転写ポイントで感光体3上にトナーが補給され、感光体クリーナ7との当接部に潤滑剤として供給される。

20

【0047】

同様に、第2色の画像形成が開始されると、図12に示すように露光装置5から露光ビームBにより感光体3上に露光が行われる時点において、感光体クリーナ7との当接部には、潤滑剤として中間転写ベルト12から逆転写されて感光体3上に補給されたトナー35''が供給されるので、感光体3の安定した回転が維持できる。以下同様に第3色の画像形成動作も実行される。

30

【0048】

そして、第4色目の画像形成が開始されると、図13に示すように中間転写ベルト12上に全色の画像が色重ねされると共に、図14に示すように2次転写ローラ15が中間転写ベルト12に当接してフルカラーのトナー像37'が中間転写ベルト12から記録媒体に2次転写が開始され転写画像37''が形成される。この間、転写ベルトクリーナ14は、図8～図14に示すように中間転写ベルト12から離間しているが、図15に示すように中間転写ベルト12上の対策画像のトナー像35'が通過すると、中間転写ベルト12に当接して中間転写ベルトの印刷画像領域に対応する残留トナーのクリーニングを開始し、中間転写ベルト12上の印刷画像を2次転写した後の残留トナーを除去する。

40

【0049】

なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば上記実施の形態では、ロータリー式の4色フルカラー画像形成装置の現像色切り換え動作中の問題を解決するものとして説明したが、待機時には現像ローラを感光体から離間した状態で保持し、画像形成を行うジョブ実行に応じて現像ローラを感光体に当接させるものであれば、現像ロータリーユニットを搭載したロータリー式の画像形成装置でなくても、また、現像ロータリーユニットを搭載しているかないにかかわらずモノ黒画像形成装置にも、同様に適用でき同様の課題を解決することができることは言うまでもない

50

。さらに、中間転写ベルトから感光体上に対策画像を逆転写する際には、逆方向のバイアスを印加するだけでなく、1次転写バイアスを低くして電位差を小さくしたりオフにするように1次転写バイアスを制御してもよいし、1次転写の速度を変えたり、1次転写ローラの圧力を変えてもよい。また、対策画像は、第1色目やブラックKのトナー像で形成するだけでなく、例えば視認性の低いイエローYのトナー像で形成してもよいし、第1色の画像形成の直前に限らず、カートリッジやユニット交換時の待機状態への位置設定動作時や、待機時から画像形成動作を開始する時に行い、その後は、ジョブの実行回数に応じて一定の基準で中間転写ベルトに形成しておくようにしてもよい。

【0050】

【発明の効果】

以上の説明から明かなように、本発明によれば、静電潜像が形成される像担持体と、該像担持体に当接して現像を行う現像ローラを有する現像手段と、現像された像担持体上のトナー像を中間転写媒体上に転写する転写手段と、像担持体上に当接して転写後の残留トナーを除去するクリーニング手段とを備え、さらに、転写手段は、像担持体から中間転写媒体に1次転写を行う1次転写部と中間転写媒体から記録媒体に2次転写を行う2次転写部と中間転写媒体上の2次転写後の残留トナーを除去する2次クリーニング手段を備え、現像ローラが像担持体から離間して現像切り換え動作を行うようになった画像形成装置において、現像ローラが像担持体から離間する現像切り換え動作中に現像位置を通過する像担持体上と対向する中間転写媒体上に対策画像のトナー像を形成し、かつ中間転写媒体上から除去しないように2次クリーニング手段を離間させるので、簡単な構成により現像切り換え動作中に像担持体上に潤滑剤としてのトナーが供給されなくなるのを防ぎ、像担持体上に当接するクリーニング手段を円滑に摩擦摺動させることができ、像担持体の速度ムラを低減することができる。したがって、クリーニング部材との摩擦摺動による像担持体の速度ムラをなくし、特に現像ロータリーユニットを搭載し現像切り換え動作を行う画像形成装置の静電潜像の形成時における像担持体の速度ムラをなくすことができる。

【0051】

対策画像のトナー像の形成は、一定の期間や、一定の画像形成回数を周期として実行され、対策画像のトナー像は、一定間隔の線画像や、一定間隔のドットパターン画像で形成されるので、簡単な対策画像のトナー像の構成により像担持体上に潤滑剤としてのトナーが供給されなくなるのを防ぎ、常に像担持体上に当接するクリーニング手段を円滑に摩擦摺動させることができ、像担持体の速度ムラを低減することができる。

【0052】

現像手段は、ロータリー回転フレームに現像カートリッジを搭載して回転移動し現像切り換え動作を行う現像ロータリーユニットからなり、現像ロータリーユニットは、トナー色の異なる複数の現像カートリッジを搭載したものであり、現像ロータリーユニット特有の現像切り換え動作に伴い像担持体上に潤滑剤が供給されなくなるのを防ぎ、また、クリーニング手段は、支点を回転中心として所定の圧力でブレードを像担持体に当接させるようにすると共に、支点を当接する接線より像担持体外側に設けたので、ブレードを安定した状態で像担持体に当接させることができ、常に像担持体上に当接するクリーニング手段を円滑に摩擦摺動させることができ、像担持体の速度ムラを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る画像形成装置の実施の形態を示す図である。

【図2】 感光体の速度ムラが観察される測定データを示す図である。

【図3】 動作シーケンスにより感光体の速度ムラ発生領域を説明するための図である。

【図4】 対策画像を形成する実施の形態の動作シーケンスを示す図である。

【図5】 感光体の周囲に配設される潤滑剤塗布手段として潤滑剤塗布装置を用いた実施の形態を示す図である。

【図6】 感光体の周囲に配設される潤滑剤塗布手段として回転ブラシを用いた実施の形態を示す図である。

【図7】 感光体クリーナのブレードの接線に対する支点の位置関係の実施の形態を示す

10

20

30

40

50

図である。

【図 8】 対策画像を感光体上に形成している様子を説明するための図である。

【図 9】 対策画像を感光体上から中間転写ベルトに転写し、引き続き印字画像を感光体上に形成している様子を説明するための図である。

【図 10】 印字画像の形成が終了し中間転写ベルトに転写している様子を説明するための図である。

【図 11】 現像ロータリーユニットが現像色切り換え動作を開始すると同時に中間転写ベルト上から感光体上にトナーを逆転写している様子を説明するための図である。

【図 12】 次のトナー色の画像形成を開始している様子を説明するための図である。

【図 13】 最終色の画像形成中の様子を説明するための図である。

10

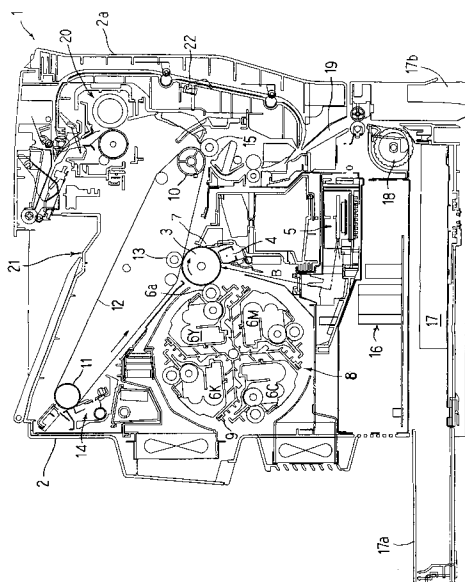
【図 14】 全色色重ねた画像を 2 次転写している様子を説明するための図である。

【図 15】 転写ベルトクリーナのクリーニング開始タイミング時の様子を説明するための図である。

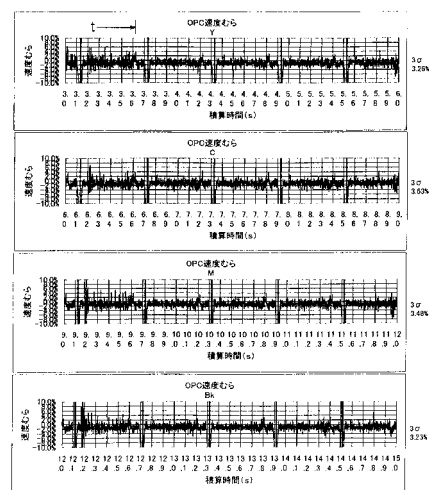
【符号の説明】

1 ... 画像形成装置、2 ... 本体ケース、3 ... 感光体、4 ... 帯電装置、5 ... 露光装置、6 ... 現像カートリッジ、7 ... 感光体クリーナ、8 ... 現像ロータリーユニット、9 ... ロータリーフレーム、12 ... 中間転写ベルト、13 ... 1 次転写ローラ、15 ... 2 次転写ローラ、16 ... 電源装置、17 ... 給紙トレイ、20 ... 定着ユニット、21 ... 排紙トレイ、22 ... 紙搬送ユニット

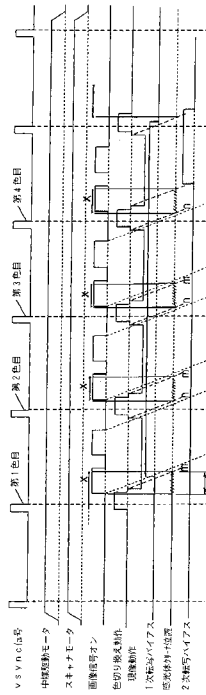
【図 1】



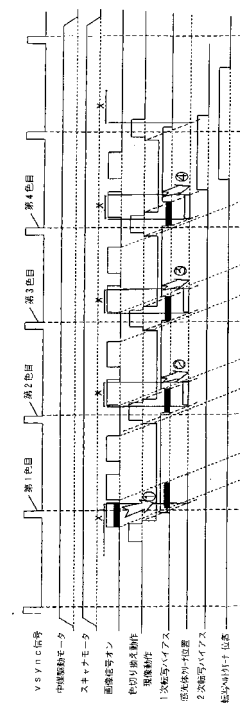
【図 2】



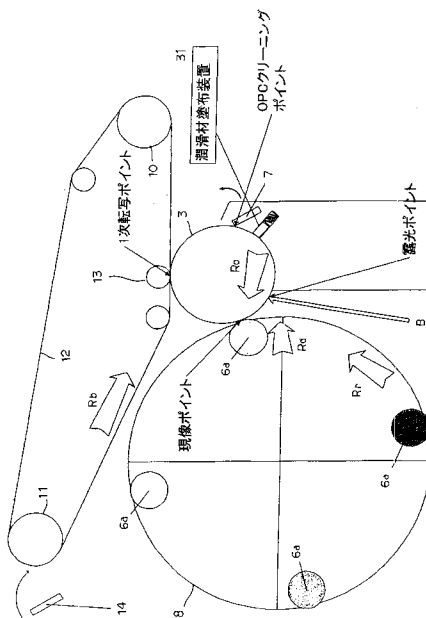
【 図 3 】



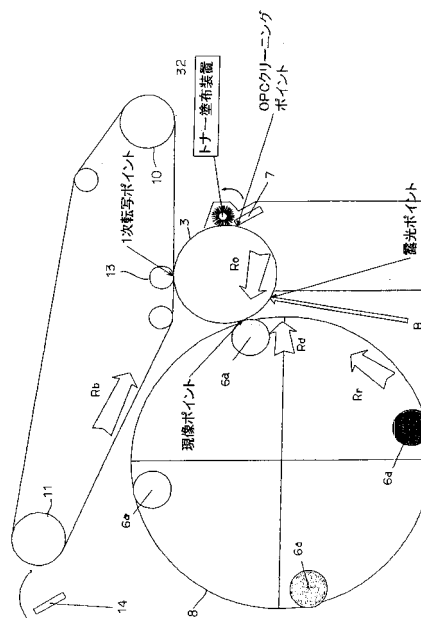
【 図 4 】



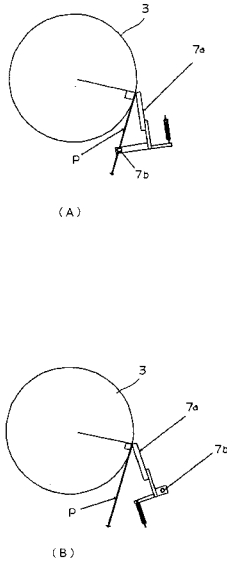
【 図 5 】



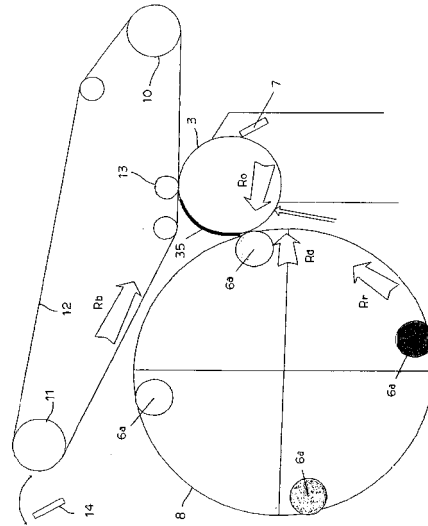
【 図 6 】



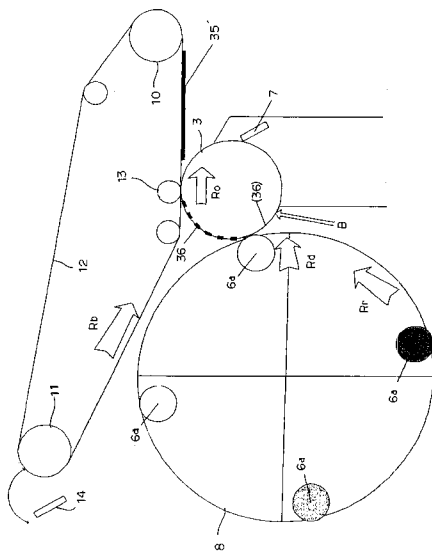
【 図 7 】



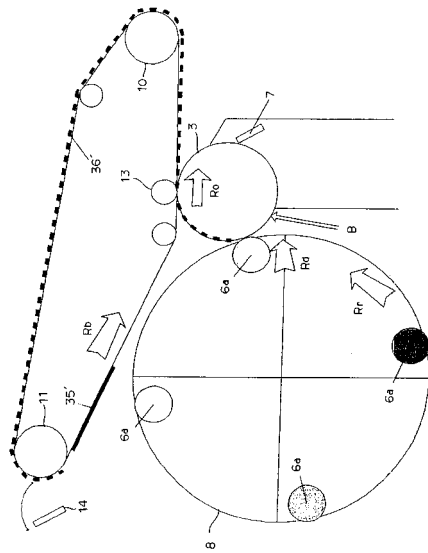
【 図 8 】



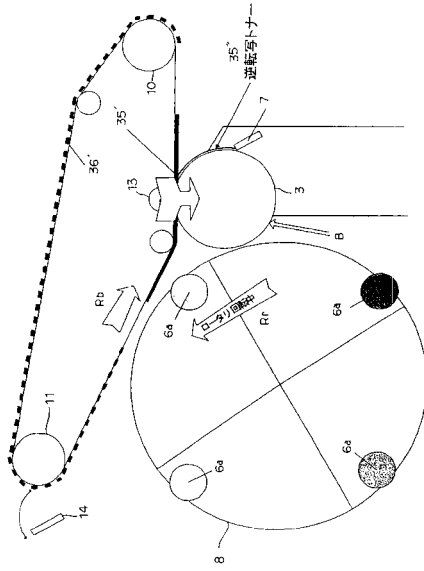
【 図 9 】



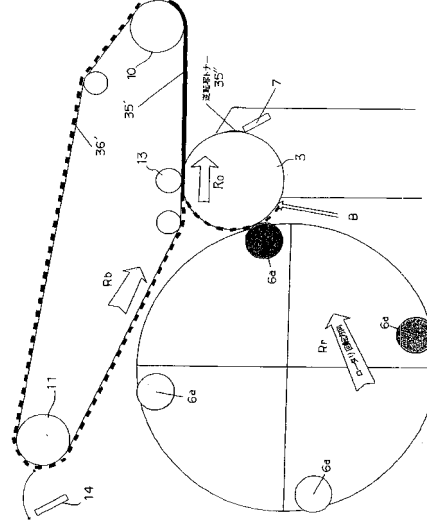
【 図 1 0 】



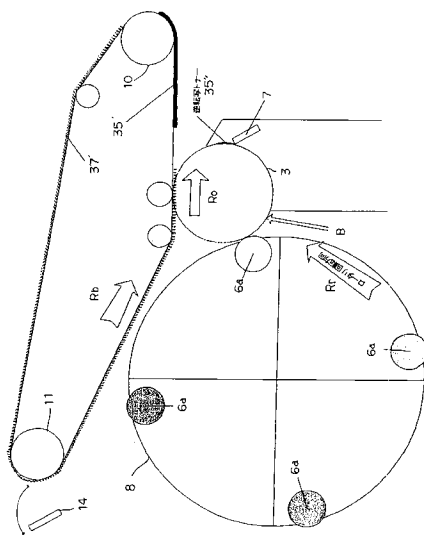
【 図 1 1 】



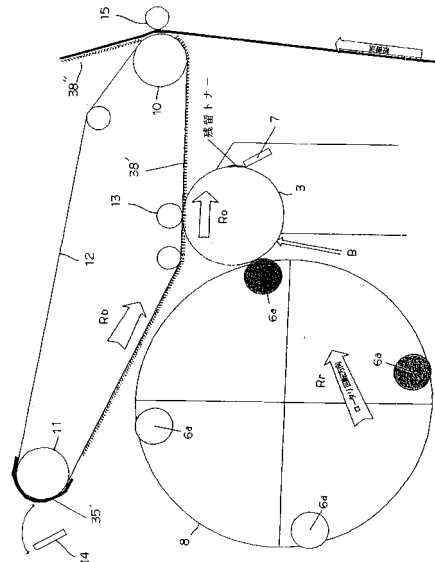
【 図 1 2 】



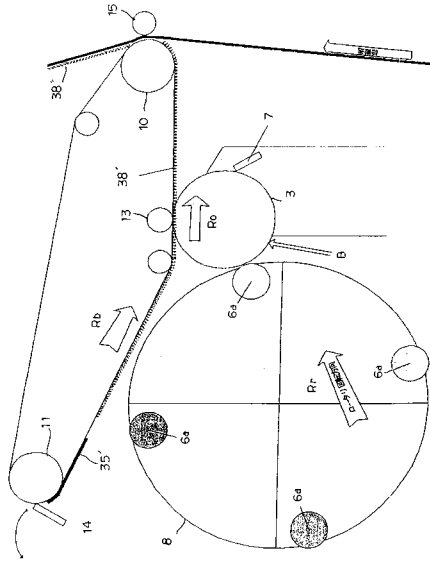
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【図 15】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
G 0 3 G 21/00 3 7 2

(74)代理人 100091971
弁理士 米澤 明

(74)代理人 100109748
弁理士 飯高 勉

(72)発明者 田中 邦章
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 田口 恵一
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 高畑 俊哉
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 宮沢 弘
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 水島 信幸
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 宮崎 恭

(56)参考文献 特開2004-348063(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/01
G03G 15/08
G03G 15/16
G03G 21/10
G03G 21/14