

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5258184号
(P5258184)

(45) 発行日 平成25年8月7日 (2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年5月2日 (2013.5.2)

(51) Int.Cl.	F 1
GO 3 G 21/14 (2006.01)	GO 3 G 21/00 3 7 2
GO 3 G 15/01 (2006.01)	GO 3 G 15/01 1 1 2 A
GO 3 G 15/16 (2006.01)	GO 3 G 15/01 1 1 4 A
GO 3 G 15/04 (2006.01)	GO 3 G 15/16
GO 3 G 15/043 (2006.01)	GO 3 G 15/04 1 2 0

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-286912 (P2006-286912)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成18年10月20日 (2006.10.20)	(74) 代理人	100082337 弁理士 近島 一夫
(65) 公開番号	特開2008-102461 (P2008-102461A)	(74) 代理人	100141508 弁理士 大田 隆史
(43) 公開日	平成20年5月1日 (2008.5.1)	(72) 発明者	野口 淳市 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
審査請求日	平成21年10月20日 (2009.10.20)	審査官	村上 勝見

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】

感光体と前記感光体の回転軸方向に画素ごとの素子が配列され前記感光体を露光する露光手段とを備えた複数の画像形成部と、

前記複数の画像形成部で形成された画像が順次重なって一次転写されるとともに、前記各感光体に接触しながら回転することで前記各感光体を回転駆動する中間転写体と、

前記中間転写体を回転させる回転手段と、

前記中間転写体上の一次転写された画像を二次転写部にて記録材へ一括して二次転写する転写ローラと、

前記二次転写部において前記転写ローラを駆動することで記録材を搬送する転写ローラ駆動手段と、を有する画像形成装置において、

前記中間転写体の回転速度を検知する検知手段と、

前記検知手段の出力に基づいて、前記感光体の回転方向における前記露光手段によるドット間距離が一定になるように前記露光手段の露光時間間隔を前記複数の画像形成部で共通かつ同時に逐次調整する露光制御を行う露光制御手段と、

前記検知手段の出力に基づいて、前記中間転写体の刻々の回転速度に記録材の搬送速度を追従させるように前記転写ローラ駆動手段の駆動速度制御を行う速度制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

感光体と前記感光体をレーザービームにより露光する露光手段とを備えた複数の画像形

10

20

成部と、

前記複数の画像形成部で形成された画像を順次重ねて一次転写されるとともに、前記各感光体に接触しながら回転することで前記各感光体を回転駆動する中間転写体と、

前記中間転写体を回転させる回転手段と、

前記中間転写体上の一次転写された画像を二次転写部にて記録材へ一括して二次転写する転写ローラと、

前記二次転写部において前記転写ローラを駆動することで記録材を搬送する転写ローラ駆動手段と、を有する画像形成装置において、

前記中間転写体の回転速度を検知する検知手段と、

前記検知手段の出力に基づいて、前記感光体の回転方向における前記露光手段によるドット間距離が一定になるように前記感光体の回転方向の露光位置を前記複数の画像形成部で共通かつ同時に逐次調整する露光制御を行う露光制御手段と、

前記検知手段の出力に基づいて、前記中間転写体の刻々の回転速度に記録材の搬送速度を追従させるように前記転写ローラ駆動手段の駆動速度制御を行う速度制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

前記検知手段は、前記中間転写体を回転する回転手段の回転速度に応じたパルス信号を出力するロータリエンコーダであり、

前記露光制御手段は、前記パルス信号に同期させて前記露光手段の露光制御を行なうことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記検知手段は、前記中間転写体を回転する回転手段の周面変位を検知する変位量測定装置であって、

前記速度制御手段は、検知した前記周面変位に応じて前記転写ローラ駆動手段の駆動速度を制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、像担持体に静電像の走査線（以下潜像線）を書き込んで現像した転写像線、中間転写体を用いて記録材に転写させる画像形成装置、詳しくは記録材に転写された転写像線（走査線）の間隔制御に関する。

【背景技術】

【0002】

副走査方向に回転する感光ドラムに主走査方向の潜像線を次々書き込んでトナーにより現像し、現像されたトナー像を各種の記録材に転写する電子写真方式の画像形成装置が広く使用されている。ベルト部材に沿って複数の感光ドラムを配置し、それぞれの感光ドラムで形成した個別の分解色のトナー像を重ね合わせてフルカラー画像を形成するタンデム型画像形成装置も実用化されている。ベルト部材としては、記録材を搬送して感光ドラムに接触させる記録材搬送ベルトと、感光ドラムから一次転写されたトナー像を二次転写位置にて記録材に二次転写させる中間転写ベルトとがある。

【0003】

電子写真方式の画像形成装置では、画素階調に応じて光変調されたレーザービーム光を走査したり、画素ごとの発光素子を配列した線画像露光ヘッドを間欠的に発光させたりして、像担持体に潜像線を書き込む。主走査方向に書き込まれた潜像線をトナーで現像した転写像線は、像担持体の表面で副走査方向に多数配列して転写像（トナー像）を形成する。従って、像担持体に書き込まれた潜像線の間隔（副走査方向のピッチ）がばらつくと、転写像に縞状、帯状の濃度ムラが形成される。

【0004】

特許文献 1 には、記録材搬送ベルトに沿ってシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの画像形成ステーションを配置したタンデム型画像形成装置が示される。記録材搬送ベルト

10

20

30

40

50

に各画像形成ステーションの感光ドラムを圧接配置し、記録材搬送ベルトを駆動して摩擦伝達により感光ドラムを従動回転させている。

【0005】

そして、感光ドラムの周面変位量を検知して、光学的な書き込み時期、または感光ドラムの移動方向における書き込み位置を調整することにより、感光ドラムの偏心による一回転周期の潜像線の間隔のばらつきを相殺している。

【0006】

特許文献2には、中間転写ベルトと感光ドラムとを別々のパルスモータで駆動する画像形成装置が示される。ここでは、中間転写ベルトが速度変動する領域に対応させて、感光ドラムの潜像線の書き込み間隔を予測的に変化させて、結果的に中間転写ベルトへ等間隔の転写像線が一次転写されるようにしている。

10

【0007】

【特許文献1】特開平10-246995号公報

【特許文献2】特開2002-278204号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献2に示される駆動方法は、中間転写ベルトと感光ドラムとに個別の高価な駆動系を要するので、中間転写ベルトに沿って複数の画像形成ステーションを配置すると部品コストが過大となる。画像形成ステーションの機構構造が複雑になって画像形成装置が大型化する。

20

【0009】

特許文献1に示される制御方法は、感光ドラムの偏心に起因する潜像線の間隔のばらつきを解決できるが、感光ドラムの表面速度が変動する原因は、感光ドラムの偏心には限られない。従って、感光ドラムの偏心以外の理由で感光ドラムの表面速度が変動すると、表面速度の変動量に応じて一定の位置と時間間隔とで書き込まれる潜像線の間隔はばらついて、転写像に縞状、帯状の濃度ムラが形成される。

【0010】

特許文献1に示される駆動方法は、記録材搬送ベルトに感光ドラムを従動回転させているので、記録材搬送ベルトが速度変動すると同時に感光ドラムの回転速度が変動してしまう。このとき、感光ドラムに対する一定の書き込み位置で一定周期の潜像線を書き込むと、感光ドラムの速度変動に対応して潜像線の間隔がばらついてしまう。

30

【0011】

そこで、特許文献1を参照して、それぞれの感光ドラムで表面速度（または回転速度）を検知して、それぞれの書き込み位置（または書き込み時期）を刻々と調整する提案がなされた。しかし、合計4個の感光ドラムのそれぞれに表面速度（または回転速度）の検知手段を設け、合計4個の露光装置のそれぞれに書き込み位置（または書き込み時期）の調整回路を設けると、部品コストが高くなる。感光ドラム周辺の部品が増えると画像形成装置の小型化やメンテナンス性の向上が妨げられる。

【0012】

40

本発明は、感光ドラムの偏心以外の理由による転写像の濃度ムラを軽減できる画像形成装置を提供することを目的としている。記録材搬送ベルトや中間転写ベルトに沿って複数の感光ドラムが配置される場合でも1組の検知手段と調整回路とで転写像線の濃度ムラを軽減できる画像形成装置を提供することを目的としている。

【0013】

ところで、中間転写ベルトに一次転写した転写像線を二次転写位置で記録材へ二次転写する場合、中間転写ベルト上の転写像線の間隔が揃っていても記録材上の転写像に濃度ムラが発生する可能性がある。二次転写位置における記録材の搬送速度と中間転写ベルトの循環速度との間に相対的な速度変動があると、中間転写ベルト上の転写像線の間隔と記録材上の転写像線の間隔とが一致しなくなるからである。

50

【 0 0 1 4 】

上記目的を共通とする別発明は、二次転写位置における記録材の搬送速度と中間転写ベルトの循環速度との相対的な速度変動を相殺して、最終的な記録材上の転写像線の間隔を揃えることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 5 】

本発明の画像形成装置は、感光体と前記感光体の回転軸方向に画素ごとの素子が配列され前記感光体を露光する露光手段とを備えた複数の画像形成部と、前記複数の画像形成部で形成された画像が順次重なって一次転写されるとともに、前記各感光体に接触しながら回転することで前記各感光体を回転駆動する中間転写体と、前記中間転写体を回転させる回転手段と、前記中間転写体上の一次転写された画像を二次転写部にて記録材へ一括して二次転写する転写ローラと、前記二次転写部において前記転写ローラを駆動することで記録材を搬送する転写ローラ駆動手段と、を有する画像形成装置において、前記中間転写体の回転速度を検知する検知手段と、前記検知手段の出力に基づいて、前記感光体の回転方向における前記露光手段によるドット間距離が一定になるように前記露光手段の露光時間間隔を前記複数の画像形成部で共通かつ同時に逐次調整する露光制御を行う露光制御手段と、前記検知手段の出力に基づいて、前記中間転写体の刻々の回転速度に記録材の搬送速度を追従させるように前記転写ローラ駆動手段の駆動速度制御を行う速度制御手段とを有する。

10

【 0 0 1 6 】

別発明の画像形成装置は、感光体と前記感光体をレーザービームにより露光する露光手段とを備えた複数の画像形成部と、前記複数の画像形成部で形成された画像を順次重ねて一次転写されるとともに、前記各感光体に接触しながら回転することで前記各感光体を回転駆動する中間転写体と、前記中間転写体を回転させる回転手段と、前記中間転写体上の一次転写された画像を二次転写部にて記録材へ一括して二次転写する転写ローラと、前記二次転写部において前記転写ローラを駆動することで記録材を搬送する転写ローラ駆動手段と、を有する画像形成装置において、前記中間転写体の回転速度を検知する検知手段と、前記検知手段の出力に基づいて、前記感光体の回転方向における前記露光手段によるドット間距離が一定になるように前記感光体の回転方向の露光位置を前記複数の画像形成部で共通かつ同時に逐次調整する露光制御を行う露光制御手段と、前記検知手段の出力に基づいて、前記中間転写体の刻々の回転速度に記録材の搬送速度を追従させるように前記転写ローラ駆動手段の駆動速度制御を行う速度制御手段とを有する。

20

30

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明の画像形成装置では、像担持体の表面に、主走査方向の転写像線を副走査方向に配列して、最終的には記録材へ転写される転写像を形成する。そして、記録材上での転写像線の間隔のばらつきを減らすために、像担持体に遡って像担持体の表面の副走査方向における転写像線の間隔のばらつきを減らす。

【 0 0 1 8 】

像担持体の移動する表面における静電像線の書き込み位置（書き込み時期または像担持体に対する書き込み位置）が、中間転写体の速度変動に応じて調整される。像担持体は中間転写体に従動しているので、結果的に、静電像線の書き込み位置が像担持体の表面の速度変動に応じて調整される。像担持体の表面の移動速度が大きい場合には静電像線の間隔を減らす方向の調整を行い、像担持体の表面の移動速度が小さい場合には静電像線を形成する時間の間隔を増やす方向の調整を行う。

40

【 0 0 1 9 】

しかし、像担持体の表面の移動速度を直接検知する代わりに、像担持体を従動させる中間転写体の移動速度を検知し、中間転写体の移動速度の変動量に応じた調整量で静電像線の書き込み位置を調整する。

【 0 0 2 0 】

50

従って、中間転写体に従動するすべての像担持体を共通の調整量で同時に調整でき、像担持体が複数ある場合でも、像担持体ごとに速度検知を行って像担持体ごとに調整量を定める必要が無い。周囲に多数の装置や部品が配置される像担持体から離れた位置で、書き込み位置の調整に必要な速度情報を取得して、像担持体の偏心以外の理由による転写像の濃度ムラを減らすことができる。像担持体の偏心以外の理由による像担持体の表面速度の変動を相殺して、最終的に記録材に転写された状態における転写像線の間隔のばらつきを減らすことができる。

【 0 0 2 1 】

また、二次転写部における中間転写体と記録材との相対速度差を相殺するような記録材搬送手段の駆動制御を行うことにより、中間転写体に一次転写された転写像線の間隔をそのまま記録材へ受け渡す。従って、中間転写体に等間隔に一次転写された転写像線は、記録材へ等間隔に二次転写される。中間転写体に濃度ムラ無く一次転写された転写像（間隔ムラなく一次転写された多数の転写像線）は記録材に濃度ムラなく二次転写される。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 2 】

以下、本発明の実施形態である画像形成装置 1 0 0 について、図面を参照して詳細に説明する。本発明の画像形成装置は、以下に説明する実施形態の限定的な構成には限定されない。最終的に記録材へ転写された状態での転写像線の間隔のばらつきを減らして転写像の濃度ムラ、色調ムラを軽減する限りにおいて、各実施形態の構成の一部または全部を、その代替的な構成で置き換えた別の実施形態でも実現可能である。

20

【 0 0 2 3 】

本実施形態では、中間転写ベルト 3 1 に沿って 4 つの感光ドラム 1 1 a ~ 1 1 d を配置したタンデム型画像形成装置を説明する。しかし、本発明の画像形成装置は、記録材搬送ベルトに沿って複数の感光ドラムを配置した画像形成装置としてもよく、感光ドラムの数は 4 つ以外の数としてもよい。

【 0 0 2 4 】

本実施形態の画像形成装置 1 0 0 は、プリンタ、各種印刷機、複写機、FAX、複合機等、種々の用途の画像形成装置として実現できる。

【 0 0 2 5 】

なお、特許文献 1、2 に示される画像形成装置の構成、搭載された各装置の詳細構造と制御、書き込み位置の調整方法等については、繰り返しの煩雑を回避すべく、図示を省略して詳細な説明も省略する。

30

【 0 0 2 6 】

< 第 1 実施形態 >

図 1 は第 1 実施形態の画像形成装置の全体構成を示す断面図、図 2 は感光ドラムの駆動機構の説明図である。図 3 は速度変動が無い感光ドラムにおける潜像線の説明図、図 4 は感光ドラムの速度変動の説明図、図 5 は速度変動が有る感光ドラムにおける潜像線の説明図である。

【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、第 1 実施形態の画像形成装置 1 0 0 は、4 つの分解色のトナー像を中間転写ベルト 3 1 上に重ねてフルカラーの転写像を形成するタンデム型の電子写真カラー複写機である。駆動ローラ 3 2 によって駆動される中間転写ベルト 3 1 は、4 つの感光ドラム 1 1 a ~ 1 1 d を圧接して摩擦伝達により従動回転させている。駆動ローラ 3 2 の回転軸に設けたロータリエンコーダ（3 7：図 6）によって、中間転写ベルト 3 1 の速度変動を検知する。そして、速度変動量に応じた 1 つの調整量を用いて 4 つの感光ドラム 1 1 a ~ 1 1 d における潜像線の書き込み位置が同時に調整される。

40

【 0 0 2 8 】

画像形成装置 1 0 0 は、原稿から画像を読み取る画像読取部 1 R と、読み取った画像や外部から入力された画像データを記録材に画像形成して出力する画像出力部 1 P とを備える。画像読取部 1 R は、ガラス板面に載置された原稿の下面の画像を光学的に読み取り、

50

電気信号に変換して画像出力部 1 P に送信する。画像出力部 1 P には、トナー像形成部 1 0、中間転写部 3 0、記録材給送部 2 0、定着部 4 0、ベルトクリーニング部 5 0、および制御部 8 0 が配置される。

【 0 0 2 9 】

トナー像形成部 1 0 は、中間転写ベルト 3 1 に沿って上流側からイエロー（ Y ）、シアン（ C ）、マゼンタ（ M ）、ブラック（ K ）の画像形成ステーション 1 0 d、1 0 c、1 0 b、1 0 a を配置する。画像形成ステーション 1 0 d、1 0 c、1 0 b、1 0 a は、現像装置 1 4 d、1 4 c、1 4 b、1 4 a に充填された各分解色のトナーのみを異ならせて共通に構成されている。従って、以下では、最も下流側の画像形成ステーション 1 0 a について説明し、添え字 a を b ~ d に置き換えて同様に説明される画像形成ステーション 1 0 b ~ 1 0 d については説明を省略する。

10

【 0 0 3 0 】

矢印方向に回転して副走査方向に表面を移動させる感光ドラム 1 1 a を囲んで、一次帯電装置 1 2 a、露光装置 1 3 a、現像装置 1 4 a、一次転写ローラ 3 5 a、およびクリーニング装置 1 5 a が配置される。一次帯電装置 1 2 a は感光ドラム 1 1 a の表面を一様に帯電する。露光装置 1 3 a は、主走査方向に画素ごとの L E D 素子を配列した L E D アレイで構成され、L E D 素子に画素のブラック濃度階調に応じた発光量（発光回数）を設定して感光ドラム 1 1 a の表面にブラックの潜像線を書き込む。

【 0 0 3 1 】

現像装置 1 4 a は、感光ドラム 1 1 a の表面に、帯電したブラックのトナーを供給して潜像線へ静電的に付着させることにより、潜像線を転写像線に現像する。感光体ドラム 1 1 a の表面には、副走査線方向に転写像線が配列してブラックの転写像（トナー像）が形成される。

20

【 0 0 3 2 】

一次転写ローラ 3 5 a は、トナーの帯電極性とは逆極性の一次転写バイアス電圧を印加されて、感光ドラム 1 1 a の表面の転写像線を中間転写ベルト 3 1 側へ静電的に移動させて一次転写する。クリーニング装置 1 5 a は、感光ドラム 1 1 a の表面に残留した一次転写残トナーをゴムブレードで掻き取って次の同様帯電 ~ 一次転写に備える。

【 0 0 3 3 】

中間転写部 3 0 は、画像形成ステーション 1 0 d、1 0 c、1 0 b、1 0 a でそれぞれ形成された各分解色の転写像を重ねて、中間転写ベルト 3 1 上にフルカラーの転写像を形成する。中間転写ベルト 3 1 は、駆動ローラ 3 2、従動ローラ 3 3、二次転写対向ローラ 3 4、および一次転写ローラ 3 5 a、3 5 b、3 5 c、3 5 d に張設巻回されている。中間転写ベルト 3 1 としては、例えば P E T（ポリエチレンテレフタレート）、P V d F（ポリフッ化ビニリデン）などが用いられる。

30

【 0 0 3 4 】

駆動ローラ 3 2（駆動手段）は、駆動モータ（3 8：図 2）に連結されて中間転写ベルト 3 1 に駆動を伝達する。駆動ローラ 3 2 は、金属ローラの表面に数 mm 厚のゴム（ウレタン又はクロロプレン）をコーティングしてベルトとのスリップを防いでいる。

【 0 0 3 5 】

40

従動ローラ 3 3 は、中間転写ベルト 3 1 の循環に従動して回転し、不図示のばねに付勢されて中間転写ベルト 3 1 に適度なテンションを与える。二次転写対向ローラ 3 4 は、中間転写ベルト 3 1 を外側へ押圧して二次転写ローラ 3 6 に圧接させ、記録材 P へ転写像を二次転写する二次転写ニップ T e を形成する。

【 0 0 3 6 】

駆動ローラ 3 2 と従動ローラ 3 3 との間の中間転写ベルト 3 1 に一次転写平面 A が形成される。一次転写ローラ 3 5 a、3 5 b、3 5 c、3 5 d は、中間転写ベルト 3 1 を感光ドラム 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d に圧接させて、一次転写平面 A に一次転写ニップ T a、T b、T c、T d を形成する。

【 0 0 3 7 】

50

記録材給送部 20 は、カセット 21 に収納された記録材 P を一枚ずつ取り出して二次転写ニップ T e に給送する。カセット 21 は、記録材 P のサイズごとに複数配置され、不図示の手差しトレイからも記録材 P を供給可能である。ピックアップローラ 22 は、カセット 21 から記録材 P を一枚ずつ分離して給紙ローラ対 23 に受け渡す。給紙ローラ対 23 は、記録材 P を給紙パス 24 に沿って搬送してレジストローラ 25 a、25 b に受け渡す。レジストローラ 25 a、25 b は、中間転写ベルト 31 に形成されたフルカラーの転写像にタイミングを合わせて記録材 P を二次転写ニップ T e へ送り出す。

【0038】

定着部 40 は、内部に熱を閉じ込めるための断熱カバー 46、47 の内側に定着ローラ 41 a と加圧ローラ 41 b とを配置している。定着ローラ 41 a および加圧ローラ 41 b は、それぞれ内部に熱源としてのハロゲンヒーターを組み込まれて所定の圧力で圧接して、記録材 P を加熱加圧しつつ搬送する定着ニップを形成する。ガイド 43 は、転写像を二次転写された記録材 P を定着ニップへ案内する。

10

【0039】

ベルトクリーニング部 50 は、二次転写ニップ T e の下流側で、中間転写ベルト 31 の転写像転写面をクリーニングして次の一次転写に備える。ベルトクリーニング部 50 は、中間転写ベルト 31 上のトナーを除去するためのクリーニングブレード 51 と、廃トナーを収納する廃トナーボックス 52 とを備える。

【0040】

制御部 80 は、コンピュータ制御回路、各種の固定制御回路、通信回路、ドライバ回路等を含む制御装置であって、画像読取部 1 R と画像出力部 1 P の各部機構とを制御して画像形成プロセスを制御する。制御部 80 は、画像読取部 1 R からの画像信号を露光装置 13 a、13 b、13 c、13 d に転送する画像処理部を有している。

20

【0041】

制御部 80 から画像形成開始信号が発せられると、トナー像形成部 10 では、前述したプロセスにより、一番上流にある感光ドラム 11 d に形成された転写像が一次転写ニップ T d において中間転写ベルト 31 に一次転写される。一次転写された転写像は次の一次転写ニップ T c へ搬送される。

【0042】

感光ドラム 11 c では、感光ドラム 11 d、T c 間を転写像が搬送される時間だけ遅延して転写像の形成が行われており、一次転写ニップ T d で一次転写されたイエローの転写像に重ねて、一次転写ニップ T c でシアン色の転写像が一次転写される。

30

【0043】

感光ドラム 11 b の一次転写ニップ T b、感光ドラム 11 a の一次転写ニップ T a でも同様の工程が繰り返され、結局 4 色の転写像が中間転写ベルト 31 上に重ねて一次転写される。

【0044】

一方、画像形成開始信号に呼応して、記録材給送部 20 では、選択された用紙サイズ等により選択されたカセット 21 から給紙動作を開始する。例えば、ピックアップローラ 22 により、カセット 21 から記録材 P が一枚ずつ送り出される。そして、給紙ローラ対 23 によって転写材 P が搬送されて、停止状態のレジストローラ 25 a、25 b のニップ部に突き当たる。

40

【0045】

その後、トナー像形成部 10 が転写像の形成を開始するタイミングに合わせてレジストローラ 25 a、25 b は回転を始める。この回転時期は、トナー像形成部 10 より中間転写ベルト 31 上に一次転写された転写像が二次転写ニップ T e において記録材 P と一致するようにタイミングが設定されている。

【0046】

その後、記録材 P が二次転写ニップ T e に進入し、中間転写ベルト 31 に接触すると、記録材 P の通過タイミングに合わせて二次転写ローラ 36 に二次転写バイアス電圧を印加

50

する。これにより、中間転写ベルト 3 1 上に重ねて形成された 4 色の転写像が記録材 P の表面に転写される。

【 0 0 4 7 】

その後、記録材 P は、搬送ガイド 4 3 によって定着ローラ 4 1 a および加圧ローラ 4 1 b の定着ニップまで正確に案内される。そして、定着ニップで加熱加圧を受けて転写像が記録材 P の表面に定着される。定着部 4 0 で転写像を定着された記録材 P は、内排紙ローラ 4 4 から外排紙ローラ 4 5 へ受け渡されて、排紙トレイ 4 8 へ排出、積載される。

【 0 0 4 8 】

図 2 に示すように、感光ドラム 1 1 a の表面は、1 次転写ローラ 3 5 a の付勢によって中間転写ベルト 3 1 に圧接している。1 次転写ローラ 3 5 a の付勢は、図示しない両軸端のばねによって行い、その付勢力は 3 5 N (3 . 5 k g f) である。

10

【 0 0 4 9 】

中間転写ベルト 3 1 を駆動する駆動ローラ 3 2 は、駆動モータ 3 8 と繋がっている。駆動モータ 3 8 が回転すると、駆動ローラ 3 2 が回転し、駆動ローラ 3 2 に張架された中間転写ベルト 3 1 が循環する。感光ドラム 1 1 a は中間転写ベルト 3 1 に圧接しているので、摩擦伝達により、感光ドラム 1 1 a が矢印方向に従動回転する。感光体ドラム 1 1 b、1 1 c、1 1 d についても感光ドラム 1 1 a と同様の機構構成によって、中間転写ベルト 3 1 に従動回転する。

【 0 0 5 0 】

図 3 に示すように、感光ドラム 1 1 a が矢印方向に 1 回転する間に、露光装置 1 3 a (L E D アレイ) が、等しい時間間隔で潜像線を 8 回書き込んだとする。なお、ここでは、説明の理解を助けるために一周 8 回の露光としたが、実際には、 $\Phi 30$ の感光ドラム 1 1 a で副走査方向の解像度を 6 0 0 D P I とする場合、一周約 2 2 2 6 回の露光となる。感光ドラム 1 1 a の周長が 6 4 2 4 7 . 7 8 0 (μm)、6 0 0 D P I は 4 2 . 3 3 3 (μm) なので、感光ドラム 1 1 a の一周では、 $6 4 2 4 7 . 7 8 0 \div 4 2 . 3 3 3 =$ 約 2 2 2 6 である。

20

【 0 0 5 1 】

感光ドラム 1 1 a に回転ムラが無い場合、感光ドラム 1 1 a は均等な角速度で回転するので、露光装置 1 3 a は、感光ドラム 1 1 a の表面に対して均等な角度、すなわち 4 5 度毎に潜像線を書き込む。これにより、8 箇所の書き込み位置 K 1 ~ K 8 に潜像線が形成される。

30

【 0 0 5 2 】

しかし、図 4 に示すように、感光ドラム 1 1 に回転ムラが有って表面速度が変動している場合、露光装置 1 3 a は、感光ドラム 1 1 a の表面を速度変動に応じた位置を露光してしまう。この結果、図 5 に示すように、回転ムラがある場合の書き込み位置 H 1 ~ H 8 は、回転ムラが無い場合の書き込み位置 K 1 ~ K 8 とは必ずしも一致しなくなる。表面速度が大きかった書き込み位置 H 3 ~ H 5 では、潜像線の書き込み間隔が大きくなり、表面速度が小さかった書き込み位置 H 6 ~ H 2 では、潜像線の書き込み間隔が小さくなる。

【 0 0 5 3 】

言い換えれば、図 4 に示すように回転ムラがある場合、単位時間あたりの感光ドラム 1 1 a の表面の移動量が変化する。感光ドラム 1 1 a に回転ムラが無い場合、図 5 中に点線で示すように感光ドラム 1 1 a の表面の移動量が常に一定となる。しかし、感光ドラム 1 1 a に回転ムラがある場合、実線で示すように、単位時間あたりの感光ドラム 1 1 a の表面の移動量が変動する。書き込み位置 H 1、H 2 では回転速度が遅いため回転ムラがない点線よりも移動量が少なく、その後徐々に回転速度が速まって、書き込み位置 H 3 ~ H 5 では、回転ムラがない点線よりも移動量が多い。その後、また回転速度が遅くなっていくので書き込み位置 H 7、H 8 では点線よりも移動量が少ない。この回転ムラによって潜像線の間隔が均一でないことが副走査方向における転写像の歪みや濃度ムラとなる。

40

【 0 0 5 4 】

< 潜像線の書き込みタイミング制御 >

50

図 6 は露光装置および二次転写ローラの制御の説明図、図 7 は制御結果の説明図である。図 7 中、(a) は駆動ローラ 3 2 の回転ムラ、(b) は中間転写ベルト 3 1 の循環速度ムラ、(c) は感光ドラム 1 1 a の回転ムラである。(d) は第 1 実施形態の制御を行わない場合の転写像線間隔のばらつき、(e) は第 1 実施形態の制御を行った場合の転写像線間隔のばらつきである。第 1 実施形態では、駆動ローラ 3 2 の回転ムラを検知して露光装置 1 3 a、1 3 b、1 3 c、1 3 d の露光タイミングと二次転写ローラ 3 6 の回転速度とを制御する。

【 0 0 5 5 】

図 6 に示すように、転写ベルト 3 1 は、駆動ローラ 3 2 からの駆動をもらって搬送駆動しており、感光ドラム 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d は、転写ベルト 3 1 に圧接して摩擦駆動されることにより従動回転している。駆動ローラ 3 2 には、駆動ローラの回転ムラを検知するためのロータリエンコーダ 3 7 が繋がっている。

【 0 0 5 6 】

図 7 の (a) に、駆動ローラ 3 2 の回転時の角速度を示すエンコーダ 3 7 の出力の変位を示す。図 7 の (a) に示す点線は、回転ムラがない場合の駆動ローラ 3 2 の角速度で、常に一定になっているが、実際には回転ムラがあるため実線のように角速度が変動する。

【 0 0 5 7 】

駆動ローラ 3 2 の角速度の変動に応じて、図 7 の (b) に示すように、駆動ローラ 3 2 に駆動される中間転写ベルト 3 1 の搬送速度も変動する。そして、中間転写ベルト 3 1 に従動する感光ドラム 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d も、図 7 の (c) に示すように回転の角速度が変動する。

【 0 0 5 8 】

図 7 の (b) に示す中間転写ベルト 3 1 の搬送速度の変動と、図 7 の (c) に示す感光ドラム 1 1 a の角速度の変動とは、図 7 の (a) に示す駆動ローラ 3 2 の角速度の変動と同位相になっている。

【 0 0 5 9 】

図 7 の (c) に示すように回転速度が変動する感光ドラム 1 1 a に対して露光装置 1 3 a が等しい時間間隔で露光を行うと、感光ドラム 1 1 a にはばらついた間隔で潜像線が書き込まれてしまう。その結果、潜像線を現像した転写像線を中間転写ベルト 3 1 に一次転写すると、図 7 の (d) に示すように、中間転写ベルト 3 1 上の転写像線の間隔がばらついてしまう。等間隔で転写像線を形成しているつもりだが、実際には駆動ローラ 3 2 の回転ムラのため、速度が速いときには転写像線の間隔が粗になり、速度が遅いときには転写像線の間隔が密になる。

【 0 0 6 0 】

そこで、ロータリエンコーダ 3 7 の出力を制御部 (書込制御手段) 8 0 へ入力して出力パルスをカウントさせ、所定のパルスカウント毎に露光装置 1 3 a による露光を行わせている。従って、感光ドラム 1 1 a の表面の移動速度が大きい時期には、パルス出力の周波数が増して短い時間間隔での露光となる。そして、感光ドラム 1 1 a の表面の移動速度が小さい時期にはパルス出力の周波数が減って長い時間間隔での露光となる。

【 0 0 6 1 】

これにより、中間転写ベルト 3 1 の速度変動に連動した感光ドラム 1 1 a の表面の移動速度の変動が相殺されて、感光ドラム 1 1 a の表面には潜像線が等間隔に書き込まれる。たとえ駆動ローラ 3 2 に回転ムラがあっても感光ドラム 1 1 a の表面に等間隔で潜像線を書き込むことができる。等間隔の潜像線を転写像線に現像して中間転写ベルト 3 1 に一次転写することにより、図 7 の (e) に示すように、中間転写ベルト 3 1 上に等間隔の転写像線を配列できる。

【 0 0 6 2 】

感光ドラム 1 1 b、1 1 c、1 1 d についても、同一の制御量を用いた制御を同時に行って、中間転写ベルト 3 1 の速度変動に起因する潜像線の間隔のばらつきが解消される。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

50

しかし、中間転写ベルト 3 1 の循環速度にムラがある場合、二次転写ローラ 3 6 によって記録材 P が等速度で搬送されると、中間転写ベルト 3 1 上に等間隔に配列した転写像線を記録材 P へ等間隔に二次転写できない。

【 0 0 6 4 】

そこで、駆動ローラ 3 2 の回転ムラに合わせて二次転写ローラ 3 6 を駆動するモータ 6 0 1 の回転速度を意図的に変動させて、中間転写ベルト 3 2 の刻々の循環速度に転写材 P の搬送速度を追従させている。ロータリエンコーダ 3 7 のパルス出力をモータ制御部 6 0 2 に入力し、パルス信号の周波数に比例してモータ 6 0 1 の回転速度を制御している。

【 0 0 6 5 】

具体的には、モータ 6 0 1 をパルスモータとし、モータ制御部 6 0 2 であるパルスモータドライバへ入力するクロックパルスとしてロータリエンコーダ 3 7 のパルス出力を利用している。クロックパルス 1 ピッチ分の中間転写ベルト 3 2 の移動量がクロックパルス 1 ピッチ分の二次転写ローラ 3 6 の表面移動量に一致するように、駆動ローラ 3 2、二次転写ローラ 3 6 等を設計してある。

【 0 0 6 6 】

モータ制御部 6 0 2 は、ロータリエンコーダ 3 7 のパルス信号を基にモータ 6 0 1 の駆動信号を生成する。この結果、駆動ローラ 3 2 の回転ムラによる中間転写ベルト 3 1 の循環速度ムラがあっても、記録材 P 上には中間転写ベルト 3 1 上の間隔そのままに転写像線が二次転写され、転写像の濃度ムラを無くすることができる。

【 0 0 6 7 】

第 1 実施形態の画像形成装置 1 0 0 では、感光ドラム 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d を中間転写ベルト 3 2 に圧接させて従動回転させる従動駆動式を採用した。これにより、回転ムラが比較的大きい安価な駆動源を用いた簡単な制御でも、中間転写ベルト 3 1 の循環速度と感光ドラム 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d の表面速度とを精度良く一致させて、色ずれも防止できる。そして、感光ドラム 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d への露光タイミングと、記録材 P の搬送速度とを、中間転写ベルト 3 1 の駆動ローラ 3 2 の回転ムラを検知するロータリエンコーダ 3 7 の出力に応じて決定する。これにより、記録材 P 上での色ムラを減らして、画像品位の高い画像形成装置 1 0 0 を提供している。

【 0 0 6 8 】

第 1 実施形態では、駆動ローラ 3 2 の回転ムラを検知する手段としてロータリエンコーダを使用した。中間転写ベルト 3 1 上に均等なクロックパターンを形成し、光学式センサ等でクロックパターンを読み取ってもよい。中間転写ベルト 3 1 の循環速度に比例した周波数のパルス信号を発生させて第 1 実施形態と同様な制御を適用することで、中間転写ベルト 3 1 の速度変動を相殺した同様の効果が得られる。

【 0 0 6 9 】

< 第 2 実施形態 >

図 8 は第 2 実施形態における駆動ローラの周面変位に応じた制御の説明図である。第 2 実施形態は、第 1 実施形態におけるロータリエンコーダ 3 7 を変位量測定装置 3 7 B に置き換えた以外は、第 1 実施形態と同様に構成される。従って、図 8 中、図 1、図 6 と共通する構成には共通の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 0 】

図 8 に示すように、第 2 実施形態では、変位量測定装置 3 7 B を用いて駆動ローラ 3 2 の周面変位を検知する。駆動ローラ 3 2 の回転軸が偏心していると、駆動ローラ 3 2 の円周上で回転中心までの距離が変動して中間転写ベルト 3 1 に速度変動が発生する。中間転写ベルト 3 1 の速度変動は、感光体ドラム 1 1 a の回転速度を変動させて潜像線の間隔をばらつかせる。

【 0 0 7 1 】

変位量測定装置 3 7 B は、中間転写ベルト 3 1 までの距離に比例した周波数のパルス信号を出力する。制御部 8 0 は、第 1 実施形態と同様に、変位量測定装置 3 7 B の出力パルスをカウントさせ、所定のパルスカウントごとに、露光装置 1 3 a によって感光ドラム 1

10

20

30

40

50

1 a の表面に潜像線を書き込む。このような単純な制御によって、第 1 実施形態と同様に、感光ドラム 1 1 a の表面の移動速度が大きい時期には、パルス出力の周波数が増して短い時間間隔での露光となる。中間転写ベルト 3 1 の速度変動に連動した感光ドラム 1 1 a の表面の移動速度の変動が相殺されて、感光ドラム 1 1 a の表面には潜像線が等間隔に書き込まれる。

【 0 0 7 2 】

また、モータ制御部 6 0 2 を通じたモータ 6 0 1 の回転速度制御も第 1 実施形態と同様に制御されて、中間転写ベルト 3 1 上の間隔そのままに転写像線が記録材 P 上に二次転写される。

【 0 0 7 3 】

10

< 第 3 実施形態 >

図 9 は第 3 実施形態における露光装置の露光タイミング制御の説明図である。第 3 実施形態は、第 1 実施形態における露光装置 1 3 a 等を露光装置 1 3 e 等に置き換えた以外は、第 1 実施形態と同様に構成される。従って、図 8 中、図 1、図 6 と共通する構成には共通の符号を付して詳細な説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

図 9 に示すように、露光装置 1 3 e は、光源 7 0 1 から射出させたレーザービームを、ポリゴンミラー 7 0 2 で走査し、ミラー 7 0 3 を介して感光ドラム 1 1 a に照射して潜像線を書き込む。レーザービームは、主走査線に沿った画素濃度変化に対応してパルス変調されている。

20

【 0 0 7 5 】

ミラー 7 0 3 は、回転軸 7 0 4 によって角度変位可能に支持され、アクチュエータ 7 0 5 によって角度変位される。従って、アクチュエータ 7 0 5 を制御して、ポリゴンミラー走査系の光路を変位させることにより、感光ドラム 1 1 a の表面における潜像線の書き込み位置を調整することができる。

【 0 0 7 6 】

< 第 4 実施形態 >

第 4 実施形態では第 1 実施形態の制御と第 2 実施形態の制御とを同時に行って、感光ドラム 1 1 a の表面における潜像線の書き込み位置と二次転写ローラ 3 6 の回転速度とを調整する。

30

【 0 0 7 7 】

すなわち、図 6 に示すロータリエンコーダ 3 7 の出力パルスと図 8 に示す変位量測定装置 3 7 B の出力パルスとを入力して二次転写ベルト 3 1 の循環速度に対応するクロックパルスを出力する合成回路を付加する。合成回路は、両方の出力パルスを比較して、両者の中間位置で立ち上がり、立下りするクロックパルスを生成する。合成回路の出力パルスを制御部 8 0 およびモータ制御部 6 0 2 に入力させることで、駆動ローラ 3 2 の回転ムラと偏心との両方に起因する二次転写ベルト 3 1 の速度変動が相殺される。

【 0 0 7 8 】

< 発明との対応 >

画像形成装置 1 0 0 は、回転する感光ドラム 1 1 と、感光ドラム 1 1 の回転軸方向に沿って静電像を形成する露光装置 1 3 と、前記静電像を現像してトナー像を形成する現像装置 1 4 と、感光ドラム 1 1 を従動回転させながら回転し、感光ドラム 1 1 上の前記トナー像が一次転写される中間転写ベルト 3 1 と、中間転写ベルト 3 1 を回転させる駆動ローラ 3 2 と、中間転写ベルト 3 1 から前記トナー像を二次転写部にて記録材 P へ二次転写する二次転写ローラ 3 6 とを有する。中間転写ベルト 3 1 の回転速度を検知するロータリエンコーダ 3 7 を有し、前記検知結果に基づいて、露光装置 1 3 が静電像を形成する間隔の時間及び、記録材 P の前記二次転写部における移動速度を制御する。

40

【 0 0 7 9 】

画像形成装置 1 0 0 は、中間転写ベルト 3 1 に圧接させて感光ドラム 1 1 が複数配置され、複数の感光ドラム 1 1 における前記静電像の書き込み位置が、前記検知結果に基づく

50

共通の調整量にて同時に調整される。

【 0 0 8 0 】

画像形成装置 1 0 0 は、表面が副走査方向へ移動する感光ドラム 1 1 と、移動する前記表面に主走査方向の静電像線を書き込む露光装置 1 3 と、書き込まれた前記静電像線に現像剤を付着させて転写像線に現像する現像装置 1 4 と、感光ドラム 1 1 を従動させて循環して前記転写像線を前記表面から一次転写され、続く二次転写位置にて前記転写像を記録材 P へ二次転写させる中間転写ベルト 3 1 と、記録材 P を搬送して前記二次転写位置に通過させる二次転写ローラ 3 6 とを備える。中間転写ベルト 3 1 の移動速度を検知するロータリエンコーダ 3 7 と、露光装置 1 3 による感光ドラム 1 1 上の前記静電像線の書き込み間隔を、ロータリエンコーダ 3 7 の出力に基づいて調整する制御部 8 0 と、二次転写ローラ 3 6 による記録材 P の搬送速度を、ロータリエンコーダ 3 7 の出力に基づいて調整するモータ制御部 6 0 2 とを備える。

10

【 0 0 8 1 】

ロータリエンコーダ 3 7 は、中間転写ベルト 3 1 を駆動する駆動ローラ 3 2 の刻々の回転速度に応じたパルス信号を出力する。制御部 8 0 は、前記パルス信号に同期させたタイミングごとに露光装置 1 3 による書き込みを行わせる。

【 0 0 8 2 】

第 2 実施形態では、検出手段が中間転写ベルト 3 1 を駆動する駆動ローラ 3 2 の周面変位を検知する変位置測定装置 3 7 B である。

【 0 0 8 3 】

20

画像形成装置 1 0 0 は、複数の感光ドラム 1 1 が共通の中間転写ベルト 3 1 に圧接配置され、中間転写ベルト 3 1 が複数の感光ドラムを摩擦駆動して従動させる。中間転写ベルト 3 1 の移動速度を検知して、感光ドラムに書き込まれる静電像線の間隔を、前記移動速度に追従させて刻々調整する。すべての感光ドラム 1 1 における前記間隔が共通の調整量にて同時に調整される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 4 】

【図 1】第 1 実施形態の画像形成装置の全体構成を示す断面図である。

【図 2】感光ドラムの駆動機構の説明図である。

【図 3】速度変動が無い感光ドラムにおける潜像線の説明図である。

30

【図 4】感光ドラムの速度変動の説明図である。

【図 5】速度変動が有る感光ドラムにおける潜像線の説明図である。

【図 6】露光装置および二次転写ローラの制御の説明図である。

【図 7】制御結果の説明図である。

【図 8】第 2 実施形態における駆動ローラの周面変位に応じた制御の説明図である。

【図 9】第 3 実施形態における露光装置の露光タイミング制御の説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 8 5 】

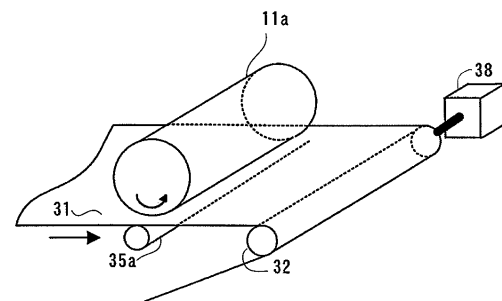
- 1 0 a、1 0 b、1 0 c、1 0 d 画像形成ステーション
- 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d 像担持体（感光ドラム）
- 1 3 a、1 3 b、1 3 c、1 3 d 静電像形成手段、走査線書込手段（露光装置）
- 1 4 a、1 4 b、1 4 c、1 4 d 現像手段（現像装置）
- 3 1 中間転写体（中間転写ベルト）
- 3 2 駆動手段、駆動ローラ部材（駆動ローラ）
- 3 4 二次転写対向ローラ
- 3 6 二次転写手段、記録材搬送手段（二次転写ローラ）
- 3 7、3 7 B 検出手段（ロータリエンコーダ、変位置測定装置）
- 4 0 定着部
- 8 0 制御部
- 1 0 0 画像形成装置

40

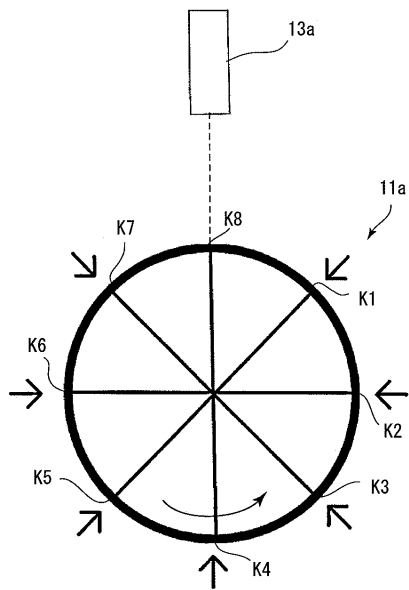
50

6 0 2 搬送制御手段（モータ制御部）

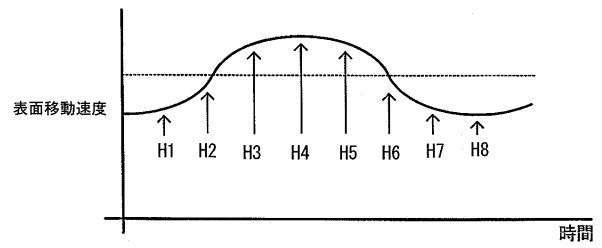
【圖 2】



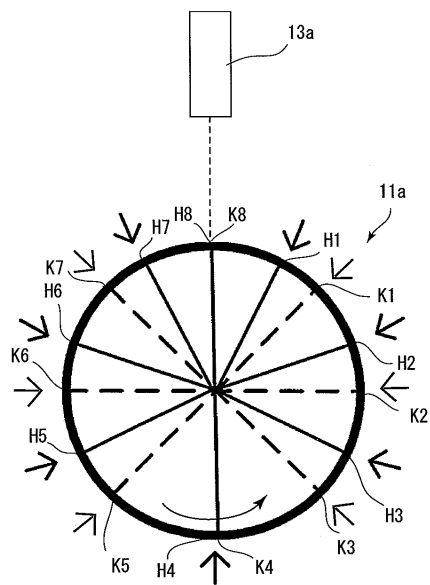
【図 3】



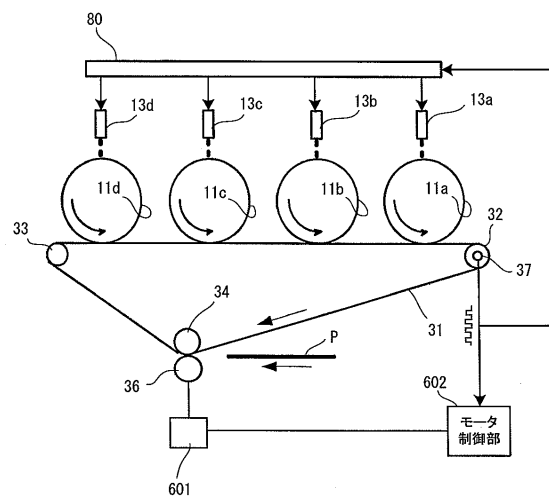
【図 4】



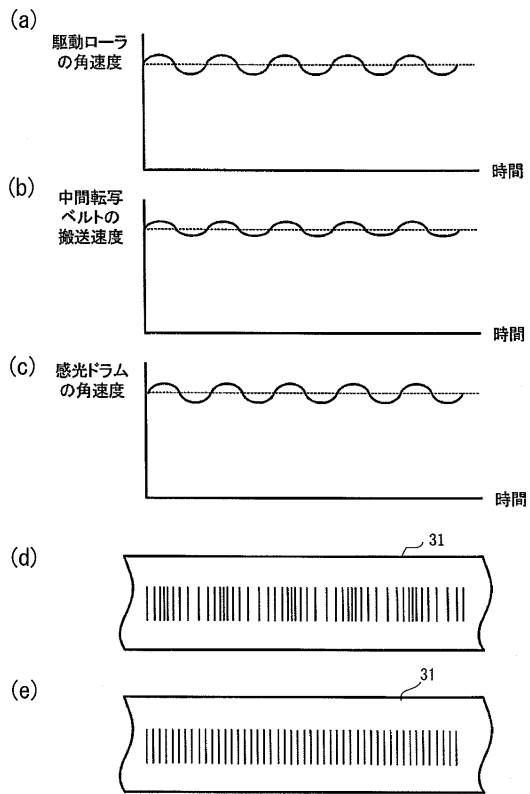
【図 5】



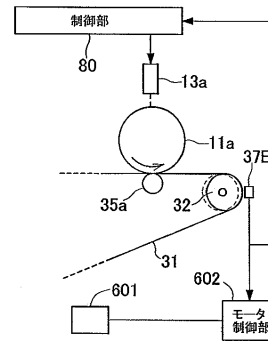
【図 6】



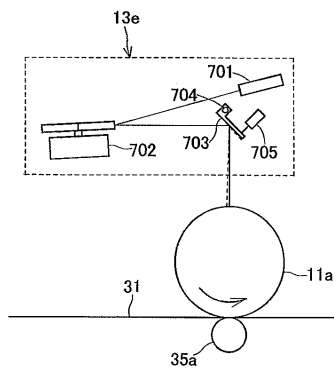
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-281769(JP,A)
特開2000-356875(JP,A)
特開2000-127485(JP,A)
特開2004-004573(JP,A)
特開2006-235214(JP,A)
特開2004-310131(JP,A)
特開2006-259177(JP,A)
特開2004-330691(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 21/14
G03G 15/01
G03G 15/04
G03G 15/043
G03G 15/16