(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6213834号
(P6213834)

(45)発行日　平成29年10月18日(2017.10.18)　(24)登録日　平成29年9月29日(2017.9.29)

(51)Int.Cl.		F I		
G03G 15/00	(2006.01)	G03G	15/00	303
G03G 21/14	(2006.01)	G03G	21/14	
G03G 15/16	(2006.01)	G03G	15/16	

請求項の数 8　(全 24 頁)

(21)出願番号　特願2014-48736(P2014-48736)
(22)出願日　平成26年3月12日(2014.3.12)
(65)公開番号　特開2015-172671(P2015-172671A)
(43)公開日　平成27年10月1日(2015.10.1)
審査請求日　平成29年2月20日(2017.2.20)

(73)特許権者　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号
(74)代理人　100098626
弁理士　黒田　壽
(72)発明者　曽根　慶太
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内
(72)発明者　竹中　友英
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内

審査官　平田　佳規

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】
複数の張架部材によって回転可能に張架された無端ベルト状の像担持体と、
前記像担持体の外周面であるおもて面に当接して転写ニップを形成する転写部材および前記転写部材を前記像担持体に対して接離させる接離手段を有し、前記像担持体のおもて面に担持したトナー像を転写ニップ内に挟み込んだ転写材へ転写する転写装置と、
前記転写ニップへ搬送される転写材が所定の紙種のとき、前記転写ニップに転写材が進入するのに先立って前記転写部材を前記像担持体から離間させ、前記転写材が前記転写ニップに進入した後は、転写部材を前記像担持体に当接させるように前記接離手段を制御する制御手段とを備えた画像形成装置において、
前記像担持体上に形成されたトナーパターンを検知する第一トナー像検知手段と、
前記転写部材に転写されたトナーパターンを検知する第二トナー像検知手段と、
前記第一トナー像検知手段または前記第二トナー像検知手段の検知結果に基づいて、画像形成条件を補正する画像形成条件補正手段とを備え、
紙間で前記転写部材を前記像担持体から離間させる制御を行わないときは、前記トナーパターンを前記転写部材に転写して前記第二トナー像検知手段で検知し、
紙間で前記転写部材を前記像担持体から離間させる制御を行うときは、紙間に形成したトナーパターンを前記第一トナー像検知手段で検知し、前記トナーパターンの後端が前記転写ニップに到達するのを待たずに、離間動作を開始するようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項２】
請求項１に記載の画像形成装置であって、
紙間で前記転写部材を前記像担持体から離間させる制御を行うときは、前記トナーパターンの先端が前記転写ニップに到達するのを待たずに、離間動作を開始するようにしたことを特徴とする画像形成装置。
【請求項３】
請求項１または２に記載の画像形成装置であって、
前記画像形成条件補正手段は、前記第一トナー像検知手段で検知したトナーパターンの検知結果に基づいて前記画像形成条件を補正するとき、前記第一トナー像検知手段で検知したトナーパターンの検知結果と前記第二トナー像検知手段で検知したトナーパターンの検知結果との相関関係に基づいて、前記第一トナー像検知手段の検知結果を補正し、補正したデータに基づいて、画像形成条件を補正することを特徴とする画像形成装置。
【請求項４】
請求項３に記載の画像形成装置であって、
前記第一トナー像検知手段で検知したトナーパターンを前記転写部材に転写し、この転写部材に転写されたトナーパターンを第二トナー像検知手段で検知して、前記相関関係を取得する取得手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。
【請求項５】
請求項４に記載の画像形成装置であって、
前記取得手段は、非画像形成時にトナーパターンを形成して、前記相関関係を取得することを特徴とする画像形成装置。
【請求項６】
請求項３乃至５いずれかに記載の画像形成装置であって、
前記相関関係を求めるためのトナーパターンが、トナー付着量が互いに異なる複数のトナー像からなる階調パターンであることを特徴とする画像形成装置。
【請求項７】
請求項３乃至６いずれかに記載の画像形成装置であって、
前記第一トナー像検知手段は、前記トナーパターンに向けて光を照射する発光部と、前記トナーパターンからの拡散反射光を受光する拡散反射光受光部とを備える光学センサであり、
前記第二トナー像検知手段は、前記トナーパターンに向けて光を照射する発光部と、前記トナーパターンからの正反射光を受光する正反射光受光部と、前記トナーパターンからの拡散反射光を受光する拡散反射光受光部とを備える光学センサであり、
前記相関関係は、前記第一トナー像検知手段における前記拡散反射光受光部の出力値と、前記第二トナー像検知手段における感度補正された前記拡散反射光受光部の出力値とに基づいて、取得することを特徴とする画像形成装置。
【請求項８】
請求項１乃至７いずれかに記載の画像形成装置において、
前記像担持体が、弾性層を有することを特徴とする画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、プリンタ、ファクシミリ、複写機などの画像形成装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来から、周知の電子写真プロセスにより、ドラム状の感光体の表面に形成されたトナー像を、無端状の中間転写ベルトに一次転写し、この中間転写ベルト上のトナー像を、二次転写ニップに搬送されてきた転写紙に二次転写する画像形成装置が知られている。
【０００３】
特許文献１に記載の画像形成装置では、中間転写ベルト上の紙間に相当する部分にトナ

ーパターンを形成し、中間転写ベルトに当接して二次転写ニップを形成する二次転写部材にこの紙間に形成したトナーパターンを転写する。そして、この二次転写部材上のトナーパターンをトナー像検知手段で検知して、トナー像検知手段で検知した検知結果に基づいて、画像形成条件を補正している。この画像形成装置では、中間転写ベルトとして、弾性層を有する弾性中間転写ベルトを用いており、弾性中間転写ベルトでトナーパターンを検知するよりも、二次転写部材でトナーパターンを検知した方が良好にトナーパターンを検知できるとされている。その理由は、次のように説明されている。すなわち、弾性中間転写ベルトは柔軟で表面の強度が低く、傷などが生じて光沢度が低下しやすい。トナー像検知手段としては、光学センサが用いられており、トナーパターンの検知に先立って、中間転写ベルト上のトナーのないベルト表面（地肌部）に光を照射し、そのときの受光部の出力が所定の電圧となるように、発光部の光量を調整している。ベルト表面の光沢度が低いと、中間転写ベルトのベルト表面（地肌部）から受光部に入射する反射光量が低下する。そのため、発光部の発光光量が多くなる。その結果、中間転写ベルト上のトナーパターンからの反射光量が増え、Ｓ／Ｎ比が低くなり、良好にトナーパターンを検知できない。よって、このような光沢度の低下が生じ難い二次転写部材上でトナーパターンを検知することで、安定した画像形成条件の補正が可能である。

【０００４】

また、中間転写ベルトに突発的な速度変動が生じると、一次転写ニップで感光体から中間転写ベルト上に転写される画像が伸び縮みしてしまう。そのため、画像の一定の画像濃度であるべき部分に濃淡が生じ、ショックジターと呼ばれる異常画像が発生する。上述の突発的な中間転写ベルトの速度変動は、中間転写ベルト上の画像を転写紙に二次転写する二次転写ニップに、転写紙が進入する際に発生する。

【０００５】

特許文献２では、ショックジターと呼ばれる異常画像を抑制するために、二次転写ニップに搬送される紙種に基づいて、接離機構によって、二次転写部材を中間転写ベルトから離間させるようにした画像形成装置が記載されている。具体的には、二次転写ニップに搬送される転写紙が厚紙のときは、二次転写ニップへ進入するのに先立って、接離機構によって、二次転写部材を中間転写ベルトから離間させるように強制移動させる。これにより、二次転写部材と中間転写ベルトとの間に微小ギャップを形成し、二次転写ニップへの転写紙突入時のショックジターの発生を抑制できるとされている。また、転写紙の先端を前記微小ギャップに進入させた直後に、接離機構による二次転写部材の離間を解除して、二次転写部材を中間転写ベルト側へ付勢するバネの付勢力により二次転写部材を中間転写ベルトに向けて押圧する。これにより、二次転写部材が中間転写ベルトに当接し、二次転写処理中には二次転写ニップで十分な転写圧を発揮させて、転写不良の発生を抑えている。

【０００６】

一方、二次転写ニップに搬送される転写紙が普通紙のときは、上記のような二次転写部材の接離動作は行わず、中間転写ベルトに二次転写部材を接触させた状態で二次転写を行う。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

上記特許文献１に記載の画像形成装置に上記特許文献２に記載の構成を採用した場合、二次転写ニップに搬送される転写紙が厚紙のとき、生産性が低下する場合があるという課題が発生した。紙間にトナーパターンを形成しない場合は、厚紙が二次転写ニップを抜けた直後から、次の厚紙のために二次転写部材を離間させる動作を行える。しかし、紙間にトナーパターンを形成し、このトナーパターンを二次転写部材に転写する場合は、転写紙が二次転写ニップを抜けて、トナーパターンを二次転写部材に転写した後に、次の厚紙のために二次転写部材を離間させることになる。その結果、紙間にトナーパターンを形成する場合は、紙間にトナーパターンを形成しない場合に比べて、トナーパターンを二次転写部材に転写する分だけ紙間が長くなり生産性が落ちるのである。

【０００８】
弾性層を有する弾性中間転写ベルトを用いた場合に限らず、二次転写部材上でトナーパターンを検知する方が、中間転写ベルト上のトナーパターンを検知する場合に比べて好ましい。これは、二次転写部材上でトナーパターンを検知することで、二次転写の影響を含んだ画像形成条件の補正を行うことができ、高精度な画像形成条件の補正を行うことができるからである。
【０００９】
また、像担持体としての感光体から転写紙に直接転写する直接転写方式の画像形成装置においても、同様な課題が生じる。
【００１０】
本発明は以上の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、ショックジターを抑制することができ、しかも、生産性をおとさずに、紙間に形成されたトナーパターンを検知して、画像形成条件を補正することができ、かつ、画像形成条件の補正精度の低下を抑制することができる画像形成装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
上記目的を達成するために、請求項１の発明は、複数の張架部材によって回転可能に張架された無端ベルト状の像担持体と、前記像担持体の外周面であるおもて面に当接して転写ニップを形成する転写部材および前記転写部材を前記像担持体に対して接離させる接離手段を有し、前記像担持体のおもて面に担持したトナー像を転写ニップ内に挟み込んだ転写材へ転写する転写装置と、前記転写ニップへ搬送される転写材が所定の紙種のとき、前記転写ニップに転写材が進入するのに先立って前記転写部材を前記像担持体から離間させ、前記転写材が前記転写ニップに進入した後は、転写部材を前記像担持体に当接させるように前記接離手段を制御する制御手段とを備えた画像形成装置において、前記像担持体上に形成されたトナーパターンを検知する第一トナー像検知手段と、前記転写部材に転写されたトナーパターンを検知する第二トナー像検知手段と、前記第一トナー像検知手段または前記第二トナー像検知手段の検知結果に基づいて、画像形成条件を補正する画像形成条件補正手段とを備え、紙間で前記転写部材を前記像担持体から離間させる制御を行わないときは、前記トナーパターンを前記転写部材に転写して前記第二トナー像検知手段で検知し、紙間で前記転写部材を前記像担持体から離間させる制御を行うときは、紙間に形成したトナーパターンを前記第一トナー像検知手段で検知し、前記トナーパターンの後端が前記転写ニップに到達するのを待たずに、離間動作を開始するようにしたことを特徴とするものである。
【発明の効果】
【００１２】
本発明によれば、ショックジターを抑制することができ、しかも、生産性をおとさずに、紙間に形成されたトナーパターンを検知して、画像形成条件の補正を行うことができる。また、画像形成条件の補正精度の低下を抑制することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】実施形態に係るプリンタの一例を示す概略構成図。
【図２】二次転写ニップの拡大断面図。
【図３】図２のＡ－Ａ断面図。
【図４】実施形態に係るプリンタにおける電気回路の一部を示すブロック図。
【図５】階調パターンと二次転写トナー付着量センサとを示した二次転写ベルト近傍の拡大概略構成図。
【図６】二次転写トナー付着量センサを拡大して示す拡大構成図。
【図７】従来の二次転写ベルトの離間動作について説明するタイミングチャート。
【図８】本実施形態に係る第二の画像濃度制御の制御フロー図。
【図９】中間転写トナー付着量センサと二次転写トナー付着量センサとで同一の階調パタ

ーンを検知する様子を説明する図。
【図１０】中間転写トナー付着量センサの検知結果と、二次転写トナー付着量センサの検知結果との相関関係を示すグラフ。
【図１１】感度補正後の拡散反射光受光素子の出力値と、トナー付着量との相関関係を示すグラフ。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下、本発明を、電子写真方式によって画像を形成する画像形成装置としてのプリンタに適用した一実施形態について説明する。
まず、実施形態に係るプリンタの基本的な構成について説明する。
図１は、実施形態に係るプリンタの一例を示す概略構成図である。
このプリンタは、２つの光書込ユニット１ＹＭ、１ＣＫと、イエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｋ）のトナー像を形成するための４つのプロセスユニット２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋとを備えている。また、給紙路３０、転写前搬送路３１、手差し給紙路３２、手差しトレイ３３、レジストローラ対３４、搬送ベルトユニット３５を備えている。さらに、定着装置４０、搬送切替装置５０、排紙路５１、排紙ローラ対５２、排紙トレイ５３、第一給紙カセット１０１、第二給紙カセット１０２、再送装置等も備えている。
【００１５】
第一給紙カセット１０１及び第二給紙カセット１０２は、それぞれ内部に記録媒体としての転写紙Ｐの束を収容している。そして、給紙ローラ１０１ａ、１０２ａの回転駆動により、紙束における一番上の転写紙Ｐを給紙路３０に向けて送り出す。この給紙路３０には、後述する二次転写ニップの直前で転写紙を搬送するための転写前搬送路３１が続いている。給紙カセット１０１、１０２から送り出された転写紙Ｐは、給紙路３０を経て転写前搬送路３１に進入する。
【００１６】
プリンタ筐体における側面には、手差しトレイ３３が筐体に対して開閉可能に配設されており、筐体に対して開いた状態でトレイ上面に紙束が手差しされる。手差しされた紙束における一番上の転写紙Ｐは、手差しトレイ３３の送出ローラによって転写前搬送路３１に向けて送り出される。
【００１７】
２つの光書込ユニット１ＹＭ、１ＣＫは、それぞれ、レーザーダイオード、ポリゴンミラー、各種レンズなどを有している。そして、プリンタ外部のスキャナによって読み取られた画像情報や、パーソナルコンピュータから送られてくる画像情報に基づいて、レーザーダイオードを駆動する。これにより、プロセスユニット２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋの潜像担持体としての感光体３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋが、光走査される。具体的には、プロセスユニット２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋの感光体３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋは、図示しない駆動手段によってそれぞれ図中反時計回り方向に回転駆動される。光書込ユニット１ＹＭは、駆動中の感光体３Ｙ、３Ｍに対して、レーザー光をそれぞれ回転軸線方向に偏向させながら照射することで、光走査処理を行う。これにより、感光体３Ｙ、３Ｍには、それぞれ、Ｙ画像情報及びＭ画像情報に基づいた静電潜像が形成される。また、光書込ユニット１ＣＫは、駆動中の感光体３Ｃ、３Ｋに対して、レーザー光をそれぞれ回転軸線方向に偏向させながら照射することで、光走査処理を行う。これにより、感光体３Ｃ、３Ｋには、それぞれ、Ｃ画像情報及びＫ画像情報に基づいた静電潜像が形成される。
【００１８】
プロセスユニット２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋは、それぞれ、潜像担持体としてのドラム状の感光体３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋを有している。また、プロセスユニット２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋは、それぞれ、感光体３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋの周囲に配設される各種機器を１つのユニットとして共通の支持体に支持しており、それらがプリンタ部本体に対して着脱可能になっている。各プロセスユニット２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋは、互いに使用するトナ

ーの色が異なる点を除いて同様の構成になっている。Ｙ用のプロセスユニット２Ｙを例にすると、これは、感光体３Ｙのほか、これの表面に形成された静電潜像をＹトナー像に現像するための現像装置４Ｙを有している。また、回転駆動される感光体３Ｙの表面に対して一様帯電処理を施す帯電装置５Ｙや、後述するＹ用の一次転写ニップを通過した後の感光体３Ｙの表面に付着している転写残トナーをクリーニングするドラムクリーニング装置６Ｙなども有している。

【００１９】

図示のプリンタは、４つのプロセスユニット２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋを、後述する中間転写ベルト６１に対してその無端移動方向に沿って並べたいわゆるタンデム型の構成になっている。

【００２０】

感光体３Ｙとしては、アルミニウム等の素管に、感光性を有する有機感光材の塗布による感光層を形成したドラム状のものを用いている。但し、無端ベルト状のものを用いてもよい。

【００２１】

現像装置４Ｙは、図示しない磁性キャリアと非磁性のＹトナーとを含有する二成分現像剤（以下、単に「現像剤」という。）を用いて潜像を現像するものである。現像装置４Ｙとして、二成分現像剤の代わりに、磁性キャリアを含まない一成分現像剤によって現像を行うタイプのものを使用してもよい。現像装置４Ｙに対しては、図示しないＹトナー補給装置により、Ｙトナーボトル１０３Ｙ内のＹトナーが適宜補給される。

【００２２】

ドラムクリーニング装置６Ｙとしては、クリーニング部材であるポリウレタンゴム製のクリーニングブレードを感光体３Ｙに押し当てる方式のものを用いているが、他の方式のものを用いてもよい。クリーニング性を高める目的で、本プリンタでは、回転自在なファーブラシを感光体３Ｙに当接させる方式のものを採用している。このファーブラシは、図示しない固形潤滑剤から潤滑剤を掻き取って微粉末にしながら感光体３Ｙ表面に塗布する役割も兼ねている。

【００２３】

感光体３Ｙの上方には、図示しない除電ランプが配設されており、この除電ランプもプロセスユニット２Ｙの一部になっている。除電ランプは、ドラムクリーニング装置６Ｙを通過した後の感光体３Ｙ表面を光照射によって除電する。除電された感光体３Ｙの表面は、帯電装置５Ｙによって一様に帯電された後、上述した光書込ユニット１ＹＭによる光走査が施される。なお、帯電装置５Ｙは、図示しない電源から帯電バイアスの供給を受けながら回転駆動するものである。かかる方式に代えて、感光体３Ｙに対して非接触で帯電処理を行うスコロトロンチャージャ方式を採用してもよい。

【００２４】

以上、Ｙ用のプロセスユニット２Ｙについて説明したが、Ｍ、Ｃ、Ｋ用のプロセスユニット２Ｍ、２Ｃ、２Ｋも、Ｙ用のものと同様の構成になっている。

【００２５】

４つのプロセスユニット２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋの下方には、転写ユニット６０が配設されている。この転写ユニット６０は、複数の支持ローラによって張架している無端ベルトである像担持体としての中間転写ベルト６１を、感光体３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋに当接させる。そして、いずれか１つの支持ローラの回転駆動によって図中時計回り方向に走行（無端移動）させる。これにより、感光体３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋと中間転写ベルト６１とが当接するＹ、Ｍ、Ｃ、Ｋ用の一次転写ニップが形成されている。

【００２６】

Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｋ用の一次転写ニップの近傍には、一次転写部材としての一次転写ローラ６２Ｙ、６２Ｍ、６２Ｃ、６２Ｋが、中間転写ベルトの内周面に囲まれた空間すなわちベルトループ内に配設されている。そして、一次転写ローラ６２Ｙ、６２Ｍ、６２Ｃ、６２Ｋによって中間転写ベルト６１は、感光体３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋに向けて押圧されてい

る。これら一次転写ローラ６２Ｙ、６２Ｍ、６２Ｃ、６２Ｋには、それぞれ図示しない電源によって一次転写バイアスが印加されている。これにより、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｋ用の一次転写ニップには、感光体３Ｙ、３Ｍ、３Ｃ、３Ｋ上のトナー像を中間転写ベルト６１に向けて静電移動させる一次転写電界が形成される。

【００２７】

図中時計回り方向の無端移動に伴ってＹ、Ｍ、Ｃ、Ｋ用の一次転写ニップを順次通過していく中間転写ベルト６１の外周面には、各一次転写ニップでトナー像が順次重ね合わせて一次転写される。この重ね合わせの一次転写により、中間転写ベルト６１の外周面には４色重ね合わせトナー像（以下「４色トナー像」という。）が形成される。

【００２８】

中間転写ベルト６１の図中下方には、転写装置としての二次転写装置７０が配設されている。二次転写装置７０は、二次転写ローラ７２とユニット対向ローラ７８に張架された転写部材としての二次転写ベルト７７を有している。二次転写ベルト７７のループ外側には、第二トナー像検知手段たる二次転写トナー付着量センサ６４、二次転写クリーニング装置７６が配設されている。二次転写トナー付着量センサ６４はユニット対向ローラ７８と二次転写ベルト７７を挟んで対向している。二次転写クリーニング装置７６は、二次転写ベルト７７のユニット対向ローラ７８に巻きついている箇所に当接する二次転ベルトクリーニングブレードを有している。

【００２９】

二次転写ローラ７２は、中間転写ベルト６１における二次転写対向ローラ６８に対する掛け回し箇所にベルト外周面から二次転写ベルト７７を介して当接して二次転写ニップを形成している。これにより、中間転写ベルト６１の外周面と二次転写ベルト７７とが当接する二次転写ニップが形成されている。

【００３０】

二次転写対向ローラ６８には図示しない電源から二次転写バイアスが印加されている。一方、二次転写ローラ７２は接地されている。これにより、二次転写ニップ内に二次転写電界が形成されている。

【００３１】

二次転写ニップの図中右側方には、上述のレジストローラ対３４が配設されており、ローラ間に挟み込んだ転写紙Ｐを中間転写ベルト６１上の４色トナー像に同期させ得るタイミングで二次転写ニップに送り出す。二次転写ニップ内では、中間転写ベルト６１上の４色トナー像が二次転写電界やニップ圧の影響によって転写紙Ｐに一括二次転写され、転写紙Ｐの白色と相まってフルカラー画像となる。

【００３２】

二次転写ニップを通過した中間転写ベルト６１の外周面には、二次転写ニップで転写紙Ｐに転写されなかった転写残トナーが付着している。この転写残トナーは、中間転写ベルト６１に当接するベルトクリーニング装置７５によってクリーニングされる。

【００３３】

二次転写ニップを通過した転写紙Ｐは、中間転写ベルト６１から離間して、搬送ベルトユニット３５に受け渡される。この搬送ベルトユニット３５は、無端ベルト状の搬送ベルト３６を駆動ローラ３７と従動ローラ３８とによって張架しながら、駆動ローラ３７の回転駆動によって図中反時計回り方向に無端移動させる。そして、二次転写ニップから受け渡された転写紙Ｐを搬送ベルト外周面の張架面に保持しながら、搬送ベルト３６の無端移動に伴って搬送して定着手段としての定着装置４０に受け渡す。

【００３４】

本プリンタにおいては、搬送切替装置５０、再送路５４、スイッチバック路５５、スイッチバック後搬送路５６等により、再送手段が構成されている。具体的には、搬送切替装置５０は、定着装置４０から受け取った転写紙Ｐのその後の搬送先を、排紙路５１と再送路５４とで切り替える。転写紙Ｐの第一面だけに画像を形成する片面モードのプリントジョブの実行時には、転写紙Ｐの搬送先を排紙路５１に設定する。これにより、第一面だけ

に画像が形成された転写紙Ｐを、排紙路５１経由で排紙ローラ対５２に送って、機外の排紙トレイ５３上に排紙する。また、転写紙Ｐの両面に対してそれぞれ画像を形成する両面モードのプリントジョブの実行時において、両面にそれぞれ画像が定着された転写紙Ｐを定着装置４０から受け取ったときにも、転写紙Ｐの搬送先を排紙路５１に設定する。これにより、両面に画像が形成された転写紙Ｐを、機外の排紙トレイ５３上に排紙する。一方、両面モードのプリントジョブの実行時において、第一面だけに画像が定着された転写紙Ｐを定着装置４０から受け取ったときには、転写紙Ｐの搬送先を再送路５４に設定する。

【００３５】

再送路５４には、スイッチバック路５５が繋がっており、再送路５４に送られた転写紙Ｐはこのスイッチバック路５５に進入する。そして、転写紙Ｐの搬送方向の全領域がスイッチバック路５５に進入すると、転写紙Ｐの搬送方向が逆転されて、転写紙Ｐがスイッチバックする。スイッチバック路５５には、再送路５４の他に、スイッチバック後搬送路５６が繋がっており、スイッチバックした転写紙Ｐは、このスイッチバック後搬送路５６に進入する。このとき、転写紙Ｐの上下が反転する。そして、上下反転した転写紙Ｐは、スイッチバック後搬送路５６と給紙路３０とを経由して二次転写ニップに再送される。二次転写ニップで第二面にもトナー像が転写された転写紙Ｐは、定着装置４０を経由して第二面にトナー像が定着された後、搬送切替装置５０と排紙路５１と排紙ローラ対５２とを経由して、排紙トレイ５３上に排紙される。

【００３６】

また、このプリンタはＫ、Ｃ、Ｍ、Ｙの４色トナーのトナーで画像形成するフルカラー作像モードと例えばＫトナーのみで画像形成するモノクロ作像モードを有しており、その選択は、装置の操作部やパソコンの印刷画面にて使用者により任意に設定される。

【００３７】

フルカラー作像モード選択時は、４つのプロセスユニット２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋにてそれぞれの画像情報に対応したトナー像を感光体上に形成する。次に、順次中間転写ベルト６１に転写し、それを一括して紙転写にて転写紙上に転写する。その後、定着ベルトにて溶融固定化する工程を実行する。Ｋだけを用いるモノクロ作像モード時は、画像データがあるＫ作像に関係するがプロセスユニット２Ｋのみを動作させ、中間転写ベルト６１転写後はフルカラー作像モードと同様な工程にて画像を得る。

【００３８】

また、光書込ユニット１ＹＭの上方に配設され、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナーを充填された、トナー収容器としてのトナーボトル１０３Ｙ、１０３Ｍ、１０３Ｃ、１０３Ｋが配設されている。トナーボトル１０３Ｙ、１０３Ｍ、１０３Ｃ、１０３Ｋは、装置本体に対して着脱自在に設けられている。トナーボトル１０３Ｙ、１０３Ｃ、１０３Ｍ、１０３Ｋ内のイエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各色のトナーは、トナー補給装置により、所定の補給量だけ、プロセスユニット２Ｙ、２Ｍ、２Ｃ、２Ｋにそれぞれ備えられた現像装置４Ｙ、４Ｍ、４Ｃ、４Ｋに補給される。トナーボトル１０３Ｙ、１０３Ｍ、１０３Ｃ、１０３Ｋは、内部のトナーがなくなると交換される消耗品であり、トナーがなくなったとき等に装置本体に脱着され、交換される。

【００３９】

近年、転写紙として従来広く用いられてきた普通紙に加え、デザインとして表面に凹凸を有する特殊紙やアイロンプリントなどの熱転写に用いる特殊な転写紙が用いられることが増えている。このような特殊紙を用いると、従来の普通紙の場合よりもカラートナーを重ね合わせた中間転写ベルト６１上のトナー像を紙に二次転写する際に転写不良が発生し易くなる。そこで、本プリンタでは、中間転写ベルト６１に硬度の低い弾性層を設け、二次転写ニップでトナー層や平滑性の悪い転写紙に対して変形できるようにしている。中間転写ベルト６１に硬度の低い弾性層を設け、中間転写ベルト６１に弾性をもたせることにより、中間転写ベルト６１表面が局部的な凸凹に追従して変形できる。これにより、過度にトナー層に対して二次転写圧を高めることなく、良好な密着性が得られ、文字の転写中抜けがなく、また、平滑性の悪い転写紙等に対しても転写ムラのない均一性に優れた転写

画像を得ることができる。

【００４０】

本プリンタでは、中間転写ベルト６１は、樹脂からなる基層と弾性ゴムやエラストマー等の弾性部材からなる弾性層と、表面層とで構成されている。

【００４１】

中間転写ベルト６１の基層は、中間転写ベルト６１の伸びを防止するために設けられるものであり、伸びの少ない樹脂を用いるのが好ましい。具体的には、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリカーボネート、フッ素系樹脂（ＥＴＦＥ、ＰＶＤＦ）、ポリスチレン、クロロポリスチレン、ポリ－α－メチルスチレン、スチレン－ブタジエン共重合体、スチレン－塩化ビニル共重合体、スチレン－酢酸ビニル共重合体、スチレン－マレイン酸共重合体、スチレン－アクリル酸エステル共重合体（スチレン－アクリル酸メチル共重合体、スチレン－アクリル酸エチル共重合体、スチレン－アクリル酸ブチル共重合体、スチレン－アクリル酸オクチル共重合体及びスチレン－アクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン－メタクリル酸エステル共重合体（スチレン－メタクリル酸メチル共重合体、スチレン－メタクリル酸エチル共重合体、スチレン－メタクリル酸フェニル共重合体等）、スチレン－α－クロルアクリル酸メチル共重合体、スチレン－アクリロニトリル－アクリル酸エステル共重合体等のスチレン系樹脂（スチレンまたはスチレン置換体を含む単重合体または共重合体）、メタクリル酸メチル樹脂、メタクリル酸ブチル樹脂、アクリル酸エチル樹脂、アクリル酸ブチル樹脂、変性アクリル樹脂（シリコーン変性アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂変性アクリル樹脂、アクリル・ウレタン樹脂等）、塩化ビニル樹脂、スチレン－酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル－酢酸ビニル共重合体、ロジン変性マレイン酸樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエステルポリウレタン樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブタジエン、ポリ塩化ビニリデン、アイオノマー樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂、ケトン樹脂、エチレン－エチルアクリレート共重合体、キシレン樹脂及びポリビニルブチラール樹脂、ポリアミド樹脂、変性ポリフェニレンオキサイド樹脂等からなる群より選ばれる１種類あるいは２種類以上を使用することができる。ただし、上記材料に限定されるものではないことは当然である。

【００４２】

中間転写ベルト６１の弾性層は、ブチルゴム、フッ素系ゴム、アクリルゴム、ＥＰＤＭ、ＮＢＲ、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレンゴム天然ゴム、イソプレンゴム、スチレン－ブタジエンゴム、ブタジエンゴム、エチレン－プロピレンゴム、エチレン－プロピレンターポリマー、クロロプレンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン、塩素化ポリエチレン、ウレタンゴム、シンジオタクチック１、２－ポリブタジエン、エピクロロヒドリン系ゴム、リコーンゴム、フッ素ゴム、多硫化ゴム、ポリノルボルネンゴム、水素化ニトリルゴム、熱可塑性エラストマー（例えばポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、ポリアミド系、ポリウレア、ポリエステル系、フッ素樹脂系）等からなる群より選ばれる１種類あるいは２種類以上を使用することができる。ただし、上記材料に限定されるものではないことは当然である。

【００４３】

電気抵抗値の調整ために中間転写ベルト６１の樹脂層や弾性層に含有される抵抗値調節用導電剤に特に制限はないが、例えば、カーボンブラック、グラファイト、アルミニウムやニッケル等の金属粉末、酸化錫、酸化チタン、酸化アンチモン、酸化インジウム、チタン酸カリウム、酸化アンチモン－酸化錫複合酸化物（ＡＴＯ）、酸化インジウム－酸化錫複合酸化物（ＩＴＯ）等の導電性金属酸化物、導電性金属酸化物は、硫酸バリウム、ケイ酸マグネシウム、炭酸カルシウム等の絶縁性微粒子を被覆したものでもよい。上記導電剤に限定されるものではないことは当然である。

【００４４】

中間転写ベルト６１の表面層は、感光体への汚染防止と、中間転写ベルト表面の摩擦抵抗を低減させてトナーの付着力を小さくしてクリーニング性及び二次転写性を高めるものが要求される。表面層としては、例えば、ポリウレタン、ポリエステル、エポキシ樹脂等

の１種類あるいは２種類以上を使用し、表面エネルギーを小さくして潤滑性を高める材料、例えばフッ素樹脂、フッ素化合物、フッ化炭素、２酸化チタン、シリコンカーバイト等の粉体、粒子を１種類あるいは２種類以上または粒径を異ならしたものを分散させ使用することができる。また、フッ素系ゴム材料のように熱処理を行うことで表面にフッ素リッチな層を形成させ、表面エネルギーを小さくさせたものを使用することもできる。

【００４５】

中間転写ベルトの製造方法は、例えば、回転する円筒形の型に材料を流し込みベルトを形成する遠心成型法、液体塗料を噴霧し膜を形成させるスプレイ塗工法を用いることができる。また、円筒形の型を材料の溶液の中に浸けて引き上げるディッピング法、内型や外型の中に注入する注型法、円筒形の型にコンパウンドを巻き付けて加硫研磨を行う方法を用いることもできる。しかし、中間転写ベルトの製造方法は、これらに限定されるものではなく、特に積層ベルト成型は複数の製法を組み合わせてベルトを製造することが一般的である。

【００４６】

また、伸びの大きなゴム材料などからなる弾性層の伸びを防止するために、基層と弾性層との間に帆布などの材料で構成された芯体層を設けてもよい。芯体層に用いられる伸びを防止する材料としては、例えば、綿、絹、などの天然繊維、ポリエステル繊維、ナイロン繊維、アクリル繊維、ポリオレフィン繊維、ポリビニルアルコール繊維、ポリ塩化ビニル繊維、ポリ塩化ビニリデン繊維、ポリウレタン繊維、ポリアセタール繊維、ポリフロロエチレン繊維、フェノール繊維などの合成繊維、炭素繊維、ガラス繊維等の無機繊維、鉄繊維、銅繊維等の金属繊維からなる群より選ばれる１種あるいは２種以上を用い、糸状あるいは織布状のものを使用することができる。もちろん、上記材料に限定されるものではない。上記の糸は１本または複数のフィラメントを撚ったもの、片撚糸、諸撚糸、双糸等、どのような撚り方であってもよい。また、例えば上記材料群から選択された材質の繊維を混紡してもよい。もちろん糸に適当な導電処理を施して使用することもできる。一方織布は、メリヤス織り等どのような織り方の織布でも使用可能であり、もちろん交織した織布も使用可能であり、導電処理を施すことも可能である。

【００４７】

また，弾性層の硬度は，１０°≦ＨＳ≦６５°（ＪＩＳ－Ａ）であることが好ましい。中間転写ベルト６１の層厚によって最適な硬度は異なるものの，硬度が１０°ＪＩＳ－Ａより低いと転写中抜けが生じやすい。これに対して硬度が６５°ＪＩＳ－Ａより高いものは，ローラへの張架が困難となり，また，長期の張架によって延伸するために耐久性が無く早期の交換が必要になる。

【００４８】

次に、二次転写ベルト７７を中間転写ベルト６１に対して接離させる離間手段としての接離機構について説明する。

図２は、二次転写ニップの拡大断面図である。

同図において、中間転写ベルト６１の内周面側で自らの周面に中間転写ベルト６１を部分的に掛け回している二次転写対向ローラ６８は、変形自在な中間転写ベルト６１を自らの周面でバックアップして一定の曲率に沿った形状に維持する役割を担っている。中間転写ベルト６１における二次転写対向ローラ６８に対する掛け回し箇所には、二次転写ベルト７７が中間転写ベルト６１のおもて面側から当接して二次転写ニップＮを形成している。

【００４９】

二次転写ローラ７２は、軸受け（不図示）を介して、ローラユニット保持体８０に回転自在に保持されている。ローラユニット保持体８０は、二次転写ローラ７２の回転軸線と平行な姿勢をとるように設けられた回動軸８０ａを中心にして回動可能に構成されている。ローラユニット保持体８０が回動軸８０ａを中心にして図中反時計回り方向に回転すると、ローラユニット保持体８０に保持されている二次転写ローラ７２が二次転写対向ローラ６８に近接する。その結果、二次転写ベルト７７が中間転写ベルト６１に押し当てられ

て当接状態になり、二次転写ニップが形成される。また、ローラユニット保持体８０が回動軸８０ａを中心にして図中時計回り方向に回転すると、ローラユニット保持体８０に保持されている二次転写ローラ７２が二次転写対向ローラ６８から離間していく。その結果、二次転写ベルト７７が中間転写ベルト６１から離間した離間状態になる。

【００５０】

本実施形態のプリンタでは、付勢コイルバネ８１によってローラユニット保持体８０の回動軸８０ａとは反対側の端部を中間転写ベルト６１に向けて常に付勢している。付勢コイルバネ８１により、ローラユニット保持体８０に対して、回動軸８０ａを中心にして図中反時計回り方向に回転させる力を常に付与することで、二次転写ローラ７２を中間転写ベルト６１に向けて付勢している。つまり、付勢コイルバネ８１、ローラユニット保持体８０、及びローラユニット保持体８０の回動軸８０ａ等で、二次転写ローラ７２を中間転写ベルト６１に向けて付勢する付勢手段を構成している。

【００５１】

二次転写ローラ７２は、ローラ駆動モータ（不図示）の回転駆動力がギヤ等の駆動伝達手段（不図示）を介して伝達されることで、図中反時計回り方向に回転駆動される。これらローラ駆動モータや駆動伝達手段も、ローラユニット保持体８０に保持されており、二次転写ローラ７２やローラユニット保持体８０とともに回動するように構成されている。

【００５２】

図３は、図２のＡ－Ａ断面図である。

二次転写ローラ７２は、ローラ部７２Ａと、これの軸線方向の両端面からそれぞれ突出して回転軸線方向に延在する第一軸部材７２Ｂ及び第二軸部材７２Ｃと、後述する第一空転コロ１３４及び第二空転コロ１３５とを有している。また、ローラ部７２Ａは、円筒状の中空芯金７２ａと、これの周面に固定された弾性材料からなる弾性層７２ｂとを具備している。中空芯金７２ａを構成する金属としては、ステンレス、アルミニウムなどを例示することができるが、これらの材料に限定されるものではない。

【００５３】

弾性層７２ｂについては、ＪＩＳ－Ａ硬度で７０［°］以下とすることが望ましい。また、ある程度の導電性を発揮するエピクロルヒドリンゴムにより、ＪＩＳ－Ａ硬度で５０［°］程度の弾性層７２ｂを形成してもよい。導電性を発揮するゴム材料として、前述した導電性のエピクロルヒドリンゴムの代わりに、カーボンを分散せしめたＥＰＤＭやＳｉゴム、イオン導電機能を有するＮＢＲ、ウレタンゴムなどを使用してもよい。二次転写ローラ７２に掛け回されている二次転写ベルト７７は、ポリイミド樹脂またはポリアミド樹脂からなるシームレスベルトである。

【００５４】

中間転写ベルト６１を掛け回している二次転写対向ローラ６８は、円柱状の本体部であるローラ部６８ｂと、ローラ部６８ｂの回転中心箇所に対して回転軸線方向に貫通しつつ、ローラ部６８ｂを自らの表面上で空転させる貫通軸部材６８ａとを有している。貫通軸部材６８ａは金属部材からなり、その周面上でローラ部６８ｂを回転自在に支持して空転可能としている。

【００５５】

本体部としてのローラ部６８ｂは、ドラム状の中空芯金６８ｃと、これの周面上に固定された弾性体からなる弾性層６８ｄと、中空芯金６８ｃの軸線方向両端にそれぞれ圧入された玉軸受６８ｅとを有している。このため、玉軸受６８ｅが中空芯金６８ｃを支えながら、中空芯金６８ｃとともに貫通軸部材６８ａ上で回転する。弾性層６８ｄは、中空芯金６８ｃの外周面に圧入されている。貫通軸部材６８ａは、中間転写ベルト６１を張架する転写ユニット６０の第一側板１２８に固定された第一軸受１５２と、第二側板１２９に固定された第二玉軸受１５３によって回転自在に支持されている。但し、プリントジョブ時における殆どの時間、貫通軸部材６８ａは回転駆動されずに停止している。貫通軸部材６８ａは、中間転写ベルト６１の無端移動に伴って連れ回ろうとするローラ部６８ｂを、自らの周面上で自在に空転させる。

【００５６】
中空芯金６８ｃの周面上に固定された弾性層６８ｄは、７．５［ＬｏｇΩ］以上の抵抗を発揮するように、イオン導電剤の添加によって抵抗値が調整された導電性ゴム材料から構成されている。弾性層６８ｄの電気抵抗を所定の範囲に調整しているのは、以下の理由からである。すなわち、Ａ５サイズなどのローラ軸線方向のサイズが比較的小さな転写紙の場合、二次転写ニップ内で、転写紙の介在なしに中間転写ベルト６１と二次転写ベルト７７とが直接接触している箇所に転写電流を集中させないためである。弾性層６８ｄの電気抵抗を、転写紙Ｐの抵抗よりも大きな値にすることで、そのような転写電流の集中を抑えることは可能になる。
【００５７】
弾性層６８ｄを構成する導電性ゴム材料としては、Ａｓｋｅｒ－Ｃ硬度で４０［°］程度の弾性を発揮するように、発泡ゴムを用いている。このような発泡ゴムで弾性層６８ｄを構成することで、二次転写ニップＮ内で弾性層６８ｄを厚み方向に柔軟に変形させて、転写紙搬送方向にある程度の広さを有する二次転写ニップＮを形成することができる。弾性層６８ｄは、端部の外径よりも中央部の外径が大きいタイコ形状にしている。すなわち、二次転写対向ローラ６８は、その中央部６８Ａよりその端部６８Ｂ、６８Ｃを小さい外径としたタイコ形状に形成されている。タイコ形状のローラとすることで、付勢コイルバネ８１（図２参照）によって、二次転写ローラ７２が中間転写ベルト６１に向けて付勢されて二次転写ニップＮを形成する際に、撓みが発生して中央部６８Ａの圧が抜けるのを防止できる。
【００５８】
二次転写対向ローラ６８の貫通軸部材６８ａにおいて、その長手方向の全領域のうち、ローラ部６８ｂの中に位置していない両端部領域には、離間手段の一部を構成する一対のカム１５０，１５１が、固定されている。第一カム１５０には、カム部１５０Ａと、真円形のコロ部１５０Ｂとが軸線方向に並んで一体形成されている。第一カム１５０は、コロ部１５０Ｂに貫通させたネジ１８０を貫通軸部材６８ａに螺合させることで貫通軸部材６８ａの長手方向の一端部領域に固定されている。第二カム１５１は、カム部１５１Ａと、真円形のコロ部１５１Ｂとが軸線方向に並んで一体形成されていて、第一カム１５０と同様の構成で、貫通軸部材６８ａの長手方向の他端部領域に固定している。貫通軸部材６８ａの軸線方向における第二カム１５１よりも外側の領域には、駆動受入プーリ１５４が固定されている。駆動受入プーリ１５４の更に外側には、被検知円盤１５９が固定されている。
【００５９】
転写ユニット６０の第二側板１２９には、一対のカム１５０，１５１を正転方向及び逆転方向に回転駆動するカム駆動手段となるカム駆動モータ１５８が固定されて配置されている。カム駆動モータ１５８は、その出力軸上に設けられたモータプーリ１５７を回転させ、タイミングベルト１５６を介して貫通軸部材６８ａに固定された駆動受入プーリ１５４に駆動力を伝達する。このような構成にすると、カム駆動モータ１５８を作動することにより、貫通軸部材６８ａを回転させることが可能である。この際、貫通軸部材６８ａを回転させても、ローラ部６８ｂについては貫通軸部材６８ａ上で自在に空転させることが可能であるので、中間転写ベルト６１によるローラ部６８ｂの連れ回りを阻害することはない。また、カム駆動モータ１５８としては、ステッピングモータを用いることで、エンコーダ等の回転角検知手段を設けることなく、モータ回転角を自由に設定可能にしている。無論回転角検知手段を設けてカム駆動モータ１５８の回転角を検知するようにしてもよい。
【００６０】
第一カム１５０と第二カム１５１のカム部１５０Ａ，１５１Ａの外周面１５０Ｃ，１５１Ｃは、次のように形成されている。すなわち、貫通軸部材６８ａが所定の回転角度で回転を停止したとき、それぞれのカム部１５０Ａ，１５１Ａが二次転写ローラ７２に突き当たり、二次転写ローラ７２をローラユニット保持体８０の付勢コイルバネ８１の付勢力に

抗して押し返すように形成している。つまり、一対のカム１５０，１５１の回転位置を制御して、二次転写ローラ７２を二次転写対向ローラ６８（ひいては中間転写ベルト６１）に対して近接する方向に移動させることで、二次転写対向ローラ６８と二次転写ローラ７２との軸間距離Ｌを調整する。二次転写対向ローラ６８と二次転写ローラ７２との軸間距離Ｌを調整することで、二次転写ニップＮにおける二次転写ベルト７７と中間転写ベルト６１との隙間を調整することができる。

【００６１】

本実施形態では、少なくとも一対のカム１５０，カム１５１、カム駆動モータ１５８により、二次転写対向ローラ６８と二次転写ローラ７２との軸間距離Ｌを調整する。すなわち、少なくとも一対のカム１５０，カム１５１、カム駆動モータ１５８により、二次転写ベルト７７を中間転写ベルト６１に対して離間させる離間手段５００が構成されている。回転可能な支持部材としての二次転写対向ローラ６８は、その円柱状のローラ部６８ｂに対して貫通せしめた貫通軸部材６８ａ上で、ローラ部６８ｂを自在に空転させる。貫通軸部材６８ａが回転すると、貫通軸部材６８ａの軸線方向の両端部にそれぞれ固定された一対のカム１５０，１５１が一体となって回転する。これにより、貫通軸部材６８ａに駆動を伝達するための駆動伝達機構を軸線方向の一端側に設けるだけで、両端側のカム１５０，１５１をそれぞれ回転させることができる。

【００６２】

本プリンタでは、二次転写ローラ７２の中空芯金７２ａを接地している一方で、二次転写対向ローラ６８の中空芯金６８ｃに対してトナーと同極性の二次転写バイアスを印加する。これにより、二次転写ニップＮ内において、トナーを二次転写対向ローラ６８側から二次転写ローラ７２側に向けて静電移動させる二次転写電界を両ローラ間に形成している。すなわち、二次転写対向ローラ６８の金属製の貫通軸部材６８ａを回転自在に受けている第一軸受１５２は、導電性のすべり軸受から構成されている。この導電性の第一軸受１５２には、二次転写バイアスを出力する転写手段となる高圧電源１６１が接続されている。高圧電源１６１から出力される二次転写バイアスは、導電性の第一軸受１５２を介して二次転写対向ローラ６８に供給される。そして、二次転写対向ローラ６８内では、金属製の貫通軸部材６８ａと、金属製の玉軸受６８ｅと、金属製の中空芯金６８ｃと、導電性の弾性層６８ｄとを順に伝わっていく。

【００６３】

貫通軸部材６８ａの一端に固定された被検知円盤１５９は、貫通軸部材６８ａの回転方向における所定の位置において軸線方向に立ち上がる被検部１５９ａを有している。一方、転写ユニット６０の第二側板１２９に固定されたセンサブラケット５０１には、検知手段となる光学センサ１６０が固定されている。貫通軸部材６８ａが回転する過程において、貫通軸部材６８ａが所定の回転角度範囲に位置すると、被検知円盤１５９の被検部１５９ａが、光学センサ１６０の発光素子と受光素子との間に入り込んで両者間の光路を遮断する。光学センサ１６０の受光素子は、発光素子からの光を受光すると受光信号を制御手段６００に送信する。

【００６４】

制御手段６００は、周知のコンピュータで構成されていて、ここでは特に光学センサ１６０とカム駆動モータ１５８が接続されている。制御手段６００は、光学センサ１６０の受光素子からの受光信号が途絶えたタイミングや、そのタイミングからのカム駆動モータ１５８の駆動量を算出してカム駆動モータ１５８を作動する。また、算出した駆動量に基づいて、貫通軸部材６８ａに固定されたカム１５０，１５１のカム部１５０ａ，１５１ａの回転角度位置を検知して、一対のカム１５０，１５１を予め定められた位置で停止させる機能を備えている。

【００６５】

一対のカム１５０，１５１は、所定の回転角度で二次転写ローラ７２に突き当たって、二次転写ローラ７２を付勢コイルバネ８１の付勢力に抗して二次転写対向ローラ６８から遠ざける方向に押し返す（以下、この押し返しを「押し下げ」と記す）。このときの押し

返し量（以下、「押し下げ量」と記す）は、一対のカム１５０，１５１の回転角度位置によって決まる。これらカム１５０，１５１による二次転写ローラ７２の押し下げ量が大きくなるほど、二次転写対向ローラ６８と二次転写ローラ７２との軸間距離Ｌは大きくなる。二次転写ローラ７２において、ローラ部７２Ａと一体になって回転する第一軸部材７２Ｂには、第一空転コロ１３４が空転可能に設けられている。第一空転コロ１３４は、外径がローラ部７２Ａよりも少し大きなドーナッツ円盤状の形状をなしている。そして、それ自体が玉軸受としての機能を有していて、第一軸部材７２Ｂの周面上で空転することができる。二次転写ローラ７２の第二軸部材７２Ｃには、第一空転コロ１３４と同様の構成の第二空転コロ１３５が空転可能に設けられている。二次転写対向ローラ６８において、貫通軸部材６８ａに固定された一対のカム１５０，１５１は、所定の回転角度位置で、空転コロ１３４，１３５に突き当たるようにカム部１５０Ａ，１５１Ａの外周面１５０Ｃ，１５１Ｃが形成されている。具体的には、貫通軸部材６８ａの一端側に固定された第一カム１５０のカム部１５０Ａは、二次転写ローラ７２の第一空転コロ１３４に突き当たる。このとき同時に、貫通軸部材６８ａの他端側に固定された第二カム１５１のカム部１５１Ａが、二次転写ローラ７２の第二空転コロ１３５に突き当たる。カム１５０，１５１にそれぞれ突き当てられた空転コロ１３４，１３５は、その突き当てに伴って回転を阻止されるが、それによって二次転写ローラ７２の回転が妨げられることはない。空転コロ１３４，１３５が回転を停止しても、空転コロが玉軸受になっているので、二次転写ローラ７２の軸部材７２Ｂ，７２Ｃは、空転コロ１３４，１３５から独立して自在に回転することができるからである。カムのカム部１５０Ａ，１５１Ａによる突き当てに伴って空転コロ１３４，１３５の回転を停止させることで、両者の摺擦の発生を回避するとともに、摺擦によるベルト駆動モータや二次転写ローラ７２の駆動モータのトルク上昇の発生を回避することもできる。

【００６６】

転写紙の厚みによって押し下げ量を変えることが好ましく、本プリンタでは、図３に示すように、二次転写ニップＮに供給される転写紙の厚み情報を取得する厚み情報取得手段７００を設けている。厚み情報取得手段７００としては、給紙路内を搬送される転写紙の厚みを実際に検知する厚み検知センサを用いてもよいし、操作者からの厚み情報のデータ入力を受け付けるデータ入力手段を用いてもよい。また、厚み検知センサとしては、厚み方向の光透過率を検知する光学センサや、搬送ローラ対に用紙を挟み込んだときのローラ移動量を検知するセンサなどを例示することができる。

【００６７】

厚み情報取得手段７００による取得結果に応じて、二次転写ローラ７２の押し下げ量を調整するように、制御手段６００を構成している。具体的には、制御手段６００におけるＲＯＭ等のデータ記憶手段に、転写紙の厚み情報と、それに対応する貫通軸部材６８ａの回転停止位置（押し下げ量と同意）との関係を示すデータテーブルを記憶させている。

【００６８】

制御手段６００は、転写紙の厚みの取得結果に対応する回転停止位置をデータテーブルから特定する。その回転停止位置まで貫通軸部材６８ａを回転させるべく、カム駆動モータ１５８を作動する。このように、本実施形態では、多段のカム１５０，１５１の駆動が停止して、二次転写ベルト７７を中間転写ベルト６１から所定量離間させてから、転写紙を二次転写ニップＮに進入させる処理を実行するように、制御手段６００を構成している。これにより、紙先端進入時のショックジターを抑えることができる。

【００６９】

また、制御手段６００は、中間転写ベルト６１上の画像の先端が二次転写ニップＮに進入するまでに、カム１５０、５１を二次転写ローラ７２から離間させる。これにより、転写紙Ｐに画像を二次転写するときは、付勢コイルバネ８１により所定の転写圧にすることができ、画像の先端部に白抜けなどが生じず、良好な画像を得ることができる。

【００７０】

なお、貫通軸部材６８ａの回転停止位置については、上述したように、光学センサ１６

０が被検知円盤１５９の被検部１５９ａを検知したタイミングで行うように、制御手段６００を構成することができる。また、光学センサ１６０が被検知円盤１５９の被検部１５９ａを検知したタイミングからのカム駆動モータ１５８であるステッピングモータの駆動量に基づいて行うように、制御手段６００を構成してもよい

【００７１】

本実施形態では、二次転写ローラ７２に巻きかけられた二次転写ベルト７７と二次転写対向ローラ６８に巻きかけられた中間転写ベルト６１との距離を調節する一対のカム１５０，１５１が二次転写対向ローラ６８側に配置した場合を示した。しかし、二次転写ベルト７７と中間転写ベルト６１との表面距離を他の方法で調節することも、もちろん可能である。例えばローラユニット保持体８０に押下げ部材を設け、一対のカム１５０，１５１により二次転写ベルト７７と中間転写ベルト６１との表面距離（間隔Ｘ）を調節するような構成としてもよい。

【００７２】

本プリンタにおいては、各色の画像濃度を適正化するための画像濃度制御を定期的に実行する。

図４は、実施形態に係るプリンタにおける電気回路の一部を示すブロック図である。同図においては、画像形成条件補正手段としての電位制御装置１１０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）や、制御プログラムや各種データを記憶しているＲＯＭ(Read Only Memory)などを備えている。電位制御装置１１０には、様々な周辺機器が接続されているが、同図においては、それらのうち、画像濃度制御に主に用いるものだけを示している。

【００７３】

本プリンタにおいては、第一の画像濃度制御と、第二の画像濃度制御とを行う。第一の画像濃度制御は、電源ＯＮ時、印刷開始前、所定枚数（例えば、５００枚）画像形成後、画像形成動作終了後など、転写紙の画像を形成する動作と排他的に定期的に実行する画像濃度制御である。一方、第二の画像濃度制御は、転写紙への連続画像形成中に転写紙の紙間に画像形成動作と同期して定期的に実行する画像濃度制御である。

【００７４】

第一の画像濃度制御は、まず、図５に示すような、トナーパターンとしての各色の階調パターンＳｋ，Ｓｍ，Ｓｃ，Ｓｙを二次転写ベルト７７上における各色の二次転写トナー付着量センサ６４Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋに対向する位置に自動形成する。各色の階調パターンは、１０個の画像濃度が異なる２［ｃｍ］×２［ｃｍ］の面積のトナーパッチからなっている。電位制御装置１１０は、各色の階調パターンＳｋ，Ｓｍ，Ｓｃ，Ｓｙを作成するとき、各色の帯電装置５Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋを制御して、感光体３Ｙ，３Ｍ，３Ｃ，３Ｋの帯電電位を、プリントプロセスにおける一様なドラム帯電電位とは異なり、値を徐々に大きくする。次に、電位制御装置１１０は、電位センサにより感光体３によりドラム帯電電位を光書込ユニット１ＹＭ，１ＣＫを制御してレーザー光の走査によって階調パターン像を形成するための複数のパッチ静電潜像を感光体３Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋにそれぞれ形成せしめる。次に、電位制御装置１１０は、電位センサ１０５によってそれらの潜像電位を計測した後、それら潜像を、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｋ用の現像装置４Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋによって現像する。この現像の際、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｋ用の現像ローラに印加される現像バイアスの値を徐々に大きくしていく。このような現像により、感光体３Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋ上にはＹ、Ｍ、Ｃ、Ｋの階調パターン像が形成される。これらは、二次転写ベルト７７の主走査方向（ベルト幅方向）に所定の間隔で並ぶように二次転写される。

【００７５】

二次転写ベルト７７に形成された各トナーパターンＳｋ，Ｓｍ，Ｓｃ，Ｓｙは、二次転写ベルト７７の無端移動に伴って、各二次転写トナー付着量センサ６４Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋとの対向位置を通過する。

【００７６】

ここで、二次転写トナー付着量センサ６４Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋについて説明する。各色の二次転写トナー付着量センサ６４Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋは、同じであるので、以下の説明では、色

符号を適宜省略して説明する。

【００７７】

図６は、二次転写トナー付着量センサ６４を拡大して示す拡大構成図である。

二次転写トナー付着量センサ６４は、発光素子としてのＬＥＤ６４ａ、正反射光受光素子６４ｂ、拡散光受光素子６４ｃガラスキャップ６４ｄ、ケーシング６４ｄ等からなる反射型光学センサである。なお、発光素子として、ＬＥＤに代えてレーザー発光素子等を用いてもよい。また、正反射光受光素子６４ｂ、拡散光受光素子６４ｃとしては、何れもフォトトランジスタを用いているが、フォトダイオードや増幅回路等からなるものを用いてもよい。

【００７８】

ＬＥＤ６４ａから発せられた赤外光は、ガラスキャップ６４ｄを透過した後、二次転写ベルト７７に形成されたトナーパターンに到達する。そして、赤外光の一部は、トナーパターンの表面で正反射して正反射光になった後、ガラスキャップ６４ｄを再透過して正反射光受光素子６４ｂに受光される。正反射光受光素子６４ｂは、受光量に応じた電圧を出力する。この出力値は、図示しないＡ／Ｄコンバーターによってデジタルデータに変換された後、電位制御装置１１０に入力される。また、赤外光の他の一部は、トナーパターンの表面で拡散反射して拡散反射光となった後、ガラスキャップ６４ｄを再透過して拡散光受光素子６４ｃに受光される。拡散光受光素子６４ｃは、受光量に応じた電圧を出力する。この出力値は、図示しないＡ／Ｄコンバーターによってデジタルデータに変換された後、電位制御装置１１０に入力される。

【００７９】

二次転写トナー付着量センサ６４は、各階調パターンのトナーパッチに対する単位面積あたりのトナー付着量に応じた量の光を正反射光受光素子６４ｂや拡散光受光素子６４ｃで受光し、受光量に応じた電圧を出力する。

【００８０】

次に、電位制御装置１１０は、各色トナーパッチを検知したときの二次転写トナー付着量センサ６４Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋの出力電圧と付着量変換アルゴリズムとから、各色の階調パターンの各トナーパッチにおける付着量を算出する。具体的には、例えば、特開２００６－１３９１８０号公報に記載にされているように、トナーパッチの正反射光受光素子６４ｂの出力値や二次転写ベルトの地肌部の正反射光受光素子６４ｂの出力値などを用いて、拡散反射光受光素子の出力値の感度を補正する。そして、図１１に示すように、感度補正後の拡散反射光受光素子の出力値と、トナー付着量との相関関係に基づいて、各色の階調パターンの各トナーパッチにおける付着量を算出する。

【００８１】

次に、電位制御装置１１０は、算出した付着量に基づき作像条件を調整する。具体的には、トナーパッチにおけるトナー付着量を検知した結果と、各トナーパッチを作像したときの現像ポテンシャルとに基づいてその直線グラフを示す関数（ｙ＝ａｘ＋ｂ）を回帰分析によって計算する。各トナーパッチを作像したときの現像ポテンシャルは、電位センサ１０５で計測した各トナーパッチの潜像電位と各トナーパッチを現像するときの現像バイアスとから算出される。そして、この関数に画像濃度の目標値を代入することで適切な現像バイアス値を演算し、Ｙ、Ｍ、Ｃ、Ｋ用の現像バイアス値を特定する。

【００８２】

メモリ内には、数十通りの現像バイアス値と、それぞれに個別に対応する適切なドラム帯電電位とが予め関連付けられている作像条件データテーブルが格納されている。各プロセスユニット２Ｙ，Ｍ，Ｃ，Ｋについて、それぞれこの作像条件テーブルの中から、特定した現像バイアス値に最も近い現像バイアス値を選び出し、これに関連付けられたドラム帯電電位を特定する。

【００８３】

第二の画像濃度制御は、連続画像形成中に転写紙の紙間に各色の画像濃度調整用パターンを形成する。これら各色の画像濃度調整用パターンを二次転写トナー付着量センサ６４

で検知する。電位制御装置１１０は、画像濃度調整用パターンを検知したときの二次転写トナー付着量センサ６４の出力値から画像濃度調整用パターンのトナー付着量を特定し、特定したトナー付着量とメモリに記憶されている目標付着量とを比較する。そして、目標付着量となるようにトナー補給装置１０４を制御する。具体的には、検知した付着量が目標付着量よりも少ない場合は、トナー補給量を増やし、現像装置内の現像剤のトナー濃度を上げる。検知した付着量が目標付着量よりも多い場合は、トナー補給量を減らし、現像装置内の現像剤のトナー濃度を下げる。

【００８４】

本実施形態においては、上述したように、中間転写ベルト６１として、弾性層を有する中間転写ベルトを用いている。このような弾性層を有する中間転写ベルトは、二次転写ベルト７７よりも光沢度が低い。そのため、二次転写トナー付着量センサ６４と同様な光学センサを用いた場合、正反射光受光素子６４ｂの出力に感度がない。従って、トナー付着量の算出にあたり、正反射光受光素子６４ｂの出力電圧を用いることができない。その結果、特開２００６－１３９１８０号公報に記載にされているような方法で、拡散光受光素子６４ｃの出力電圧の感度補正を行うことができない。そのため、中間転写ベルト上のトナーパターンを光学センサで検知した検知結果の精度が、二次転写ベルト上のトナーパターンを光学センサで検知したときに比べて悪い。よって、本実施形態においては、二次転写ベルト７７に階調パターンや、画像濃度調整用パターンを転写して、二次転写トナー付着量センサを用いてトナー付着量を検知し、その結果に基づいて、画像形成条件を補正している。これにより、精度の高い補正を行うことができ、良好な画像を維持することができる。

【００８５】

上述したように、本実施形態のプリンタにおいては、ショックジター抑制のため、二次転写ニップに進入する転写紙が厚紙の場合は、転写紙が二次転写ニップに進入する前に、二次転写ベルト７７を中間転写ベルトから離間させている。紙間に画像濃度調整用パターンが形成されていないときは、図７（ａ）に示すように、転写紙が二次転写ニップを抜けた直後から、二次転写ベルト７７を中間転写ベルト６１から離間させる動作を行うことができる。しかし、紙間に画像濃度調整用パターンが形成されているときは、図７（ｂ）に示すように、画像濃度調整用パターンが二次転写ベルト７７に転写されてから、二次転写ベルト７７を中間転写ベルト６１から離間させる動作を行うことになる。従って、図７に示すように、第二の画像濃度制御を実行するときは、実行しない場合に比べて、Ｔ－ｄｅｌａｙ分だけ、紙間が開いてしまう。その結果、生産性が落ちてしまうという課題がある。

【００８６】

そこで、本実施形態においては、先の図１に示すように中間転写ベルト上のトナーパターンの付着量を検知する中間転写トナー付着量センサ６５を設けた。そして、紙間で二次転写ベルト７７を中間転写ベルト６１から離間させる制御を行う場合は、中間転写トナー付着量センサ６５で画像濃度調整用パターンを検知し、画像濃度調整用パターンを二次転写ベルト７７に転写しないようにした。

【００８７】

図８は、本実施形態に係る第二の画像濃度制御の制御フロー図である。

図８に示すように、連続画像形成動作中に、紙間に画像濃度調整用パターンを形成する（Ｓ１０１～Ｓ１０２）。この画像濃度調整用パターンは、紙間毎に形成してもよいし、複数枚毎に形成してもよい。次に、電位制御装置１１０は、この画像濃度調整用パターンが形成された紙間において、二次転写ベルト７７を中間転写ベルト６１から離間させるか否かをチェックする（Ｓ１０３）。次に二次転写ニップに搬送される転写紙が普通紙など、この画像濃度調整用パターンが形成された紙間で二次転写ベルト７７が中間転写ベルト６１から離間しない場合（Ｓ１０３のＹｅｓ）は、二次転写トナー付着量センサ６４で画像濃度調整用パターンを検知する（Ｓ１０４）。そして、二次転写トナー付着量センサ６４の検知結果（付着量に応じた出力電圧）を用いて算出した付着量に基づいて、画像形成

条件の補正を行う（Ｓ１０７）。

【００８８】

一方、次に二次転写ニップに搬送される転写紙が厚紙など、この画像濃度調整用パターンが形成された紙間で二次転写ベルト７７を中間転写ベルト６１から離間させる必要がある場合（Ｓ１０３のＮｏ）は、中間転写トナー付着量センサ６５で画像濃度調整用パターンを検知する（Ｓ１０５）。このときは、二次転写ニップから転写紙が抜けた直後から二次転写ベルト７７の離間を開始し、中間転写トナー付着量センサ６５で検知された画像濃度調整用パターンが、二次転写ニップに到達したときは、二次転写ベルト７７が中間転写ベルト６１から離間している。従って、中間転写トナー付着量センサ６５で検知された画像濃度調整用パターンは、二次転写ベルト７７に転写されることなく、ベルトクリーニング装置７５で除去される。

【００８９】

このように、本実施形態では、画像濃度調整用パターンが形成された紙間においても、転写紙が二次転写ニップを抜けた直後から二次転写ベルト７７を中間転写ベルト６１から離間させる動作を開始できる。従って、先の図７に示したＴ－ｄｅｌａｙの遅れが生じることがなく、生産性の低下を抑制することができる。

【００９０】

上述したように、本実施形態では、中間転写ベルト６１が弾性性を有しており、光沢度が期待できず、正反射光受光素子出力感度が期待できない。そのため、中間転写トナー付着量センサ６５は、発光素子としてのＬＥＤと、拡散反射光受光素子とを有する光学センサを用いる。中間転写トナー付着量センサ６５を用いた場合、二次転写トナー付着量センサ６４を用いた場合とは異なり、トナーパッチを検知した拡散反射光受光素子の出力電圧を感度補正できない。そのため、二次転写トナー付着量センサの検知結果に基づいて付着量を算出した場合に比べて、付着量の検知精度が悪い。よって、中間転写トナー付着量センサ６５の検知結果を、中間転写トナー付着量センサ６５の検知結果と二次転写付着量センサ６４の検知結果との相関関係に基づいて補正する（Ｓ１０６）。

【００９１】

この相関関係は、第一の画像濃度制御のときに取得し、取得した相関関係を、メモリに記憶しておく。具体的には、図９に示すように、中間転写ベルト６１の階調パターンが、中間転写トナー付着量センサ６５上を通過するときに、中間転写トナー付着量センサ６５で階調パターンの各トナーパッチＰ１，Ｐ２，Ｐ３・・・における拡散反射光受光素子の出力電圧を得る。また、この階調パターンを二次転写ベルト７７に転写し、二次転写トナー付着量センサ６４でこの階調パターンの各トナーパッチＰ１，Ｐ２，Ｐ３・・・を検知する。そして、特開２００６－１３９１８０号公報に記載にされているようにして感度補正された各トナーパッチにおける拡散反射光受光素子の出力電圧を得る。

【００９２】

次に、電位制御装置１１０は、各トナーパッチＰ１，Ｐ２，Ｐ３・・・の中間転写トナー付着量センサ６５の拡散反射光受光素子の出力値と、二次転写トナー付着センサ６４の感度補正された拡散反射光受光素子の出力値とに基づいて相関関係を求める。具体的には、図１０に示すように、中間転写トナー付着量センサ６５の拡散反射光受光素子の出力値を横軸、二次転写トナー付着量センサ６４の感度補正された拡散反射光受光素子の出力値を縦軸としたときの直線グラフ（ｙ＝Ｅｘ）の傾きＥを求める。この求めた傾きを、中間転写トナー付着量センサ６５の検知結果と二次転写トナー付着量センサ６４の検知結果との相関関係として、メモリに記憶する。

【００９３】

本実施形態では、中間転写トナー付着量センサ６５の検知結果と二次転写トナー付着量センサ６４の検知結果との相関関係を取得するため、同一のトナーパッチを、中間転写トナー付着量センサ６５と二次転写トナー付着量センサ６４とで検知する必要がある。よって、中間転写トナー付着量センサ６５は、二転写ニップよりも中間転写ベルト６１移動方向上流側に配置する。

【００９４】
中間転写トナー付着量センサ６５の拡散反射光受光素子の出力電圧から、画像濃度調整用パターンのトナー付着量を算出するときは、メモリに記憶された相関関係を示す係数Ｅを読み出す。次に、中間転写トナー付着量センサ６５の出力電圧に上記係数Ｅを乗算する。これにより、中間転写トナー付着量センサ６５の拡散反射光出力電圧が、二次転写トナー付着量センサの感度補正された拡散反射光出力電圧に補正される。そして、図１１に示す相関関係に基づいて、付着量を算出する。これにより、二次転写トナー付着量センサで検知したときと、同じ感度で、トナー付着量を算出することができ、中間転写付着量センサの検知結果から、精度よく、画像濃度制御パターンのトナー付着量を検知することができる。よって、中間転写付着量センサの検知結果に基づいて、精度の高い画像濃度制御を行うことができる。

【００９５】
また、第二の画像濃度制御のときの画像濃度調整用パターンが、ベルト移動方向に複数のトナーパッチが並ぶような場合は、画像濃度調整用パターンで相関関係を取得してもよい。具体的には、紙間で二次転写ベルト７７を離間させないときに、画像濃度調整用パターンを、中間転写トナー付着量センサ６５と二次転写付着量センサ６４の両方で検知する。そして、これらの検知結果から、先の図１０に示す直線グラフ（ｙ＝Ｅｘ）の傾きＥを取得する。

【００９６】
また、画像濃度調整用パターンの複数のトナーパッチのうち、いくつかを、二次転写ベルト７７に転写して二次転写トナー付着量センサで検知し、残りは、中間転写トナー付着量センサで検知してもよい。この場合は、転写紙が二次転写ニップを抜けてから、複数のトナーパッチが二次転写ベルトに転写されるのを待ってから、離間動作を開始することになる。そのため、転写紙が二次転写ニップを抜けた直後から離間動作を開始する場合に比べて、紙間が長くなってしまう。しかし、画像濃度調整用パターン全てのトナーパッチが二次転写ベルト７７に転写されてから、離間動作を開始する従来の構成に場合に比べて、紙間を短くすることができる。

【００９７】
以上に説明したものは一例であり、本発明は、以下の態様毎に特有の効果を奏する。
（態様１）
複数の張架部材によって回転可能に張架された無端ベルト状の中間転写ベルト６１などの像担持体と、像担持体の外周面であるおもて面に当接して二次転写ニップなどの転写ニップを形成する二次転写ベルト７７などの転写部材および転写部材を像担持体に対して接離させる接離手段（本実施形態では、付勢手段と、離間手段５００とで構成）を有し、像担持体のおもて面に担持したトナー像を転写ニップ内に挟み込んだ転写材へ転写する二次転写装置７０などの転写装置と、転写ニップ搬送される転写紙Ｐなどの転写材が所定の紙種のとき、転写ニップに転写材が進入するのに先立って転写部材を像担持体から離間させ、転写材が転写ニップに進入した後は、転写部材を像担持体に当接させるように離間手段を制御する制御手段６００とを備えたプリンタなどの画像形成装置において、像担持体上に形成されたトナーパターンを検知する中間転写トナー付着量センサ６５などの第一トナー像検知手段と、転写部材に転写されたトナーパターンを検知する二次転写トナー付着量センサ６４などの第二トナー像検知手段と、第一トナー像検知手段または第二トナー像検知手段の検知結果に基づいて、画像形成条件を補正する電位制御装置１１０などの画像形成条件補正手段とを備え、紙間で転写部材を像担持体から離間させる制御を行わないときは、トナーパターンを転写部材に転写して第二トナー像検知手段で検知し、紙間で転写部材を像担持体から離間させる制御を行うときは、紙間に形成したトナーパターンを第一トナー像検知手段で検知し、トナーパターンの後端が転写ニップに到達するのを待たずに、離間動作を開始するようにした。
（態様１）によれば、紙間で転写部材を前記像担持体から離間させる制御を行うときは、紙間に形成したトナーパターンを第一トナー像検知手段で検知し、トナーパターンの後

端が転写ニップに到達するのを待たずに、離間動作を開始する。よって、トナーパターンが転写ニップで転写部材に転写されてから、離間動作を開始する場合に比べて紙間を短くでき、生産性の低下を抑制できる。また、第１トナー像検知手段の結果に基づいて、画像形成条件の補正を行うことができる。また、紙間で離間動作を行うことで、次の転写材が転写ニップに進入するときのショックジターを抑制することができる。

また、紙間で転写部材を像担持体から離間させない場合は、紙間に形成したトナーパターンを転写部材に転写して、第二トナー像検知手段で検知する。これにより、像担持体から転写部材への転写の影響を含めた結果を検知することができ、高精度に画像形成条件を補正することができる。これにより、第一トナー像検知手段のみを用いて、画像形成条件を補正する場合に比べて、画像形成条件の補正精度の低下を抑制することができる。

【００９８】

（態様２）

（態様１）において、紙間で二次転写ベルト７７などの転写部材を中間転写ベルト８などの像担持体から離間させる制御を行うときは、トナーパターンの先端が二次転写ニップなどの転写ニップに到達するのを待たずに、離間動作を開始するようにした。

かかる構成とすることで、トナーパターンの先端が二次転写ニップなどの転写ニップに到達してから、離間動作を開始するものに比べて、紙間を短くでき、生産性の低下を抑制できる。

【００９９】

（態様３）

（態様１）または（態様２）において、電位制御装置１１０などの画像形成条件補正手段は、中間転写トナー付着量センサ６５などの第一トナー像検知手段で検知したトナーパターンの検知結果に基づいて画像形成条件を補正するとき、第一トナー像検知手段で検知したトナーパターンの検知結果と二次転写トナー付着量センサ６４などの第二トナー像検知手段で検知したトナーパターンの検知結果との相関関係に基づいて、第一トナー像検知手段の検知結果を補正し、補正したデータに基づいて、画像形成条件を補正する。

（態様２）によれば、実施形態で説明したように、第一トナー像検知手段の検知結果を上記相関関係に基づいて補正することにより、第一トナー像検知手段の検知結果を第二トナー像検知手段で二次転写ベルトなどの転写部材上のトナーパターンを検知したときの検知結果に補正することができる。これにより、第１トナー像検知手段の検知結果の精度が、第２トナー像検知手段の検知結果の精度よりも悪くても、第１トナー像検知手段の検知結果に基づいて、精度の高い画像形成条件の補正を行うことができる。

また、第１トナー像検知手段の結果を、第２トナー像検知手段の検知結果に補正することで、第２トナー像検知手段の検知結果と付着量との関係を示したデータで、第１トナー像検知手段の検知結果から、付着量を算出することができる。これにより、メモリの容量を減らすことが可能となる。

【０１００】

（態様４）

（態様３）において、中間転写トナー付着量センサ６５などの第一トナー像検知手段で検知したトナーパターンを、二次転写ベルト７７などの転写部材に転写し、この転写部材に転写されたトナーパターンを二次転写トナー付着量センサ６４などの第二トナー像検知手段で検知して、相関関係を取得する電位制御装置１１０などの取得手段を備えた。

このように、同一のトナーパターンを、第一，第二トナー像検知手段で検知することにより、精度の高い相関関係を取得することができる。これにより、第１トナー像検知手段の検知結果を精度よく補正することができる。

【０１０１】

（態様５）

（態様４）において、電位制御装置１１０などの取得手段は、非画像形成時にトナーパターンを形成して、相関関係を取得する。

（態様４）によれば、非画像形成時に相関関係を取得するので、紙間において、相関関

係を取得するためのトナーパターンが、二次転写ベルト７７などの転写部材に転写されるまで、転写部材を像担持体から離間させる動作を待つことがない。よって、画像形成時に、相関関係を取得する場合に比べて、生産性を落とすことなく、相関関係を取得することができる。

【０１０２】

（態様６）

（態様３）乃至（態様５）において、相関関係を求めるためのトナーパターンが、トナー付着量が互いに異なる複数のトナー像からなる階調パターンである。

（態様６）によれば、トナー付着量が互いに異なる複数のトナー像の検知結果に基づいて、上記相関関係を求めることができ、上記相関関係の精度を高めることができる。

【０１０３】

（態様７）

（態様３）乃至（態様６）において、中間転写トナー付着量センサ６５などの第一トナー像検知手段は、トナーパターンに向けて光を照射する発光部と、トナーパターンからの拡散反射光を受光する拡散反射光受光部とを備える光学センサであり、二次転写トナー付着量センサ６４などの第二トナー像検知手段は、トナーパターンに向けて光を照射する発光部と、トナーパターンからの正反射光を受光する正反射光受光部と、トナーパターンからの拡散反射光を受光する拡散反射光受光部とを備える光学センサであり、相関関係は、第一トナー像検知手段における拡散反射受光部の出力値と、第二トナー像検知手段における感度補正された拡散反射受光部の出力値とに基づいて、取得する。

（態様７）によれば、実施形態で説明したように、相関関係に基づいて、中間転写トナー付着量センサ６５などの第１トナー像検知手段の拡散反射受光部の出力値を、第二トナー像検知手段における感度補正された拡散反射受光部の出力値に変換することができる。これにより、第１トナー像検知手段により低付着量から高付着量まで精度よく付着量を検知することができる。

【０１０４】

（態様８）

（態様１）乃至（態様７）いずれかにおいて、中間転写ベルト６１などの像担持体が、弾性層を有する。

かかる構成を備えることで、実施形態で説明したように、平滑性の悪い転写紙等に対しても転写ムラのない均一性に優れた転写画像を得ることができる。

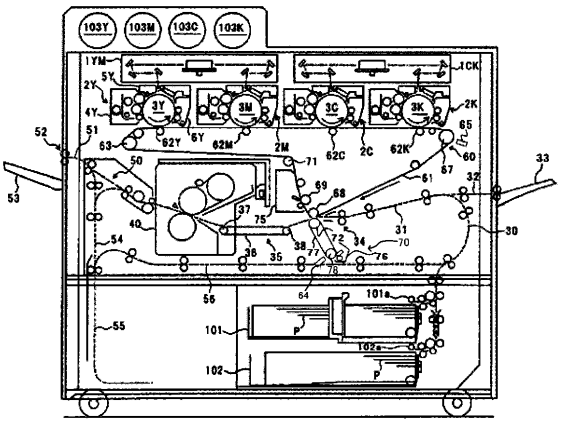
【符号の説明】

【０１０５】

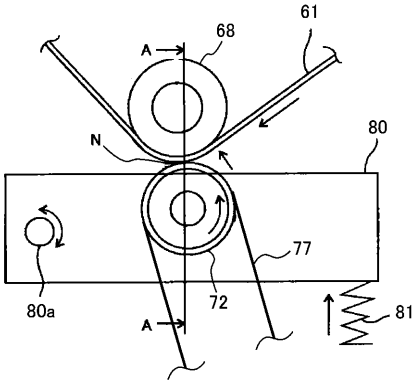
６１：中間転写ベルト
６４：二次転写トナー付着量センサ
６４ｂ：正反射光受光素子
６４ｃ：拡散光受光素子
６５：中間転写トナー付着量センサ
６８：二次転写対向ローラ
７０：二次転写装置
７２：二次転写ローラ
７７：二次転写ベルト
８０：ローラユニット保持体
８０ａ：回動軸
８１：付勢コイルバネ
１１０：電位制御装置
５００：離間手段
６００：制御手段
７００：情報取得手段
Ｎ：二次転写ニップ

【先行技術文献】
【特許文献】
【０１０６】
【特許文献１】特開２０１３－１８２１５３号公報
【特許文献２】特開平６－２７４０５１号公報

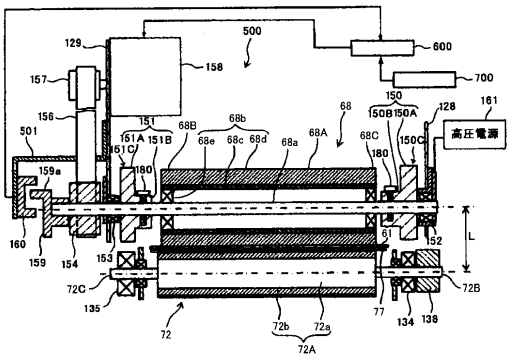
【図１】



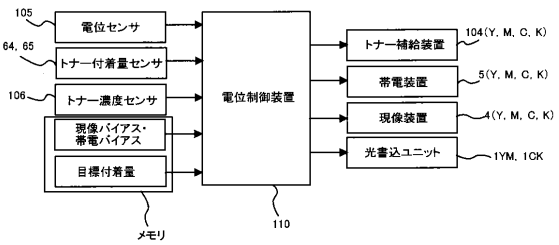
【図２】



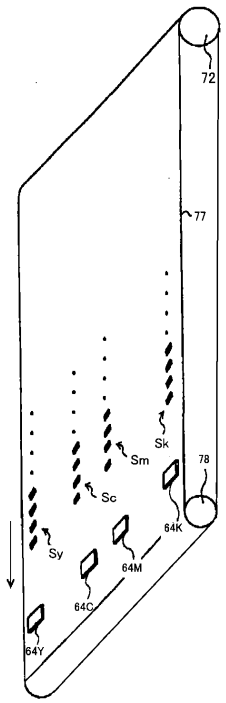
【図３】



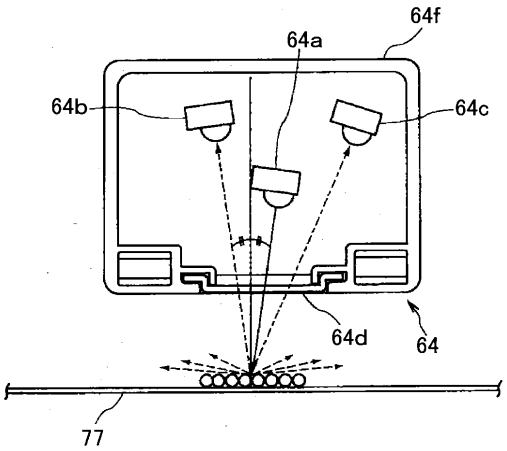
【図４】



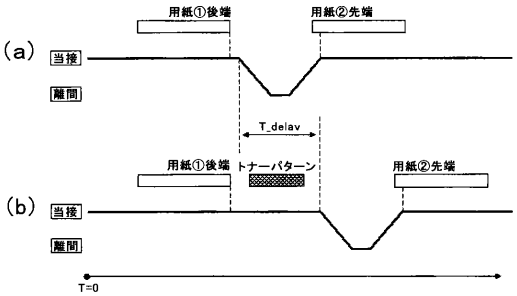
【図５】



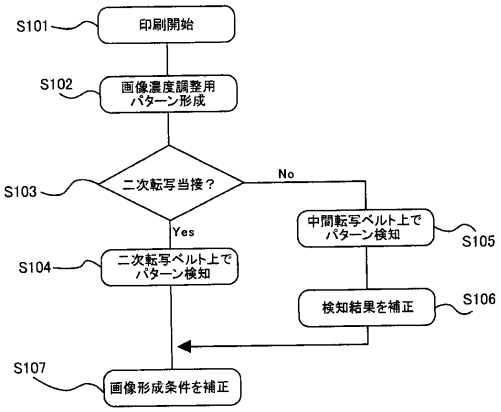
【図６】



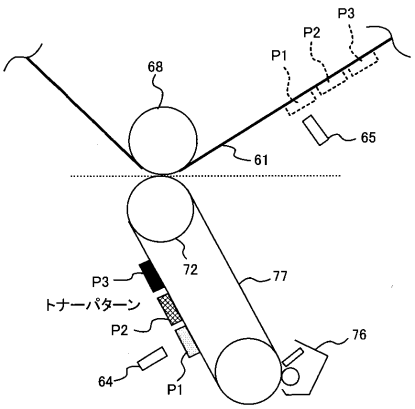
【図７】



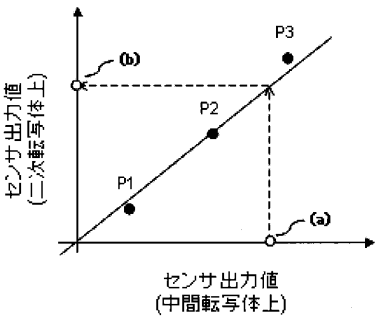
【図８】



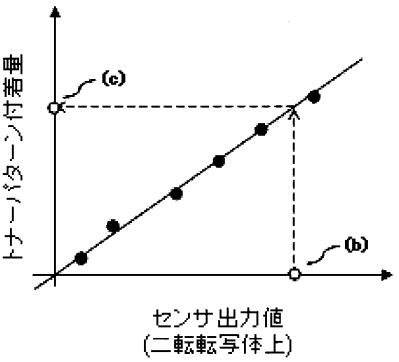
【図９】



【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１１－１７０１６５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－０２１３７９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－０１８３６９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１９８４９６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１７７７２８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－０６３６２１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１９４４０５（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－１６４６５６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－１８６１６８（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－０９５８８２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－１５８６５５（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１３９１８０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｇ　１５／００
Ｇ０３Ｇ　１５／１６
Ｇ０３Ｇ　２１／１４