

(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2020-3684

(P2020-3684A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16 103	2H074
G03G 15/01 (2006.01)	G03G 15/01 114A	2H200
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	2H270
G03G 15/10 (2006.01)	G03G 15/10 112	2H300

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2018-123762 (P2018-123762)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成30年6月28日 (2018. 6. 28)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100169155
			弁理士 倉橋 健太郎
		(74) 代理人	100075638
			弁理士 倉橋 暎
		(72) 発明者	山本 直之
			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
		Fターム(参考)	2H074 AA03 AA44 CC64 EE01 EE07

最終頁に続く

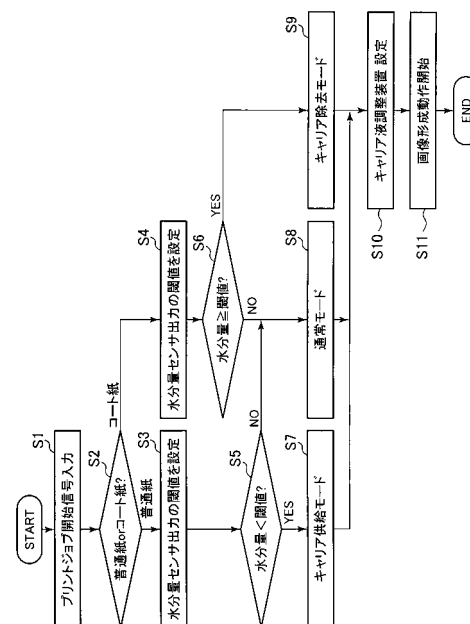
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 転写部における記録材に対するキャリア液の浸透しやすさにより即して、転写部におけるキャリア液の過不足を抑制することのできる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 画像形成装置1は、画像形成位置N1でトナーとキャリア液とを含む液体現像剤を用いて画像が形成される移動可能な像担持体14と、転写部N2で像担持体14から記録材Sに上記画像を転写させる転写手段45と、記録材Sの水分量に関する情報を取得する取得手段70と、像担持体14の移動方向において画像形成位置N1よりも下流側かつ転写部N2よりも上流側で像担持体14にキャリア液を供給することが可能な調整手段20と、上記情報が示す記録材Sの水分量が第1の水分量の場合よりも、上記情報が示す記録材Sの水分量が第1の水分量より小さい第2の水分量の場合の方が、転写部N2に単位時間に単位面積当たりに搬送されるキャリア液の量が多くなるように調整手段20を動作させる制御手段50と、を有する構成とする。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像形成位置でトナーとキャリア液とを含む液体现像剤を用いて画像が形成される移動可能な像担持体と、

転写部で前記像担持体から記録材に前記画像を転写させる転写手段と、

記録材の水分量に関する情報を取得する取得手段と、

前記像担持体の移動方向において前記画像形成位置よりも下流側かつ前記転写部よりも上流側で前記像担持体にキャリア液を供給することが可能な調整手段と、

前記情報が示す記録材の水分量が第 1 の水分量の場合よりも、前記情報が示す記録材の水分量が前記第 1 の水分量より小さい第 2 の水分量の場合の方が、前記転写部に単位時間に単位面積当たりに搬送されるキャリア液の量が多くなるように前記調整手段を動作させる制御手段と、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記情報が示す記録材の水分量が第 1 の閾値よりも小さい場合は、前記調整手段により前記像担持体にキャリア液を供給させ、前記情報が示す記録材の水分量が前記第 1 の閾値以上の場合は、前記調整手段による前記像担持体へのキャリア液の供給は行わせないことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記第 1 の閾値を記録材の種類に応じて変更可能であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記調整手段は、前記像担持体の移動方向において前記画像形成位置よりも下流側かつ前記転写部よりも上流側で前記像担持体からキャリア液の一部を除去することが可能であり、

前記制御手段は、前記情報が示す記録材の水分量が第 3 の水分量の場合よりも、前記情報が示す記録材の水分量が前記第 3 の水分量より大きい第 4 の水分量の場合の方が、前記転写部に単位時間に単位面積当たりに搬送されるキャリア液の量が少なくなるように前記調整手段を動作させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記情報が示す記録材の水分量が第 2 の閾値よりも小さい場合は、前記調整手段による前記像担持体からのキャリア液の除去は行わず、前記情報が示す記録材の水分量が前記第 2 の閾値以上の場合は、前記調整手段により前記像担持体からキャリア液の一部を除去させることを特徴とする請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記第 2 の閾値を記録材の種類に応じて変更可能であることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記調整手段は、

キャリア液を収容するキャリア液槽と、

前記像担持体に接触可能な第 1 のローラと、

前記キャリア液槽に収容されたキャリア液及び前記第 2 のローラに接触可能な第 2 のローラと、

前記第 1 のローラが前記像担持体から離間した第 1 のモードと、前記第 1 のローラが前記像担持体に接触しかつ前記第 2 のローラが前記第 1 のローラ及び前記キャリア液槽に収容されたキャリア液の両方に接触した第 2 のモードと、前記第 1 のローラが前記像担持体に接触しかつ前記第 2 のローラが第 1 のローラ及び前記キャリア液槽に収容されたキャリア液のうちの少なくとも一方から離間した第 3 のモードと、を切り替える切替手段と、を備え、

10

20

30

40

50

前記制御手段は、前記調整手段による前記像担持体に対するキャリア液の供給も除去も行わない場合は、前記調整手段を前記第１のモードとし、前記調整手段により前記像担持体にキャリア液を供給する場合は、前記調整手段を前記第２のモードとし、前記調整手段により前記像担持体からキャリア液の一部を除去する場合は、前記調整手段を前記第３のモードとすることを特徴とする請求項４乃至６のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項８】

前記調整手段は、前記第１のローラにトナーと同極性のバイアスを印加する電源を有することを特徴とする請求項７に記載の画像形成装置。

【請求項９】

画像形成位置でトナーとキャリア液とを含む液体现像剤を用いて画像が形成される移動可能な像担持体と、

転写部で前記像担持体から記録材に前記画像を転写させる転写手段と、

記録材の水分量に関する情報を取得する取得手段と、

前記像担持体の移動方向において前記画像形成位置よりも下流側かつ前記転写部よりも上流側で前記像担持体からキャリア液の一部を除去することが可能な調整手段と、

前記情報が示す記録材の水分量が第１の水分量の場合よりも、前記情報が示す記録材の水分量が前記第１の水分量より大きい第２の水分量の場合の方が、前記転写部に単位時間に単位面積当たりに搬送されるキャリア液の量が少なくなるように前記調整手段を動作させる制御手段と、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項１０】

前記制御手段は、前記情報が示す記録材の水分量が閾値よりも小さい場合は、前記調整手段による前記像担持体からのキャリア液の除去は行わず、前記情報が示す記録材の水分量が前記閾値以上の場合は、前記調整手段により前記像担持体からキャリア液の一部を除去させることを特徴とする請求項９に記載の画像形成装置。

【請求項１１】

前記制御手段は、前記閾値を記録材の種類に応じて変更可能であることを特徴とする請求項１０に記載の画像形成装置。

【請求項１２】

前記取得手段は、記録材に光を照射し、該光の反射特性又は透過特性を検知する水分量センサであることを特徴とする請求項１乃至１１のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項１３】

前記取得手段は、記録材の収納部の環境を検知する環境センサであることを特徴とする請求項１乃至１１のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項１４】

前記像担持体は、別の像担持体から前記画像形成位置としての一次転写部で前記画像が一次転写される中間転写体であり、前記転写手段は、前記転写部としての二次転写部で前記中間転写体から記録材に前記画像を二次転写させることを特徴とする請求項１乃至１３のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項１５】

前記像担持体は、静電像が形成される感光体であり、前記画像形成位置としての現像部で静電像が液体现像剤で現像されることで前記画像が形成されることを特徴とする請求項１乃至１３のいずれか一項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、電子写真方式や静電記録方式を利用した画像形成装置に関し、特にキャリア液中にトナー粒子が分散された液体现像剤を用いる画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

10

20

30

40

50

従来、電子写真方式などを利用した画像形成装置として、トナー粒子（トナー）と液体のキャリア（キャリア液）とを含む液体現像剤を用いて像担持体上にトナー像を形成し、このトナー像を記録紙（用紙）などの記録材に転写する画像形成装置が知られている。このような液体現像剤を用いた画像形成装置では、液体現像剤に含まれるトナーの割合が画質に大きく影響することが知られている。なお、この液体現像剤に含まれるトナーの割合を「 T/D 」と称し、質量基準の百分率で表す。

【0003】

一般に、液体現像剤の粘性は T/D と共に増大し、バイアス印加時の液体現像剤中のトナーの泳動速度は粘性抵抗の影響を強く受ける。このため、高 T/D の液体現像剤におけるバイアス印加時のトナーの泳動速度は、粘性抵抗の影響により、低 T/D の液体現像剤におけるトナーの泳動速度よりも遅くなる。このため、高 T/D の液体現像剤では、トナーの移動不足により、濃度低下などの問題を引き起こす可能性がある。一方、低 T/D の液体現像剤では、トナーが液体現像剤の流れに引っ張られることで生じるトナーの位置ずれによって、トナー像の流れのような画像不良が発生する可能性がある。

【0004】

一方、液体現像剤によって形成されたトナー像を記録材に転写する際には、トナー像に含まれるキャリア液が記録材に浸透する。このため、トナー像の T/D が変化し、画像不良が生じる可能性がある。例えば、キャリア液の浸透速度の速い記録材では、 T/D 増大に伴うトナー移動量の低下によって、一部のトナーが記録材に転写しきらないことから、転写効率の悪化及び転写抜けが発生する可能性がある。逆に、キャリア液の浸透速度の遅い、もしくはキャリア液が浸透しない記録材では、 T/D が低い値のまま余剰のキャリア液が記録材上に残留するため、トナー像の流れによる画像の乱れが生じる可能性がある。このように、転写に最適な T/D は、記録材の種類によって異なるため、記録材の種類ごとに転写部におけるキャリア液の液量を最適化することが望まれる。

【0005】

特許文献1は、液体現像剤を用いた画像形成装置において、 T/D を調整する手段を有すると共に、記録材の種類に応じて、像担持体に形成されたトナー像を乱さないように余剰のキャリア液の除去量を調整する技術を開示している。この画像形成装置では、感光ドラムに接触可能なスワイプローラの接触圧を調整することにより、感光ドラムの表面に付着した液体現像剤の膜厚を適宜規制して、余剰のキャリア液の除去量を調整することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-91161号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、記録材へのキャリア液の浸透速度は、記録材の種類のみならず、記録材が含有する水分量（含水率）によって変化する。具体的には、記録材の水分量が多いと、紙繊維の間隔が増加することによって、毛管現象による記録材へのキャリア液の浸透速度が遅くなる。逆に、記録材の水分量が少ないと、紙繊維の間隔が減少することによって、キャリア液の浸透速度が速くなる。なお、記録材の水分量は、記録材が製造され梱包される環境の温湿度や、記録材が保管される環境の温湿度、記録材が使用される環境の温湿度に依存する。つまり、特許文献1の画像形成装置のように、記録材の種類に応じてトナー像のキャリア液の液量を調整するだけでは不十分であり、特に、高湿環境や低湿環境で保管されていた記録材を用いる場合に、最適な T/D を得ることができないことがある。

【0008】

したがって、本発明の目的は、転写部における記録材に対するキャリア液の浸透しやすさにより即して、転写部におけるキャリア液の過不足を抑制することのできる画像形成装

10

20

30

40

50

置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、画像形成位置でトナーとキャリア液とを含む液体现像剤を用いて画像が形成される移動可能な像担持体と、転写部で前記像担持体から記録材に前記画像を転写させる転写手段と、記録材の水分量に関する情報を取得する取得手段と、前記像担持体の移動方向において前記画像形成位置よりも下流側かつ前記転写部よりも上流側で前記像担持体にキャリア液を供給することが可能な調整手段と、前記情報が示す記録材の水分量が第1の水分量の場合よりも、前記情報が示す記録材の水分量が前記第1の水分量より小さい第2の水分量の場合の方が、前記転写部に単位時間に単位面積当たりには搬送されるキャリア液の量が多くなるように前記調整手段を動作させる制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置である。

10

【0010】

本発明の他の態様によると、画像形成位置でトナーとキャリア液とを含む液体现像剤を用いて画像が形成される移動可能な像担持体と、転写部で前記像担持体から記録材に前記画像を転写させる転写手段と、記録材の水分量に関する情報を取得する取得手段と、前記像担持体の移動方向において前記画像形成位置よりも下流側かつ前記転写部よりも上流側で前記像担持体からキャリア液の一部を除去することが可能な調整手段と、前記情報が示す記録材の水分量が第1の水分量の場合よりも、前記情報が示す記録材の水分量が前記第1の水分量より大きい第2の水分量の場合の方が、前記転写部に単位時間に単位面積当たりには搬送されるキャリア液の量が少なくなるように前記調整手段を動作させる制御手段と、を有することを特徴とする画像形成装置が提供される。

20

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、転写部における記録材に対するキャリア液の浸透しやすさにより即して、転写部におけるキャリア液の過不足を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】画像形成装置の模式的な断面図である。

30

【図2】ステーションの模式的な断面図である。

【図3】画像形成装置の要部の制御態様を示す概略ブロック図である。

【図4】キャリア液調整装置の模式的な断面図、並びに駆動構成及び切替機構を示す模式図である。

【図5】キャリア液調整装置の動作モードを説明するための模式的な断面図である。

【図6】普通紙における二次転写直前のT/Dと二次転写効率との関係を示すグラフ図である。

【図7】コート紙における二次転写直前のT/Dと二次転写効率との関係を示すグラフ図、及びコート紙における二次転写直前のT/Dと画像不良との関係を示す表である。

【図8】キャリア液調整装置の動作モードの設定手順を示すフローチャート図である。

40

【図9】調整手段の他の例を説明するための模式的な断面図である。

【図10】調整手段の更に他の例を説明するための模式的な断面図である。

【図11】取得手段の他の例を説明するための概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0014】

1. 画像形成装置の全体的な構成及び動作

図1は、本実施例の画像形成装置1の模式的な断面図である。本実施例の画像形成装置1は、トナーとキャリア液とを含む液体现像剤を用いて形成される画像を記録材に形成す

50

る電子写真方式のデジタルプリンタである。なお、ここでは、画像形成装置 1 又はその要素に関して上下方向は、重力方向の上下方向を言うものであるが、直上、直下のみを意味するものではなく、基準とする要素又は位置を通る水平面よりも上側、下側も含むものである。

【0015】

図 1 に示すように、画像形成装置 1 は、シート給送部 30 と、画像形成部 40 と、キャリア液調整装置 20 と、制御部 50 と、操作部 11 と、を有する。なお、シート状の記録材であるシート S は、トナー像が形成されるものであり、具体例として、普通紙、表面にコート剤が塗布されたコート紙、厚紙、オーバーヘッドプロジェクタ用シート（OHT）、樹脂フィルムなどがある。画像形成装置 1 は、画像信号に基づいて動作し、シート給送部 30 から順次搬送されるシート S に、画像形成部 40 で形成されたトナー像を転写し、その後定着させることで、画像を出力する。画像信号は、図示しないスキャナ（画像読み取り装置）や、パーソナルコンピュータなどの外部の端末機器などから画像形成装置 1 に送られる。

【0016】

画像形成部 40 は、複数のトナー像形成手段としての第 1、第 2、第 3、第 4 のステーション 10Y、10M、10C、10K と、複数の張架ローラに張架された中間転写ベルト 14 と、二次転写ローラ 45 と、定着装置 46 と、を有する。画像形成部 40 は、画像情報に基づいてシート S に画像を形成することが可能である。なお、本実施例の画像形成装置 1 は、フルカラー画像形成に対応しており、第 1、第 2、第 3、第 4 のステーション 10Y、10M、10C、10K は、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色のトナー像を形成する。本実施例では、第 1、第 2、第 3、第 4 のステーション 10Y、10M、10C、10K の構成及び動作は、使用するトナーの色が異なることを除いて実質的に同じである。したがって、各ステーション 10Y、10M、10C、10K における同一又は対応する機能あるいは構成を有する要素については、いずれかの色用の要素であることを示す符号の末尾の Y、M、C、K を省略して総括的に説明することがある。本実施例では、ステーション 10 は、後述する感光ドラム 41、帯電器 42、露光装置 43、現像装置 60、一次転写ローラ 47、ドラムクリーニング装置 48 などを有して構成される。図 2 は、代表して一つのステーション 10 をより詳しく示す模式的な断面図である。

【0017】

第 1 の像担持体としての回転可能（移動可能）なドラム状の感光体（電子写真感光体）である感光ドラム 41 は、駆動手段としてのドラム駆動モータ（図示せず）によって図中矢印 R1 方向に回転駆動される。感光ドラム 41 は、画像形成する際に画像情報に基づいて形成された静電像（静電潜像）を担持して回転（周回移動）する。また、感光ドラム 41 は、後述する現像ローラ 62 と感光ドラム 41 との当接部である現像部 41d において液体現像剤を用いて静電像が現像されることにより形成されたトナー像を担持して回転する。

【0018】

帯電手段としての帯電器 42 は、感光ドラム 41 の回転中心軸に対して略平行に、感光ドラム 41 に対向して配置され、帯電位置で感光ドラム 41 の表面をトナーの電荷と同極性の暗部電位 V_d に均一に帯電させる。本実施例では、トナーとして負帯電性のトナーを使用しているため、暗部電位 V_d は負の値をとる。また、本実施例では、帯電器 42 としては、コロナ帯電器を使用している。ただし、帯電手段としては、コロナ帯電器に限られず、帯電ローラなど、他の帯電手段を適用してもよい。

【0019】

露光手段としての露光装置 43 は、感光ドラム 41 の回転方向（矢印 R1 方向）において帯電器 42 による帯電位置よりも下流側の露光位置で、暗部電位 V_d に帯電された感光ドラム 41 の表面にレーザー光を照射する。露光装置 43 は、感光ドラム 41 の表面を露光することで、感光ドラム 41 の表面の露光部において電位降下を起こし、感光ドラム 4

1の表面に静電像を形成する。感光ドラム41の表面における、レーザー光の照射により電圧降下を起こした露光部の電位を、明部電位V1とする。なお、露光手段としては、レーザーによる露光に限られず、LEDなど、他の露光手段を適用してもよい。

【0020】

現像手段としての現像装置60は、現像容器61と、現像ローラ62と、現像電極63と、スクイーズローラ64と、クリーニングローラ65と、を有している。現像容器61は、現像ローラ62と、現像電極63と、スクイーズローラ64と、クリーニングローラ65と、を収容し、図示しない混合手段としてのミキサーから、図示しない供給手段としての供給装置によって、液体現像剤が供給される。現像装置60は、感光ドラム41の回転方向（矢印R1方向）において露光装置43による露光位置よりも下流側の現像部（現像位置）41dにおいて現像ローラ62が感光ドラム41に接触するように配置されている。

10

【0021】

本実施例では、現像装置60が使用する現像剤は、トナーをキャリア液中に分散させた液体現像剤である。トナーは、着色剤と結着剤とを主成分とし、帯電補助剤などが添加された負帯電性の平均粒径0.1～2.0（μm）の樹脂粒子である。つまり、本実施例では、トナーの正規の帯電極性（現像時の帯電極性）は負極性である。キャリア液は、高抵抗かつ低誘電率の不揮発性の液体であり、体積抵抗率は 1.0×10^{10} （Ω・cm）以上、比誘電率は10以下、粘度は1～100（mmPa・s）である。キャリア液としては、シリコンオイル、ミネラルオイル、アイソパーM（登録商標、エクソン社製）などの絶縁性キャリア液に帯電制御剤などを添加したものを使用可能である。また、上述した各物性値を満たすものであれば、光硬化能を有する液体モノマーも使用可能である。本実施例では、現像装置60に供給される液体現像剤のT/D（液体現像剤に含まれるトナーの割合：質量基準の百分率）は、1～15%に調整されている。なお、粘度が100（mmPa・s）を超える液体現像剤も原理的には使用可能であるが、液搬送の負荷が増大するため、本実施例では粘度の比較的低い液体現像剤を用い、後述する濃縮工程においてT/Dと共に液体現像剤の粘度を高めている。

20

【0022】

現像剤担持体（現像部材）としての現像ローラ62は、金属製の回転軸と、その周囲に弾性材料としての導電ゴムで形成された弾性層と、を有する。現像ローラ62は、感光ドラム41に当接し、その当接部位では現像ローラ62が感光ドラム41に対して所定の圧力で接触することで現像部41dが形成される。現像ローラ62には、現像電源（高圧電源回路）62aによって所定の現像バイアスが印加される。現像ローラ62は、駆動手段としての現像駆動モータ（図示せず）により、その表面速度が感光ドラム41の表面速度と略同等となるように図中矢印R2方向（感光ドラム41との接触部において感光ドラム41と順方向に移動する方向）に回転駆動される。現像ローラ62は、感光ドラム41に液体現像剤を供給することが可能であり、感光ドラム41の表面の静電像を現像部41dにおいてトナーにより現像する。なお、現像ローラ62と現像電極63との間隙には、ミキサーで予めT/Dが調整された液体現像剤が供給手段により供給される。そして、現像ローラ62の回転により、現像ローラ62の表面の近傍の液体現像剤は現像ローラ62の表面に担持されて搬送される。

30

40

【0023】

現像電極63は、現像ローラ62に対向して配置されている。現像電極63には、供給電源（高圧電源回路）63aによって、現像ローラ62に対してトナーと同極性のバイアスが印加される。現像ローラ62の回転により、現像ローラ62に担持された液体現像剤は、現像電極63と現像ローラ62との間を通過する。このとき、現像電極63へのバイアスの印加によって、現像電極63と現像ローラ62との間の液体現像剤中のトナーは、現像ローラ62の表面に向かって電気泳動する。現像電極63と現像ローラ62との間を通過した液体現像剤は、現像ローラ62の回転により、該回転方向（矢印R2方向）においてそこよりも下流側の現像ローラ62とスクイーズローラ64との接触領域へと搬送さ

50

れる。なお、現像電極 6 3 と現像ローラ 6 2 との間に印加するバイアスの大きさを調整することにより、現像部 4 1 d での液体现像剤の T/D を調整することができ、更には後述する二次転写部 N 2 での液体现像剤の T/D も調整することができる。

【0024】

規制部材としてのスクイーズローラ 6 4 は、加圧手段（図示せず）によって現像ローラ 6 2 に対して加圧されており、現像ローラ 6 2 の回転に伴って従動して回転する。また、スクイーズローラ 6 4 には、規制電源（高圧電源回路）6 1 a によって、現像ローラ 6 2 に対してトナーと同極性のバイアスが印加される。これにより、現像ローラ 6 2 の表面の液体现像剤は、膜厚（厚さ）が略均一に規制されると共に、T/D が 25～40% まで上昇し、濃縮される（濃縮工程）。ここで、現像ローラ 6 2 とスクイーズローラ 6 4 との間を通過するキャリア液の膜厚は、現像ローラ 6 2 とスクイーズローラ 6 4 との間の圧力と、現像ローラ 6 2 のヤング率と、液体现像剤の粘度と、プロセス速度と、に基づいて決定される。このため、スクイーズローラ 6 4 を現像ローラ 6 2 に対して押圧する加圧力を調整することにより、現像部 4 1 d に到達する液体现像剤の膜厚を調整することができる。なお、トナーの載り量は、現像電極 6 3 と現像ローラ 6 2 との間に印加するバイアスの大きさにより調整することができる。

【0025】

現像ローラ 6 2 とスクイーズローラ 6 4 との間を通過できずに押し戻された液体现像剤は、現像電極 6 3 の上部を通過して図示しない排出手段としての排出装置によってミキサーに戻される。すなわち、スクイーズローラ 6 4 は、現像ローラ 6 2 に付着したキャリア液の液量を減少させることが可能である。

【0026】

濃縮工程を経て濃縮された液体现像剤は、現像ローラ 6 2 の回転によって感光ドラム 4 1 上の静電像に供給され、静電像はトナー像として現像される。このときの感光ドラム 4 1 上のトナー像の画像部の T/D は、濃縮工程直後の液体现像剤の T/D と比べて上昇し、30～45% である。これは、感光ドラム 4 1 上の画像部を現像するために、現像ローラ 6 2 上のトナーの大部分とキャリア液の一部とが感光ドラム 4 1 に移動するが、一定量のキャリア液が現像ローラ 6 2 上に残留するためである。なお、同様の現象は、後述する一次転写工程、二次転写工程、T/D 調整工程においても発生し得る。

【0027】

現像部材クリーニング手段としてのクリーニングローラ 6 5 は、現像ローラ 6 2 の回転方向（矢印 R 2 方向）において現像部 4 1 d よりも下流側に配置されている。クリーニングローラ 6 5 は、加圧手段（図示せず）によって現像ローラ 6 2 に対して加圧されて設けられている。また、クリーニングローラ 6 5 には、クリーニング電源（高圧電源回路）6 5 a によって、現像ローラ 6 2 に対してトナーとは逆極性のバイアスが印加される。これにより、現像後に現像ローラ 6 2 の表面に残留した液体现像剤が除去される。現像ローラ 6 2 の表面から除去された液体现像剤は、排出手段によってミキサーに戻される。

【0028】

感光体クリーニング手段としてのドラムクリーニング装置 4 8 は、クリーニング部材としてのクリーニングブレード 4 8 a と、回収容器 4 8 b と、を有する。ドラムクリーニング装置 4 8 は、感光ドラム 4 1 の回転方向（矢印 R 1 方向）において後述する一次転写部 N 1 よりも下流側のクリーニング位置においてクリーニングブレード 4 8 a が感光ドラム 4 1 に当接するように配置されている。ドラムクリーニング装置 4 8 は、一次転写後に感光ドラム 4 1 の表面に残留した液体现像剤をクリーニングブレード 4 8 a によって掻き取って感光ドラム 4 1 の表面から除去し、回収容器 4 8 b に収容する。感光ドラム 4 1 の表面から除去されて回収容器 4 8 b に収容された液体现像剤は、図示しない搬送手段としての搬送装置によって分離手段としての分離装置 8 1 へと搬送される。分離装置 8 1 は、搬送された液体现像剤をキャリア液と高濃度液体现像剤とに分離する。その後、分離装置 8 1 で分離されたキャリア液はキャリア液収容部としての再利用キャリアタンク 8 2 へと搬送され、高濃度液体现像剤は廃液タンク（図示せず）へと搬送される。

【0029】

4個の感光ドラム41に対向するように、第2の像担持体としての回転可能（移動可能）な無端状のベルトで構成された中間転写体である中間転写ベルト14が配置されている。中間転写ベルト14は、複数の張架ローラとしての駆動ローラ15、テンションローラ16及び二次転写内ローラ17に巻き掛けられて所定の張力で張架されている。中間転写ベルト14は、駆動ローラ15が駆動手段としてのベルト駆動モータ（図示せず）によって回転駆動されることによって、図中矢印R3方向に回転（周回移動）する。中間転写ベルト14の内周面側には、各感光ドラム41に対向して、一次転写手段としてのローラ型の一次転写部材である一次転写ローラ47が配置されている。一次転写ローラ47は、加圧手段（図示せず）によって中間転写ベルト14を挟み込むように感光ドラム41に向けて付勢され、感光ドラム41と中間転写ベルト14とが接触する一次転写部（一次転写ニップ）N1を形成する。中間転写ベルト14、その張架ローラ15～17、各一次転写ローラ47などを有して、中間転写ユニット44が構成されている。

10

【0030】

本実施例では、中間転写ベルト14は、カーボンブラックなどの電気抵抗調整剤が添加されて構成されており、体積抵抗率が $1.0 \times 10^9 \sim 1.0 \times 10^{13} (\Omega \cdot \text{cm})$ とされている。中間転写ベルト14は、駆動されていない時も一定以上の張力が掛かっている。また、本実施例では、中間転写ベルト14は、4個の感光ドラム41から離間することなく常に接触している。一次転写電源（高圧電源回路）47aによって、一次転写ローラ47にトナーとは逆極性である正極性の一次転写バイアスが印加される。これにより、一次転写部N1において、感光ドラム41上の負極性のトナーで構成されたトナー像が中間転写ベルト14上に転写（一次転写）される。これにより、中間転写ベルト14は、感光ドラム41の表面で静電像が現像されて形成されたトナー像を担持して移動する。中間転写ベルト14上に転写されたトナー像の画像部のT/Dは、感光ドラム41上のトナー像の画像部のT/Dと比べて更に上昇し、35～50%である。

20

【0031】

中間転写ベルト14の外周面側において、二次転写内ローラ17に対向する位置には、二次転写手段としてのローラ型の二次転写部材である二次転写外ローラ45が配置されている。二次転写ローラ45は、加圧手段（図示せず）によって中間転写ベルト14を挟み込むように二次転写内ローラ17に向けて付勢され、中間転写ベルト14と二次転写外ローラ45とが接触する二次転写部（二次転写ニップ）N2を形成する。つまり、二次転写部N2は、中間転写ベルト14を介して互いに当接する二次転写内ローラ17と二次転写外ローラ45とによって形成されている。二次転写部N2には、シート給送部30によってシートSが搬送される。二次転写部N2に搬送されたシートSは、二次転写外ローラ45と中間転写ベルト14との間に挟持されて搬送される。二次転写電源（高圧電源回路）45aによって、二次転写外ローラ45にトナーとは逆極性である正極性の二次転写バイアスが印加される。これにより、二次転写部N2において、中間転写ベルト14上の負極性のトナーで構成されたトナー像がシートS上に転写（二次転写）される。本実施例では、二次転写内ローラ17は、電氣的に接地（グラウンドに接続）されている。なお、二次転写外ローラ45を電氣的に接地し、二次転写内ローラ17に本実施例において二次転写外ローラ45に印加するバイアスとは逆極性のバイアスを印加するようにしてもよい。

30

40

【0032】

シート給送部30は、記録紙（用紙）などのシートSを積載して収納する記録材収納部としてのシートカセット31と、搬送部材としての給送ローラ32と、タイミング制御部材としてのレジストローラ33と、を有する。シートカセット31に収納されたシートSは、給送ローラ32によって画像形成部40に向けて給送される。給送ローラ32は、トナー像の形成動作と並行して回転し、シートカセット31内の最上位のシートSを分離して給送する。このシートSは、回転が停止しているレジストローラ33によって一旦停止させられる。そして、このシートSは、レジストローラ33によって、中間転写ベルト14上のトナー像とタイミングが合わされて、二次転写部N2へと搬送される。

50

【0033】

中間転写ベルト14の回転方向（矢印R3方向）における二次転写部N2よりも下流側かつ一次転写部N1（最上流の一次転写部N1Y）よりも上流側には、中間転写体クリーニング手段としてのベルトクリーニング装置18が配置されている。本実施例では、ベルトクリーニング装置18は、中間転写ベルト14の外周面側において、駆動ローラ15に対向する位置に配置されている。ベルトクリーニング装置18は、クリーニング部材としてのクリーニングブレード18aと、回収容器18bと、を有する。ベルトクリーニング装置18は、二次転写後に中間転写ベルト14の表面に残留した液体现像剤をクリーニングブレード18aによって掻き取って中間転写ベルト14の表面から除去し、回収容器18bに収容する。中間転写ベルト14の表面から除去されて回収容器18bに収容された液体现像剤は、搬送手段によって分離装置81へと搬送される。分離装置81は、上述のように、搬送された液体现像剤をキャリア液と高濃度液体现像剤とに分離し、キャリア液を再利用キャリアタンク82へ送り、高濃度液体现像剤を廃液タンク（図示せず）へ送る。

10

【0034】

定着手段としての定着装置46は、加熱源を備えた定着ローラ46aと、定着ローラ46aに圧接する加圧ローラ46bと、を有する。二次転写部N2においてトナー像が転写されたシートSは、定着ローラ46aと加圧ローラ46bとの間に挟持されて搬送される。これにより、シートS上の未定着のトナー像は加熱及び加圧されてシートSの表面に定着（溶融、固着）される。なお、定着手段としては、加熱及び加圧によるものに限られず、例えば液体现像剤が光硬化型（紫外線硬化型など）のものである場合には光照射によるものなど、他の定着手段を適用してもよい。

20

【0035】

上述のような構成の画像形成装置1における画像形成動作について、フルカラー画像形成の場合を例に更に説明する。制御部50にプリントジョブ開始信号が入力されると、画像形成動作が開始され、各感光ドラム41や中間転写ベルト14などの回転が開始される。回転する感光ドラム1の表面は、帯電器42によって一様に帯電処理される。帯電処理された感光ドラム41の表面は、露光装置43によって、各ステーション10に対応する色の画像情報に基づいて走査露光され、感光ドラム41上に静電像が形成される。感光ドラム41上に形成された静電像は、現像装置60によって液体现像剤を用いて現像（可視化）され、感光ドラム41上にトナー像が形成される。各感光ドラム41上に形成されたイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナー像は、各一次転写部N1において中間転写ベルト14上に重ね合わされるようにして順次転写（一次転写）される。中間転写ベルト14上に多重転写されたトナー像は、二次転写部N2においてシートS上に一括して転写（二次転写）される。トナー像が転写されたシートSは、定着装置46へと搬送され、定着装置46によってトナー像が定着された後に、画像形成装置1の装置本体の外部に排出（出力）される。また、一次転写後の感光ドラム41は、ドラムクリーニング装置48によってクリーニングされ、二次転写後の中間転写ベルト14は、ベルトクリーニング装置18によってクリーニングされる。

30

【0036】

ここで、本実施例では、一次転写部N1で中間転写ベルト14上に転写されたトナー像は、後述するキャリア液調整装置20によるT/D調整部（T/D調整位置）20aを経て、二次転写部N2へと搬送される。すなわち、キャリア液調整装置20によるT/D調整部20aは、中間転写ベルト14の回転方向（矢印R3方向）において一次転写部N1（最下流の一次転写部N1K）よりも下流側かつ二次転写部N2よりも上流側に配置されている。換言すれば、キャリア液調整装置20は、一次転写部N1（最下流の一次転写部N1K）から二次転写部N2までの、中間転写ベルト14による液体现像剤の搬送経路に作用可能なように配置されている。なお、キャリア液調整装置20については、後述して詳しく説明する。

40

【0037】

50

また、本実施例の画像形成装置 1 は、シート S が含有する水分量（含水率）を検知するための、水分量検知手段としての水分量センサ 70 を有する。本実施例では、水分量センサ 70 は、シート S の搬送方向においてシートカセット 31 よりも下流側かつレジストローラ 33 よりも上流側の検知位置でシート S の水分量を検知できるように配置されている。特に、本実施例では、水分量センサ 70 は、シート S がレジストローラ 32 で一旦停止する際にシート S の水分量を検知する。水分量センサ 70 としては、マイクロ波センサや近赤外線センサを用いることができる。また、電極を用いてシート S の電気抵抗又は静電容量を測定し、水分量を類推してもよい。本実施例では、水分量センサ 70 は、シート S に、特定の波長の赤外線やマイクロ波などの光（電磁波）を照射し、その光の反射量又は透過量を検知することで、シート S による光の吸収量を検知する。典型的には、シート S の水分量が第 1 の水分量の場合よりも、第 1 の水分量より大きい第 2 の水分量の場合の方が、シート S による光の吸収量が多い（光の反射量又は透過量が小さい）。水分量センサ 70 により検知されたシート S による光の吸収量の情報は、制御部 50 に入力される。本実施例では、水分量センサ 70 が、検知位置でシート S に光（電磁波）を照射し、該光の反射特性又は透過特性を検知することでシート S の水分量に関する情報を取得する取得手段を構成する。本実施例では、詳しくは後述するように、水分量センサ 70 によるシート S の水分量の検知結果に基づいて、キャリア液調整装置 20 の動作モードが選択される。

10

【0038】

2. 制御態様

20

図 3 は、本実施例の画像形成装置 1 の要部の概略制御態様を示す概略ブロック図である。画像形成装置 1 は、画像形成装置 1 の各部を統括的に制御する制御手段としての制御部 50 を有する。制御部 50 は、コンピュータにより構成され、CPU 51 と、プログラムを記憶する ROM 52 と、演算結果や検知結果などのデータを一時的に記憶する RAM 53 と、外部と信号を入出力する入出力回路（I/F）54 と、を有する。制御部 50 は、入出力回路 54 を介して、操作部 11、キャリア液調整装置 20、シート給送部 30、画像形成部 40、画像読み取り装置（図示せず）、水分量センサ 70 などに接続されており、各部と信号をやり取りすると共に、各部の動作を制御する。また、制御部 50 は、入出力回路 54 を介して、パーソナルコンピュータなどの外部の端末機器（図示せず）にも接続可能とされている。

30

【0039】

操作部 11 は、制御部 50 に各種の設定などを入力するための入力手段としての操作ボタンや、制御部 50 の制御により各種の情報をユーザやサービス担当者などの操作者に表示するための表示手段としての表示部などを有する操作パネルである。操作部 11 は、操作者による操作により、例えば、シート S の種類その他、複写枚数、拡大、縮小、濃度、両面／片面、カラー／白黒、給紙するカセット、シートサイズなどを、制御部 50 に対して設定することができる。なお、同様の設定は、パーソナルコンピュータなどの外部の端末機器から行うことができるようになっている。ここで、シート（記録材）S の種類とは、普通紙、厚紙、薄紙、光沢紙、コート紙、エンボス紙などの一般的特徴に基づく属性、メーカー、銘柄、品番、坪量、厚さ、サイズなど、シート S を区別可能な任意の情報を包含するものである。本実施例では、設定可能なシート S の種類としては、少なくとも、普通紙と、普通紙よりもキャリア液が浸透しにくいコート紙と、を選択できるようになっているものとする。

40

【0040】

3. キャリア液調整装置の構成

次に、本実施例における調整手段としてのキャリア液調整装置 20 について説明する。図 4（a）は、キャリア液調整装置 20 の模式的な断面図（中間転写ベルト 14 の張架ローラの回転軸線方向と略直交する断面）である。図 4（b）は、キャリア液調整装置 20 の駆動構成及び後述する切替機構の概略構成を示す模式図である。また、図 5（a）、（b）、（c）は、後述するキャリア液調整装置 20 の異なる複数の動作モードを示す模式

50

的な断面図である。

【0041】

キャリア液調整装置20は、中間転写ベルト14の回転方向（矢印R3方向）において一次転写部N1（最下流の一次転写部N1K）よりも下流側かつ二次転写部N2よりも上流側で中間転写ベルト14と対向する位置に設けられている。中間転写ベルト14の内周面側において、キャリア液調整装置20に対向する位置には、調整部対向部材としての調整部対向ローラ19が配置されている。中間転写ベルト14は、調整部対向ローラ19に内周面を支持されている。調整部対向ローラ19は、中間転写ベルト14の回転に伴って従動して回転する。本実施例では、調整部対向ローラ19は、芯金（基材）と、その周囲に形成された導電性弾性層と、を有する弾性ローラで構成されており、芯金は電氣的に接地されている。調整部対向ローラ19は、中間転写ベルト14の複数の張架ローラの一つを構成すると見てもよいし、キャリア液調整装置20の一部を構成すると見てもよい。キャリア液調整装置20は、後述する調整ローラ24が中間転写ベルト14を介して調整部対向ローラ19に当接することで、中間転写ベルト14と調整ローラ24とが接触するT/D調整部（T/D調整位置）20aを形成する。なお、一次転写部N1（最下流の一次転写部N1K）よりも下流側かつ二次転写部N2よりも上流側に配置される任意の張架ローラを調整部対向ローラとして用いることができる。本実施例では、キャリア液調整装置20は、中間転写ベルト14の面（外周面）の下方に配置されている。

10

【0042】

キャリア液調整装置20は、キャリア液槽21と、供給ローラ22と、供給ローラ規制ブレード23と、調整ローラ24と、調整ローラ規制ブレード25と、調整電源（高圧電源回路）26と、液面センサ21sと、を有する。また、キャリア液調整装置20は、供給ローラ昇降装置27、調整ローラ昇降装置28を備えた、切替手段としての切替機構29（図4（b））を有する。

20

【0043】

キャリア液槽21は、上方が開放された貯液槽であり、供給ローラ22及び調整ローラ24の下方に位置し、その内部にキャリア液Lが貯留されている。キャリア液槽21は、再利用キャリアタンク82に接続されており、再利用キャリアタンク82から必要に応じてキャリア液Lが供給される。キャリア液槽21に貯留されたキャリア液Lの液面の上方には、貯留量検知手段としての液面センサ21sが設けられている。液面センサ21sは制御部50に接続されている。制御部50は、液面センサ21sの検出結果に基づき、キャリア液槽21内のキャリア液Lの液面の高さが所定の範囲内に収まるように、再利用キャリアタンク82からキャリア液槽21へのキャリア液Lの供給を制御する。本実施例では、液面センサ21sとして超音波方式のセンサを用いている。この液面センサ21sは、キャリア液槽21内のキャリア液Lの液面に向かって照射した超音波の反射時間を検知することで、その液面の高さを検知する。ただし、貯留量検知手段としては、超音波方式のセンサに限られず、キャリア液槽21内のキャリア液Lの貯留量を検知できる任意の貯留量検知手段を適用することができる。

30

【0044】

供給部材としての供給ローラ22は、キャリア液槽21の上方かつ調整ローラ24の下方に位置する。供給ローラ22は、駆動手段としての供給ローラ駆動モータ22a（図4（b））によって、図5（b）に示す矢印R4方向（調整ローラ24との接触部において調整ローラ24と順方向に移動する方向）に回転駆動することが可能とされている。供給ローラ22は、キャリア液槽21に貯留されたキャリア液Lと、調整ローラ24と、の間に介在している。また、供給ローラ22は、供給ローラ移動手段としての供給ローラ昇降装置27により、キャリア液槽21と共に上下方向に昇降可能とされている。供給ローラ昇降装置27は、昇降駆動部（モータなど）27aと、昇降駆動部27aの駆動力を伝達して供給ローラ22をキャリア液槽21と共に昇降させる昇降作用部27bと、を有して構成される。供給ローラ昇降装置27は、詳しくは後述する動作モードに応じて、供給ローラ22と、調整ローラ24及びキャリア液槽21内のキャリア液Lのうちの少なくとも一

40

50

方（本実施例では調整ローラ 24）との接離状態を切り換える。供給ローラ 22 は、次の各状態（位置）に相対的に変位可能とされている。まず、キャリア液槽 21 内のキャリア液 L 及び調整ローラ 24 の両方に同時に接触する「接触状態」である（図 5（a）、（b））。また、調整ローラ 24 及びキャリア液槽 21 内のキャリア液 L のうち少なくとも一方（本実施例では調整ローラ 24）から離間する「離間状態」である（図 5（c））。本実施例では、供給ローラ 22 は、キャリア液槽 21 に貯留されたキャリア液 L に常時接触するように、キャリア液槽 21 に対して相対的に同位置で回転可能に支持されている。供給ローラ昇降装置 27 は、制御部 50 に接続されている。制御部 50 は、詳しくは後述するように、水分量センサ 70 の検知結果などに基づいて供給ローラ昇降装置 27 による供給ローラ 22 の昇降動作を制御し、キャリア液調整装置 20 の動作モードを切り替える。

10

【0045】

本実施例では、供給ローラ 22 は、芯金（基材）と、その周囲に形成された弾性層と、を有する。本実施例では、この弾性層は、弾性材料としてのウレタンゴムで形成されている。また、本実施例では、この弾性層は、体積抵抗率が $1.0 \times 10^{11} (\Omega \cdot \text{cm})$ 以上、JIS-A 硬度が 30～50（度）、表面粗さ Rz が 2（ μm ）以下とされている。なお、この弾性層の材料は上記のものに限定されず、例えば、キャリア液 L による膨潤、上記物性値の変動、キャリア液 L の物性値の変動、その他の劣化の懸念が無い場合などには、上記以外の材料を使用することが可能である。

【0046】

供給ローラ規制部材としての供給ローラ規制ブレード 23 は、供給ローラ 22 の表面に所定の当接圧で当接するように、供給ローラ 22 に対して相対位置が固定されて支持されている。供給ローラ規制ブレード 23 は、供給ローラ 22 の回転方向（矢印 R4 方向）において供給ローラ 22 とキャリア液槽 21 内のキャリア液 L との接触部よりも下流側、かつ、供給ローラ 22 と調整ローラ 24 との接触部よりも上流側で供給ローラ 22 に当接する。これにより、供給ローラ 22 上のキャリア液 L の膜厚が所定の値に均一に規制され、余剰のキャリア液 L はキャリア液槽 21 に落下する。

20

【0047】

本実施例では、供給ローラ規制ブレード 23 による規制後の供給ローラ 22 上のキャリア液 L の膜厚が、6～20（ μm ）となるように、供給ローラ規制ブレード 23 の供給ローラ 22 に対する当接圧が設定されている。また、供給ローラ 22 が「接触状態」（図 5（a）、（b））とされている場合は、供給ローラ 22 と調整ローラ 24 とで形成されるニップにおいて、供給ローラ 22 上のキャリア液 L の約半量が供給ローラ 22 から調整ローラ 24 に転移する。これにより、調整ローラ 24 上のキャリア液 L の膜厚は、3～10（ μm ）となる。

30

【0048】

なお、本実施例では、調整ローラ 24 に供給されるキャリア液 L の膜厚を制御する手段として、供給ローラ 22 及び供給ローラ規制ブレード 23 を用いているが、これに限定されるものではない。調整ローラ 24 上のキャリア液 L の膜厚を制御する手段としては、例えば、キャリア液 L の膜厚が十分に均一に制御可能であれば、ローラ対やアニロックローラなどの手段を用いてもよい。

40

【0049】

調整部材としての調整ローラ 24 は、供給ローラ 22 の上方に位置する。調整ローラ 24 は、駆動手段としての調整ローラ駆動モータ 24a（図 4（b））によって、図 5（b）に示す矢印 R5 方向（中間転写ベルト 14 との接触部において中間転写ベルト 14 と順方向に移動する方向）に回転駆動することが可能とされている。また、調整ローラ 24 には、調整電源 26 が接続されている。調整ローラ 24 は、調整電源 26 によって、トナーと同極性である負極性のバイアスを印加することが可能とされている。また、調整ローラ 24 は、調整ローラ移動手段としての調整ローラ昇降装置 28 により、上下方向に昇降可能とされている。調整ローラ昇降装置 28 は、昇降駆動部（モータなど）28a と、昇降駆動部 28a の駆動力を伝達して調整ローラ 22 を昇降させる昇降作用部 28b と、を有

50

して構成される。調整ローラ昇降装置 28 は、詳しくは後述する動作モードに応じて、調整ローラ 24 と中間転写ベルト 14 との接離状態を切り換える。調整ローラ 24 は、次の各状態（位置）に相対的に変位可能とされている。まず、中間転写ベルト 14 に接触する「接触状態」である（図 5（b）、（c））。また、中間転写ベルト 14 から離間する「離間状態」である（図 5（a））。これにより、中間転写ベルト 14 上（より詳細には中間転写ベルト 14 上のトナー像）へのキャリア液 L の供給（付与、塗布）動作を行う状態、逆にキャリア液 L の除去動作を行う状態、又はこれらのいずれも行わない状態への切り換えが行われる。すなわち、調整ローラ 24 は、液体現像剤の搬送経路に接触可能であると共に、キャリア液槽 21 に貯留されたキャリア液 L を担持可能である。調整ローラ昇降装置 28 は、制御部 50 に接続されている。制御部 50 は、詳しくは後述するように、水分量センサ 70 の検知結果などに基づいて調整ローラ昇降装置 28 による調整ローラ 24 の昇降動作を制御し、キャリア液調整装置 20 の動作モードを切り替える。

10

【0050】

本実施例では、調整ローラ 24 は、金属材料としての SUS 合金で形成された金属ローラで構成されている。本実施例では、調整ローラ 24 は、表面粗さ R_z が $0.2 \sim 2.0$ (μm) とされている。

【0051】

調整ローラ規制部材（除去部材）としての調整ローラ規制ブレード（除去ブレード）25 は、調整ローラ 24 の表面に所定の当接圧で当接するように、調整ローラ 24 に対して相対位置が固定されて支持されている。調整ローラ規制ブレード 25 は、調整ローラ 24 の回転方向（矢印 R5 方向）において調整ローラ 24 と中間転写ベルト 14 との接触部よりも下流側、かつ、調整ローラ 24 と供給ローラ 22 との接触部よりも上流側で調整ローラ 24 に当接する。これにより、調整ローラ 24 の表面に残留したキャリア液 L が除去され、除去されたキャリア液 L はキャリア液槽 21 に落下する。

20

【0052】

4. キャリア液調整装置の動作モード

次に、本実施例におけるキャリア液調整装置 20 の各動作モードについて説明する。

【0053】

図 5 に示すように、キャリア液調整装置 20 は、「通常モード」（図 5（a））、「キャリア供給モード」（図 5（b））、「キャリア除去モード」（図 5（c））の 3 つの動作モードに切換え可能である。なお、図 5（a）に示す「通常モード」では、前述の切替機構 29 により、供給ローラ 22 が下側の第 1 の位置に配置され、調整ローラ 24 が下側の第 3 の位置に配置されている。また、図 5（b）に示す「キャリア供給モード」では、前述の切替機構 29 により、供給ローラ 22 が上側の第 2 の位置に配置され、調整ローラ 24 が上側の第 4 の位置に配置されている。図 5（c）に示す「キャリア除去モード」では、前述の切替機構 29 により、供給ローラ 22 が下側の第 1 の位置に配置され、調整ローラ 24 が上側の第 4 の位置に配置されている。

30

【0054】

図 5（a）に示すように、「通常モード（第 1 のモード）」では、調整ローラ 24 は中間転写ベルト 14 から離間しており、中間転写ベルト 14 へのキャリア液 L の供給も除去も行われない。すなわち、キャリア液調整装置 20 は、現像部 41 d から二次転写部 N2 までの液体現像剤の搬送経路において、搬送される液体現像剤のキャリア液 L の液量を実質的に増加も減少もさせないことが可能である。このため、T/D 調整部 20 a を通過した後かつ二次転写部 N2 に到達する前（二次転写直前）の中間転写ベルト 14 上のトナー像の画像部における T/D は、一次転写工程直後と殆ど変わらず、35～50% である。「通常モード」では、供給ローラ 22 及び調整ローラ 24 は回転駆動されず、調整ローラ 24 へのバイアスの印加は行われない。

40

【0055】

図 5（b）に示すように、「キャリア供給モード（第 2 のモード）」では、調整ローラ 24 は中間転写ベルト 14 と供給ローラ 22 とに同時に接触しており、供給ローラ 22 は

50

調整ローラ 24 とキャリア液 L とに同時に接触している。供給ローラ 22 によってキャリア液槽 21 より汲み上げられたキャリア液 L は、調整ローラ 24 に供給され、調整ローラ 24 から中間転写ベルト 14 に供給される。このとき、調整ローラ 24 に印加されたトナーと同極性のバイアスによって、中間転写ベルト 14 上のトナーは調整ローラ 24 には移動せずに中間転写ベルト 14 上に担持されたままであり、キャリア液 L のみが増量される。すなわち、キャリア液調整装置 20 は、現像部 41 d から二次転写部 N2 までの液体现像剤の搬送経路において、搬送される液体现像剤のキャリア液 L の液量を増加させることが可能である。これにより、T/D 調整部 20 a を通過した後かつ二次転写部 N2 に到達する前（二次転写直前）の中間転写ベルト 14 上のトナー像の画像部における T/D は、一次転写工程直後と比較して減少し、20～35% となる。中間転写ベルト 14 へのキャリア液 L の供給後に調整ローラ 24 の表面に残留したキャリア液 L は、調整ローラ規制ブレード 25 によって除去され、キャリア液槽 21 に落下する。「キャリア供給モード」では、供給ローラ 22 及び調整ローラ 24 は回転駆動され、調整ローラ 24 にバイアスが印加される。

10

【0056】

図 4 (c) に示すように、「キャリア除去モード（第 3 のモード）」では、調整ローラ 24 は、中間転写ベルト 14 とは接触しており、供給ローラ 22 からは離間している。調整ローラ 24 と中間転写ベルト 14 とで形成されるニップにおいて、中間転写ベルト 14 上のキャリア液 L の一部が中間転写ベルト 14 から調整ローラ 24 に転移する。このとき、調整ローラ 24 に印加されたトナーと同極性のバイアスによって、中間転写ベルト 14 上のトナーは調整ローラ 24 には移動せずに中間転写ベルト 14 上に担持されたままであり、キャリア液 L のみが減量される。すなわち、キャリア液調整装置 20 は、現像部 41 d から二次転写部 N2 までの液体现像剤の搬送経路において、搬送される液体现像剤のキャリア液 L の液量を減少させることが可能である。これにより、T/D 調整部 20 a を通過した後かつ二次転写部 N2 に到達する前（二次転写直前）の中間転写ベルト 14 上のトナー像の画像部における T/D は、一次転写工程直後と比較して増加し、45～60% となる。中間転写ベルト 14 からのキャリア液 L の除去後に調整ローラ 24 の表面に残留したキャリア液 L は、調整ローラ規制ブレード 25 によって除去され、キャリア液槽 21 に落下する。「キャリア除去モード」では、供給ローラ 22 は回転駆動されず、調整ローラ 24 は回転駆動され、調整ローラ 24 にバイアスが印加される。

20

30

【0057】

5. T/D の調整方法

次に、水分量センサ 70 の検知結果に基づく、二次転写直前における中間転写ベルト 14 上のトナー像の画像部の T/D（ここでは、単に「二次転写直前の T/D」ともいう。）の調整方法（制御方法）について説明する。

【0058】

図 6 は、画像形成装置 1 を、「通常モード」（図 5 (a)）にて動作させた場合における、二次転写直前の T/D と、シート S として普通紙を用いた場合の二次転写効率と、の関係を示す。普通紙としては、キヤノン（株）商品名 GF-C081、坪量 81 g/m² を用いた。

40

【0059】

また、図 7 (a) は、画像形成装置 1 を、「通常モード」（図 5 (a)）にて動作させた場合における、二次転写直前の T/D と、シート S としてコート紙を用いた場合の二次転写効率と、の関係を示す。コート紙としては、王子製紙（株）商品名 OK トップコートプラス、坪量 84.9 g/m² を用いた。

【0060】

ここで、二次転写効率とは、二次転写直前の中間転写ベルト 14 上のトナーのうち、二次転写によってシート S に移動したトナーの割合を意味する（ここでは、質量基準の百分率で表す。）。すなわち、二次転写直前の中間転写ベルト 14 上のトナーがすべてシート S に転写された場合、二次転写効率は 100% である。また、シート S は、所望の水分量

50

(含水率)となるように、予め所定の恒温恒湿環境下に48時間以上放置したものを使用した。

【0061】

図6に示すように、普通紙の場合、同一の二次転写直前のT/Dと比較すると、水分量が少ない普通紙の方が、水分量が多い普通紙よりも二次転写効率が低い。本実施例の画像形成装置1では、キャリア液調整装置20でT/Dの調整を行わない場合(「通常モード」の場合)の二次転写直前のT/Dは、35~50%である。図6に示すように、二次転写直前のT/Dが35~50%の範囲において、水分量7%以上の普通紙では、90%以上の良好な二次転写効率が得られた。これに対し、水分量5%の普通紙では、二次転写直前のT/Dが43%を超えると二次転写効率が90%未満に低下し、シートS上には転写抜けによる画像濃度の低下及び画像の欠損がみられた。また、水分量3%の普通紙では、二次転写直前のT/Dが37%を超えると二次転写効率が90%未満に低下し、シートS上には転写抜けによる画像濃度の低下及び画像の欠損がみられた。すなわち、シートSの水分量が少ないと、キャリア液Lの浸透速度が速い。そのため、トナー像の画像部のキャリア液LがシートSに浸透することによって、二次転写部N2においてトナー像の画像部のT/Dが増加し、トナーの移動度(泳動速度)の低下による転写不良が発生することがある。

10

【0062】

そのため、本実施例の画像形成装置1は、普通紙の水分量が7%未満の場合には、図5(b)に示す「キャリア供給モード」で動作する。これにより、図5(a)に示す「通常モード」では二次転写直前のT/Dが35~50%であるのに対して、「キャリア供給モード」では二次転写直前のT/Dを20~35%とすることができる。したがって、普通紙の水分量が少ない場合であっても、転写抜けによる画像濃度の低下及び画像の欠損が発生しない、良好な画像を得ることが可能となる。

20

【0063】

一方、図7(a)に示すように、コート紙の場合、二次転写直前のT/Dが35~50%の範囲において、いずれの水分量のコート紙でも90%以上の良好な二次転写効率が得られた。一般に、コート紙は、その表面に塗料や樹脂が塗布されているため、キャリア液Lの浸透速度が遅い。すなわち、普通紙よりも、コート紙の方が、トナー像の画像部のキャリア液Lは浸透しにくい。逆に、コート紙の場合、トナー像の画像部のキャリア液Lが浸透しにくい。そのため、図7(b)に示すように、二次転写直前のT/Dが40%以下かつ水分量が7%以上の場合には、トナー像の画像部のキャリア液Lが過剰であり、余剰のキャリア液LがシートS上に残留することで、トナー像の流れによる画像不良が生じた。図7(b)は、上述のコート紙を用いた場合の、コート紙の水分量ごとの二次転写直前のT/Dとトナー像の流れの発生程度を調べた結果を示している。

30

【0064】

そのため、本実施例の画像形成装置1は、コート紙の水分量が7%以上の場合には、図5(c)に示す「キャリア除去モード」で動作する。これにより、図5(a)に示す「通常モード」では二次転写直前のT/Dが35~50%であるのに対して、「キャリア除去モード」では二次転写直前のT/Dを45~60%とすることができる。したがって、コート紙の水分量が多い場合であっても、トナー像の流れによる画像不良が発生しない、良好な画像を得ることが可能となる。

40

【0065】

このように、本実施例では、シートSごとのキャリア液Lの浸透速度に関する情報に応じて、二次転写直前のT/Dを最適化する。具体的には、本実施例では、シートSの種類及び水分量の情報に基づいてキャリア液調整装置20の動作モードを制御し、二次転写直前のT/Dを調整する。つまり、本実施例では、制御部50は、トナー像を転写するシートSの種類の情報及び水分量センサ70の出力に基づいて、キャリア液調整装置20の動作モードを制御して、二次転写部N2におけるキャリア液Lの液量を調整する。ここで、二次転写部N2におけるキャリア液Lの液量は、より詳細には、二次転写部N2に単位時

50

間に単位面積当たりに搬送されるキャリア液の量である。

【0066】

制御部50は、二次転写部N2におけるキャリア液Lの液量を増加させる場合は、次のようにする。キャリア液槽21に貯留されたキャリア液Lを調整ローラ24の表面に担持させ、一次転写部N1（最下流の一次転写部N1K）から二次転写部N2までの、中間転写ベルト14による液体現像剤の搬送経路を搬送される液体現像剤にキャリア液Lを供給する。つまり、この場合、制御部50は、画像形成装置1を「キャリア供給モード」で動作させる。制御部50は、「キャリア供給モード」では、供給ローラ22及び調整ローラ24の両方をそれぞれ前述の「接触状態」にする。これにより、キャリア液槽21に貯留されたキャリア液Lを供給ローラ22を介して調整ローラ24の表面に担持させ、調整ローラ24に担持されたキャリア液Lを上記搬送経路を搬送される液体現像剤に供給する。

10

【0067】

また、制御部50は、二次転写部N2におけるキャリア液Lの液量を減少させる場合は、次のようにする。キャリア液槽21に貯留されたキャリア液Lを調整ローラ24の表面に担持させない。そして、一次転写部N1（最下流の一次転写部N1K）から二次転写部N2までの、中間転写ベルト14による液体現像剤の搬送経路を搬送される液体現像剤からキャリア液Lの一部を除去する。つまり、この場合、制御部50は、画像形成装置1を「キャリア除去モード」で動作させる。制御部50は、「キャリア除去モード」では、供給ローラ22を前述の「離間状態」にすると共に調整ローラ24を前述の「接触状態」にする。これにより、キャリア液槽21に貯留されたキャリア液Lを調整ローラ24の表面に担持させず、調整ローラ24によって上記搬送経路を搬送される液体現像剤の一部を除去する。なお、本実施例では、「キャリア除去モード」では、供給ローラ22を調整ローラ24から離間させる。ただし、供給ローラ22が調整ローラ24に接触していても、供給ローラ22をキャリア液槽21内のキャリア液Lから離間させることで、調整ローラ24にキャリア液Lを担持させないようにすることができる。

20

【0068】

また、制御部50は、二次転写部N2におけるキャリア液Lの液量を増加も減少もさせない場合は、次のようにする。一次転写部N1（最下流の一次転写部N1K）から二次転写部N2までの、中間転写ベルト14による液体現像剤の搬送経路を搬送される液体現像剤に対し、調整ローラ24によるキャリア液Lの供給も除去を行わない。つまり、この場合、制御部50は、画像形成装置1を「通常モード」で動作させる。制御部50は、「通常モード」では、調整ローラ24を前述の「離間状態」にして、調整ローラ24が上記搬送経路を搬送される液体現像剤に作用しないようにする。なお、「通常モード」では、供給ローラ22は前述の「接触状態」になるが、「通常モード」では供給ローラ22は調整ローラ24に対して接触していても離間していてもよい。

30

【0069】

なお、シートSの種類及び水分量センサ70の出力に対応する動作モードの情報や、各動作モードにおけるキャリア液調整装置20の状態の設定は、ROM52やRAM53などの記録装置（記憶手段）に記録されている。

【0070】

40

6. 動作手順

次に、図8のフローチャートを参照して、本実施例におけるキャリア液調整装置20の動作モードを設定して画像形成を行う動作の手順について説明する。該動作の制御は、制御部50により実行される。なお、図8中のS1～S11は、それぞれ処理のステップを指定する符号である。ここでは、プリントジョブ（一の開始指示により単一又は複数の記録材に画像を形成して出力する一連の動作）の最初のシートSに転写する画像の形成を開始する前に、キャリア液調整装置20の動作モードを設定する動作を例として説明する。ただし、1枚ごと又は所定の枚数ごとのシートSの水分量の検知結果に応じて、プリントジョブの実行中に紙間（一の記録材と次の記録材との間に対応する期間）などにキャリア液調整装置20の動作モードを変更する動作を行ってもよい。

50

【0071】

CPU51は、プリントジョブ開始信号を受信すると(S1)、RAM53を参照してシートSの種類を読み出す(S2)。本実施例では、ユーザなどの操作者が、予め操作部11などを利用して、画像形成するシートSの種類に関する情報を入力し、入力されたシートSの種類に関する情報はRAM53に記憶される。なお、シートSの種類に関する情報はユーザなどの操作者により設定されることに限定されるものではない。例えば、画像形成装置1にシートSの表面粗さや光沢などを検知するシートセンサを設け、シートセンサを用いてシートカセット31などに積載されたシートSの種類を検知し、その検知結果に基づいてシートSの種類に関する情報を取得するようにしてもよい。

【0072】

CPU51は、読み出したシートSの種類に応じて、水分量センサ20の出力に対する閾値を決定する(S3、S4)。閾値の情報は、ROM52に予め記憶されている。次に、CPU51は、シートSの水分量を水分量センサ20で測定し、水分量センサ20の出力と閾値とを比較して、キャリア液調整装置20の動作モードを設定する。本実施例では、CPU51は、シートSが普通紙であれば、シートSの水分量が閾値(本実施例では7%)以上の場合には「通常モード」(S5、S8)、閾値より小さい場合には「キャリア供給モード」(S5、S7)を設定する。また、本実施例では、CPU51は、シートSがコート紙であれば、シートSの水分量が閾値(本実施例では7%)より小さい場合には「通常モード」(S6、S8)、閾値以上の場合には「キャリア除去モード」(S6、S9)を設定する。なお、本実施例では、図6及び図7を参照して説明した結果に基づいて、普通紙、コート紙のいずれの場合も閾値は7%であるが、前述と同様の実験などに基づいてシートSの種類ごとに閾値は異なっていてよい。つまり、制御部50は、閾値をシートSの種類に応じて変更することができる。例えば、図7(b)に基づいて、コート紙の場合には、閾値を6.5%として、該閾値以上の場合にキャリア液Lを減量するようにしてもよい。

【0073】

次に、CPU51は、設定された動作モードに応じて、キャリア液調整装置20の各部分の状態を設定する(S10)。つまり、CPU51は、「通常モード」を設定した場合は、図5(a)に示すように、調整ローラ24を中間転写ベルト14から離間させる。また、CPU51は、「キャリア供給モード」を設定した場合は、図5(b)に示すように、供給ローラ22と調整ローラ24と中間転写ベルト14とを接触させる。さらに、CPU51は、「キャリア除去モード」を設定した場合は、図5(c)に示すように、調整ローラ24と中間転写ベルト14とを接触させたまま、供給ローラ22と調整ローラ24とを離間させる。

【0074】

そして、CPU51は、キャリア液調整装置20の各部分の状態の設定の完了後に、画像形成動作を開始させる(S11)。

【0075】

このように、本実施例では、画像形成装置1は、画像形成位置でトナーとキャリア液とを含む液体现像剤を用いて画像が形成される移動可能な像担持体14と、転写部N2で像担持体14から記録材Sに上記画像を転写させる転写手段45と、を有する。本実施例では、上記像担持体は、別の像担持体(感光ドラム)41から画像形成位置としての一次転写部N1で上記画像が一次転写される中間転写体(中間転写ベルト)14である。そして、転写手段45は、上記転写部としての二次転写部N2で中間転写体14から記録材Sに上記画像を二次転写させる。また、本実施例では、画像形成装置1は、記録材Sの水分量に関する情報を取得する取得手段70を有する。本実施例では、該取得手段は、記録材Sに光を照射し、該光の反射特性又は透過特性を検知する水分量センサ70である。また、本実施例では、画像形成装置1は、像担持体14の移動方向において画像形成位置N1よりも下流側かつ転写部N2よりも上流側で像担持体14にキャリア液を供給することが可能な調整手段(キャリア液調整装置)20を有する。また、本実施例では、画像形成装置

10

20

30

40

50

1 は、次のように調整手段 20 を動作させる制御手段 50 を有する。つまり、上記情報が示す記録材 S の水分量が第 1 の水分量の場合よりも、上記情報が示す記録材の水分量が第 1 の水分量より小さい第 2 の水分量の場合の方が、転写部 N 2 に単位時間に単位面積当たりに搬送されるキャリア液の量が多くなるように動作させる。本実施例では、制御手段 50 は、上記情報が示す記録材 S の水分量が第 1 の閾値よりも小さい場合は、調整手段 20 により像担持体 14 にキャリア液を供給させる。一方、上記情報が示す記録材 S の水分量が第 1 の閾値以上の場合は、調整手段 20 による像担持体 14 へのキャリア液の供給は行わせない。また、制御手段 50 は、第 1 の閾値を記録材 S の種類に応じて変更可能である。

【0076】

また、本実施例では、調整手段 20 は、像担持体 14 の移動方向において画像形成位置 N 1 よりも下流側かつ転写部 N 2 よりも上流側で像担持体 14 からキャリア液の一部を除去することが可能である。そして、本実施例では、制御手段 50 は、次のように調整手段 20 を動作させる。つまり、上記情報が示す記録材 S の水分量が第 3 の水分量の場合よりも、上記情報が示す記録材の水分量が第 3 の水分量より大きい第 4 の水分量の場合の方が、転写部 N 2 に単位時間に単位面積当たりに搬送されるキャリア液の量が少なくなるように動作させる。本実施例では、制御手段 50 は、上記情報が示す記録材 S の水分量が第 2 の閾値よりも小さい場合は、調整手段 20 による像担持体 14 からのキャリア液の除去は行わせない。一方、上記情報が示す記録材 S の水分量が第 2 の閾値以上の場合は、調整手段 20 により像担持体 14 からキャリア液の一部を除去させる。また、制御手段 50 は、第 2 の閾値を記録材 S の種類に応じて変更可能である。なお、上記第 1 の閾値と第 2 の閾値の値は同じであっても、異なってもよい。

【0077】

特に、本実施例では、調整手段 20 は、キャリア液を収容するキャリア液槽 21 を備えている。また、この調整手段 20 は、像担持体 14 に接触可能な第 1 のローラ（調整ローラ）24 を備えている。また、この調整手段 20 は、キャリア液槽 21 に収容されたキャリア液及び第 2 のローラ 24 に接触可能な第 2 のローラ（供給ローラ）22 を備えている。また、この調整手段 20 は、次の第 1 のモードと、第 2 のモードと、第 3 のモードと、を切り替える切替手段 29 を備えている。第 1 のモード（通常モード）は、第 1 のローラ 24 が像担持体 14 から離間したモードである。また、第 2 のモード（キャリア供給モード）は、第 1 のローラ 24 が像担持体 14 に接触しかつ第 2 のローラ 22 が第 1 のローラ 24 及びキャリア液槽 21 に収容されたキャリア液の両方に接触したモードである。また、第 3 のモード（キャリア除去モード）は、第 1 のローラ 24 が像担持体 14 に接触しかつ第 2 のローラ 22 が第 1 のローラ 24 及びキャリア液槽 21 に収容されたキャリア液のうちの少なくとも一方から離間したモードである。そして、本実施例では、制御手段 50 は、調整手段 20 による像担持体 14 に対するキャリア液の供給も除去も行わない場合は、調整手段 20 を第 1 のモードとする。また、制御手段 50 は、調整手段 20 により像担持体 14 にキャリア液を供給する場合は、調整手段 20 を第 2 のモードとする。また、制御手段 50 は、調整手段 20 により像担持体 14 からキャリア液の一部を除去する場合は、調整手段 20 を第 3 のモードとする。また、本実施例では、調整手段 20 は、第 1 のローラ 24 にトナーと同極性のバイアスを印加する電源 26 を有する。

【0078】

以上説明したように、本実施例によれば、トナー像を転写するシート S の種類及び該シート S の水分量に基づいて、キャリア液調整装置 20 により二次転写部 N 2 におけるキャリア液 L の液量を増減することができる。これにより、二次転写部 N 2 においてキャリア液 L に過不足が生じる可能性がある場合にキャリア液 L を適量に調整することができ、転写抜けの抑制とトナー流れの抑制とを両立することが可能となる。つまり、本実施例によれば、シート S の水分量に応じて、二次転写部 N 2 に単位時間に単位面積当たりに搬送されるキャリア液 L の量を調整して、二次転写部 N 2 におけるトナー像の画像部の T/D を変更することができる。これにより、例えば、高湿環境や低湿環境で保管されていたシー

ト S を用いた場合でも、二次転写部 N 2 におけるシート S に対するキャリア液 L の浸透しやすさにより即して、二次転写部 N 2 におけるキャリア液の過不足を抑制することができる。

【0079】

〔その他の実施例〕

以上、本発明を具体的な実施例に即して説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではない。

【0080】

上述の実施例では、普通紙とコート紙との 2 種類のシート S に関して、キャリア液調整装置 20 の動作モードを切り替える例を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、O H T に代表される樹脂メディアでは、トナー像の画像部のキャリア液 L が浸透しないため、樹脂メディア用の動作モードを備えていてもよい。つまり、樹脂メディア用の動作モードでは、キャリア液調整装置 20 を上述の実施例における「キャリア除去モード」に設定する。また、シート S の厚さや表面粗さに応じて、動作モードを変更してもよい。いずれの動作モードに対しても、それぞれ最適な水分量の閾値を別々に設定可能である。さらには、同一のシート S に対して複数の閾値を設定してもよい。

【0081】

また、上述の実施例では、キャリア液調整装置 20 は、キャリア液 L の増量及び減量が可能なものであったが、本発明はこれに限定されるものではない。使用する液体現像剤の粘度、使用されるシート S の種類などによっては、キャリア液調整装置 20 は、キャリア液 L の増量及び減量のうち一方のみを行うものであってもよい。例えば、二次転写部 N 2 におけるキャリア液 L の過不足のうち、実質的にシート S へのキャリア液 L の浸透によるキャリア液 L の不足のみが懸念される系では、キャリア液調整装置 20 はキャリア液 L の増量が可能なものであればよい。この場合、キャリア液調整装置 20 は、例えば、上述の実施例における「通常モード」(図 5 (a))と「キャリア供給モード」(図 5 (b))との間で動作モードを切り換えることが可能なものとすることができる。また、例えば、二次転写部 N 2 におけるキャリア液 L の過不足のうち、実質的にシート S へのキャリア液 L の浸透しにくさによるキャリア液 L の余剰のみが懸念される系では、キャリア液調整装置 20 はキャリア液 L の減量が可能なものであればよい。この場合、キャリア液調整装置 20 は、例えば、上述の実施例における「通常モード」(図 5 (a))と「キャリア除去モード」(図 5 (c))との間で動作モードを切り換えることが可能なものとすることができる。

【0082】

また、上述の実施例では、キャリア液調整装置 20 は、キャリア液 L を増減するか否かを切り替えるものであったが、本発明はこれに限定されるものではない。シート S の水分量に応じて、キャリア液 L の増減する量を変更してもよい。キャリア液 L の増減量を調整可能とする手段としては、例えば、次のものが挙げられる。供給ローラ 22、調整ローラ 24、調整部対向ローラ 19 などの、中間転写ベルト 14 に対する相対速度を変更することが挙げられる。また、供給ローラ 22 と調整ローラ 24 との間、あるいは調整ローラ 24 と調整部対向ローラ 19 との間の当接圧を変更することが挙げられる。また、供給ローラ規制ブレード 23 の供給ローラ 22 に対する接触圧、調整ローラ規制ブレード 25 の調整ローラ 24 に対する接触圧を変更することが挙げられる。例えば、シート S の種類に応じて、シート S の水分量が少なくなるほど、キャリア液 L を増加させる量を多くすることができる。また、シート S の種類に応じて、シート S の水分量が多くなるほど、キャリア液 L を減少させる量を多くすることができる。

【0083】

また、上述の実施例の画像形成装置 1 では、現像装置 60 は、現像電極 63 及びスクイーズローラ 64 を有している。そのため、現像部 41 d よりも上流側で、キャリア液 L の減量、すなわち、液体現像剤のトナー濃縮を行うことができる。そこで、二次転写直前の T/D を高める場合に、キャリア液調整装置 20 に加えて、現像電極 63 及びスクイーズ

ローラ64の設定を調整してT/Dを高めてもよい。

【0084】

また、上述の実施例では、キャリア液調整装置20を1箇所のみ設けた場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば図9に示すように、キャリア液調整装置20(20A、20B)を2箇所以上設けてもよい。この場合、キャリア液調整装置20を1個のみ設ける場合に比べて、より多くのキャリア液Lを増減可能となり、例えば、低粘度の液体現像剤を使用した場合におけるトナー流れを効果的に抑制することも可能である。キャリア液調整装置20を複数設ける場合、その複数のキャリア液調整装置20によって調整手段が構成される。また、キャリア液調整装置20を複数設ける場合、複数のキャリア液調整装置20間でキャリア液Lの増量と減量との機能を割り振ることも可能である。例えば図9に示すように2個のキャリア液調整装置20A、20Bを設ける場合、一のキャリア液調整装置20Aではキャリア液Lの増量のみを分担させ、他のキャリア液調整装置20Bではキャリア液Lの減量のみを分担させることができる。キャリア液Lの減量のみを分担させるキャリア液調整装置20Bには、供給ローラ21を設ける必要はない。なお、図9において上述の実施例におけるものと同一又は対応する機能あるいは構成を有する要素には同一の符号を付している。

10

【0085】

また、上述の実施例では、キャリア液調整装置20が供給ローラ22及び調整ローラ24を有する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、供給ローラ22を利用せず、調整ローラ24にキャリア液Lを直接供給して、調整ローラ規制ブレード25により調整ローラ24上のキャリア液Lの担持量を規制(調整)するようにしてもよい。この場合も、二次転写部N2においてキャリア液Lに過不足がある場合に、キャリア液Lを適量に調整することができ、転写抜けの抑制とトナー流れの抑制とを両立させることが可能となる。例えば図10に示すように、調整ローラ24を中間転写ベルト14に対して離接可能とすると共に、調整ローラ24をキャリア液槽21内のキャリア液Lに対して離接可能とする。この場合、上述の実施例と同様に、キャリア液調整装置20の動作モードを「通常モード」(図10(a))と、「キャリア供給モード」(図10(b))と、「キャリア除去モード」(図10(c))と、に切り替えることができる。なお、図10において上述の実施例におけるものと同一又は対応する機能あるいは構成を有する要素には同一の符号を付している。

20

30

【0086】

また、上述の実施例では、水分量センサ70は、レジストローラ32で停止させられているシートSの水分量を検知するように配置されているが、水分量センサ70を設置する場所は、シートSの搬送経路上であれば特に制限はない。例えば、シートカセット31内に配置して、シートカセット31に収納されたシートSの水分量を測定してもよい。ただし、シートSの搬送方向において二次転写部N2よりも下流側かつ定着装置46よりも上流側に配置した場合、あるいは定着装置46よりも下流側に水分量センサ70を配置した場合には、次のことを考慮することが望ましい。つまり、この場合、水分量センサの種類によっては、二次転写部N2においてシートSの表面に転写されるトナー及びキャリア液Lの影響を受け、測定の精度が低下する可能性がある。そのため、水分量センサは、シートSの搬送方向において二次転写部N2よりも上流側に配置することが望ましい。

40

【0087】

また、シートSの両面に画像を形成可能な画像形成装置1では、次のようにすることができる。つまり、シートSの表面及び裏面への画像形成時の両方でシートSが通過する搬送経路上で、かつ、二次転写部N2よりも上流側に水分量センサ70を配置する。この場合、シートSの裏面への画像形成時において、一旦定着装置46を通過した後のシートSの水分量も測定できるため、より精度の高い水分量の測定を行うことができる。つまり、両面画像形成時に、第1面への画像形成前に検知した水分量に応じてキャリア液調整装置20の動作モードを設定すると共に、第2面への画像形成前に検知した水分量に応じてキャリア液調整装置20の動作モードを設定することができる。

50

【0088】

また、シートSの水分量に関する情報を取得する手段は、シートSの水分量を直接的に水分量センサ70によって検知すること限定されるものではない。例えば、図11に示すように、シートカセット31内の雰囲気温度及び湿度を測定する環境センサ90を設け、制御部50がこの環境センサ90の検知結果に基づいてシートSの水分量を推定してもよい。この場合、例えば、ROM52に、環境センサ90の検知結果に基づく環境の絶対水分量とシートSの種類ごとのシートSの水分量との関係を示す情報を予め記憶しておく。そして、制御部50が環境センサ90の検知結果から求めた絶対水分量と上記関係の情報とに基づいて、シートSの水分量に関する情報を取得することができる。環境センサ90は、画像形成装置1の内部又は外部の少なくとも一方の温度又は湿度の少なくとも一方を検知する環境検知手段の一例であり、シートSの水分量に関する情報を取得する手段として用いることができる。つまり、記録材Sの水分量に関する情報を取得する取得手段は、記録材Sの収納部の環境を検知する環境センサ90であってよい。

10

【0089】

また、本実施例では、調整部対向部材として調整部対向ローラを用いたが、調整部対向部材は回転可能なローラ状の部材に限定されるものではない。調整部対向部材は、回転しないローラ状の部材、パッド状の部材、ブラシ状の部材などの任意の形態のものであってよい。

【0090】

また、本発明は、例えば像担持体として1個の感光体のみを有するモノクロ画像形成装置にも適用できるものである。この場合、感光体上に液体现像剤で形成された画像が記録材に直接転写されることがある。その場合、像担持体に液体现像剤で画像を形成する画像形成位置は、現像装置により静電像を現像する現像部となる。

20

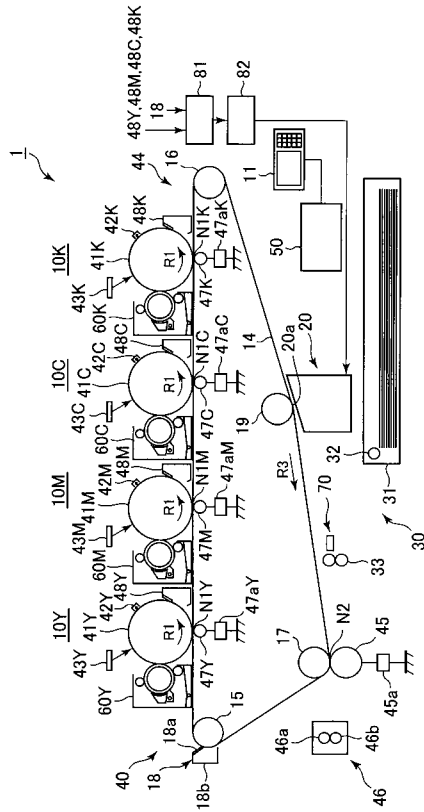
【符号の説明】

【0091】

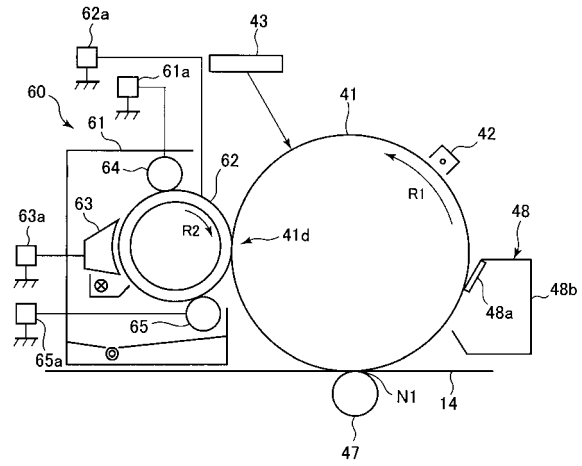
- | | |
|----|-----------|
| 1 | 画像形成装置 |
| 14 | 中間転写ベルト |
| 20 | キャリア液調整装置 |
| 41 | 感光ドラム |
| 50 | 制御部 |
| 70 | 水分量センサ |

30

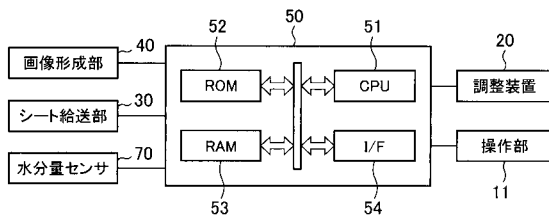
【図 1】



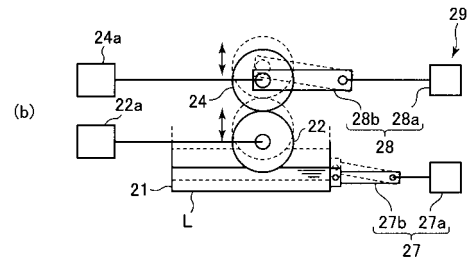
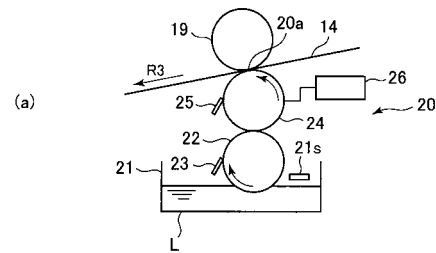
【図 2】



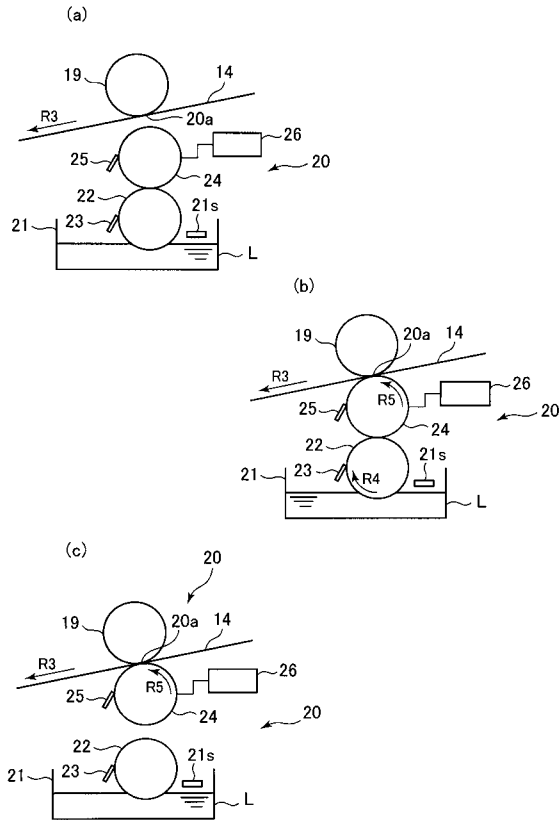
【図 3】



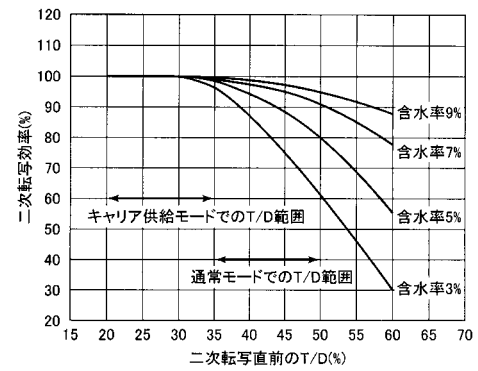
【図 4】



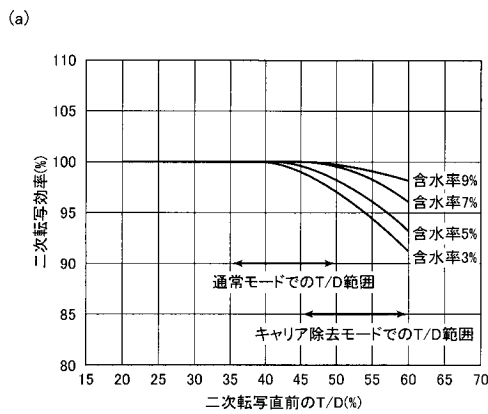
【図 5】



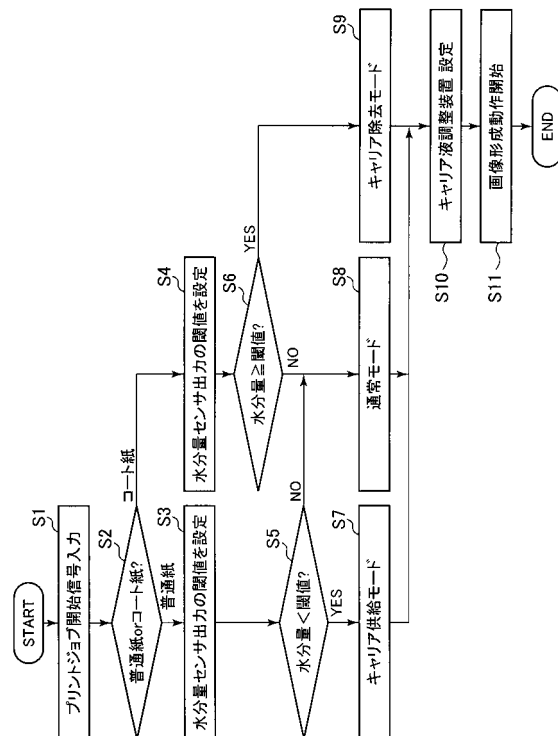
【図 6】



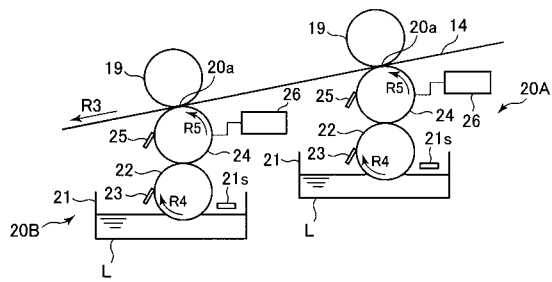
【図 7】



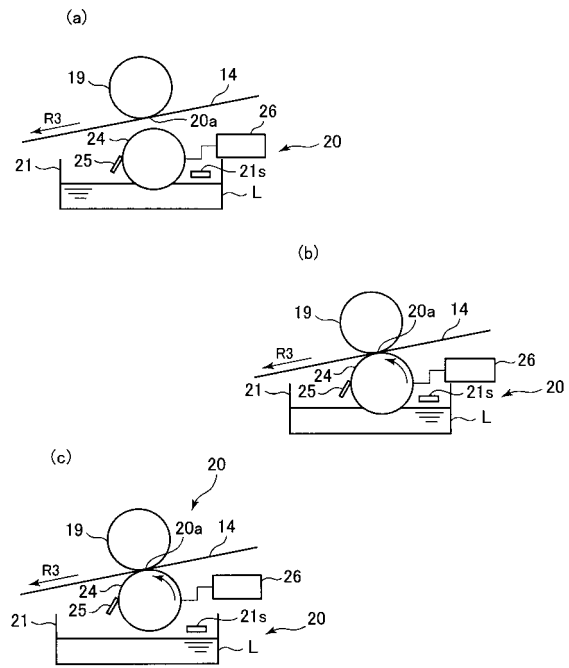
【図 8】



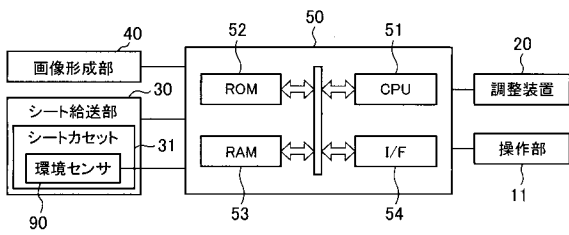
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

Fターム(参考)	2H200	FA01	FA16	GA01	GA09	GA10	GA12	GA23	GA34	GA43	GB12
		HA12	HB03	JA02	JA05	JA21	JB10	JC03	JC19	MC18	NA02
		PA01	PA20	PA22	PB01	PB39					
	2H270	KA25	KA32	LC02	LD03	MA26	MA40	MB28	MH10	ZD03	ZD04
		ZD08									
	2H300	EB05	EB12	EC02	EC04	EC16	ED12	EF03	EF08	EJ05	EJ09
		GG11	GG36	GG45	HH39	MM30	QQ01	RR22	RR50	TT03	TT04