

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成 21 年 9 月 3 日 (2009.9.3)

【公開番号】特開 2008-90116 (P2008-90116A)

【公開日】平成 20 年 4 月 17 日 (2008.4.17)

【年通号数】公開・登録公報 2008-015

【出願番号】特願 2006-272664 (P2006-272664)

【国際特許分類】

G 0 3 G 15/16 (2006.01)

G 0 3 G 15/20 (2006.01)

G 0 3 G 15/10 (2006.01)

【F I】

G 0 3 G 15/16 1 0 1

G 0 3 G 15/20 5 1 0

G 0 3 G 15/10

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 7 月 15 日 (2009.7.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キャリアとトナー粒子とを含む液体现像剤を用いて現像する現像部と、
前記現像部で現像された像を担持する像担持体と、
前記像担持体に現像された前記像が転写される転写ベルトと、
前記転写ベルトに転写された前記像から前記キャリアを回収するスクイーズ部と、
前記スクイーズ部で前記キャリアが回収された前記像を転写材に転写する転写部と、
前記転写部で転写された前記転写材を定着する第一定着器と、
前記第一定着器で定着された前記転写材を定着する第二定着器と、を有し、
前記スクイーズ部のキャリア回収量と前記第一定着器の加熱温度を転写材種情報に応じて調整することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記第一定着器は、第一定着ローラと第一加圧ローラとを有するローラ対であり、
前記第二定着器は、第二定着ローラと第二加圧ローラとを有するローラ対である請求項
1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記スクイーズ部は、スクイーズローラであり、
前記転写材種情報に応じて、前記スクイーズローラの回転数を変更する請求項 1 または
2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記第一定着器で定着された前記転写材に電界を印加する帯電器を有し、
前記帯電器は、前記転写材種情報に応じて印加する電界の極性を変更する請求項 1 乃至
3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記転写部で前記像が転写された前記転写材のキャリアをスクイーズする第 2 スクイーズローラを有し、

前記第２スクイーズローラは、前記転写材種情報に応じて前記第２スクイーズローラの回転数を変更する請求項１乃至４のいずれか１項に記載の画像形成装置。

【請求項６】

キャリアとトナー粒子とを含む液体现像剤を用いて像担持体を現像し、

前記像担持体に現像された像を転写ベルトに転写し、

転写材種情報に応じてキャリア回収量を調整して、前記転写ベルトに転写された前記像から前記キャリアを回収し、

前記キャリアが回収された前記像を転写材し、

前記像が転写された前記転写材を、前記転写材種情報に応じて加熱温度が調整された第一定着器で定着し、

前記第一定着器で定着された前記転写材を第二定着器で定着することを特徴とする画像形成方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】画像形成装置及び画像形成方法

【技術分野】

【０００１】

本発明は、二次転写ローラから転写材への像の二次転写が良好に行われ、転写材に像を定着する際に、転写材上のキャリアとトナー粒子の分離を促進する画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

像を担持する像担持体と、中間転写体と、前記像担持体から像が一次転写された前記中間転写体上の像を転写剤材に二次転写する二次転写ローラと、加熱定着部材を有し、前記中間転写体上の像を転写材に二次転写するとき、前記二次転写ローラは転写材を前記中間転写体に押圧する画像形成装置を使用して、転写材に画像を形成することは広く行われている。

転写材に形成される画像の質を向上させるため、複数の加熱定着部材を設け、転写材の搬送方向の最も下流に位置する加熱定着部材による転写材の加熱温度が最も高くなる画像形成装置が検討された（例えば、特許文献１、特許文献２参照）。

【特許文献１】特開２００５－７８０８４号公報

【特許文献２】特開平１１－２０２６７５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

最近、画像形成装置により形成される画像の質の向上が要求されており、複数の加熱定着部材が設けられた上記画像形成装置により形成される画像の質は十分なものではない。本発明は、長期間にわたり高品質の画像を形成することができる画像形成装置と画像形成方法の提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

第１の本発明は、キャリアとトナー粒子とを含む液体现像剤を用いて現像する現像部と、前記現像部で現像された像を担持する像担持体と、前記像担持体に現像された前記像が転写される転写ベルトと、前記転写ベルトに転写された前記像から前記キャリアを回収するスクイーズ部と、前記スクイーズ部で前記キャリアが回収された前記像を転写材に転写する転写部と、前記転写部で転写された前記転写材を定着する第一定着器と、前記第一定

着器で定着された前記転写材を定着する第二定着器を有し、前記スキーズ部のキャリア回収量と前記第一定着器の加熱温度を転写材種情報に応じて調整する画像形成装置である。

本発明の好ましい実施態様では、前記第一定着器は、第一定着ローラと第一加圧ローラとを有するローラ対であり、前記第二定着器は、第二定着ローラと第二加圧ローラとを有するローラ対である。

本発明の好ましい別の実施態様では、前記スキーズ部は、スキーズローラであり、前記転写材種情報に応じて、前記スキーズローラの回転数を変更する。

本発明の好ましい別の実施態様では、前記画像形成装置は、前記第一定着器で定着された前記転写材に電界を印加する帯電器を有し、前記帯電器は、前記転写材種情報に応じて印加する電界の極性を変更する。

本発明の好ましい別の実施態様では、前記画像形成装置は、前記転写部で前記像が転写された前記転写材のキャリアをスキーズする第2スキーズローラを有し、前記第2スキーズローラは、前記転写材種情報に応じて前記第2スキーズローラの回転数を変更する。

第2の本発明は、キャリアとトナー粒子とを含む液体现像剤を用いて像担持体を現像し、前記像担持体に現像された像を転写ベルトに転写し、転写材種情報に応じてキャリア回収量を調整して、前記転写ベルトに転写された前記像から前記キャリアを回収し、前記キャリアが回収された前記像を転写材し、前記像が転写された前記転写材を、前記転写材種情報に応じて加熱温度が調整された第一定着器で定着し、前記第一定着器で定着された前記転写材を第二定着器で定着する画像形成方法である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0005】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。図1は本発明の実施の形態に係る画像形成装置を構成する主要構成要素を示した図である。

画像形成装置の中央部に配置された各色の画像形成部に対し、現像ユニット30Y、30M、30C、30Kは、画像形成装置の下部に配置され、中間転写ベルト40、二次転写部60は、画像形成装置の上部に配置されている。

【0006】

画像形成部は、像担持体10Y、10M、10C、10K、帯電ローラ11Y、11M、11C、11K、不図示の露光ユニット12Y、12M、12C、12K等を備えている。露光ユニット12Y、12M、12C、12Kは、半導体レーザ、ポリゴンミラー、F-θレンズ等の光学系を有し、帯電ローラ11Y、11M、11C、11Kにより、像担持体10Y、10M、10C、10Kを一様に帯電させ、露光ユニット12Y、12M、12C、12Kにより、入力された画像信号に基づいて、変調されたレーザ光を照射して、帯電された像担持体10Y、10M、10C、10K上に静電潜像を形成する。

【0007】

現像ユニット30Y、30M、30C、30Kは、概略、現像ローラ20Y、20M、20C、20K、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)からなる各色の液体现像剤を貯蔵する現像剤容器(リザーバ)31Y、31M、31C、31K、これら各色の液体现像剤を現像剤容器31Y、31M、31C、31Kから現像ローラ20Y、20M、20C、20Kに供給する現像剤供給ローラ32Y、32M、32C、32K等を備え、各色の液体现像剤により像担持体10Y、10M、10C、10K上に形成された静電潜像を現像する。

【0008】

中間転写ベルト40は、無端ベルトであり、ベルト駆動ローラ41とテンションローラ42との間に張架され、一次転写部50Y、50M、50C、50Kで像担持体10Y、10M、10C、10Kと当接しながら駆動ローラ41により回転駆動される。一次転写部50Y、50M、50C、50Kは、像担持体10Y、10M、10C、10Kと中間転写ベルト40を挟んで一次転写バックアップローラ51Y、51M、51C、51Kが

対向配置され、像担持体 10Y、10M、10C、10K との当接位置を転写位置として、現像された像担持体 10Y、10M、10C、10K 上の各色のトナー像を中間転写ベルト 40 上に順次重ねて転写し、フルカラーのトナー像を形成する。

【0009】

二次転写ユニット 60 は、二次転写ローラ 61 が中間転写ベルト 40 を挟んでベルト駆動ローラ 41 と対向配置され、さらに二次転写ローラクリーニングブレード 62、現像剤回収部 63 からなるクリーニング装置が配置される。そして、二次転写ローラ 61 を配置した転写位置において、中間転写ベルト 40 上に形成された単色のトナー像やフルカラーのトナー像を転写材搬送経路 L にて搬送されるアート紙、コート紙、微塗工紙、上質紙、OHP 用フィルム（プラスチックフィルム）等の転写材に転写する。ベルト駆動ローラ 41 はローラ芯金の表面に弾性層が配された構成をしており、さらにハロゲンランプ等からなる予備加熱ヒーター 70 がベルト駆動ローラ 41 の軸方向に沿って内蔵されている。この予備加熱ヒーター 70 は、転写材上のトナー像が定着ユニット 80 で定着される前段の予備加熱のために用いられる。また、予備加熱ヒーター 70 のローラ軸方向の長さは画像形成装置が扱う転写材のうち、幅が最も広いものの幅の長さ以上に構成される。本発明では、二次転写ユニット 60 において、このような予備加熱を備えるものであるので、「二次転写」を「加熱二次転写」などと称することがある。本発明の加熱二次転写の詳細については後述する。

【0010】

転写材搬送経路 L の下流には、転写材スクイーズユニット 75、定着ユニット 80 が順次配置されている。転写材スクイーズユニット 75 は、表面に弾性体を被覆して転写材に摺接して回転する弾性ローラ部材からなり、転写材のキャリアをスクイーズする第 2 スクイーズローラである転写材スクイーズローラ 76、転写材を挟んで転写材スクイーズローラ 76 と対向配置されている転写材バックアップローラ 77、転写材スクイーズローラ 76 に摺接して表面をクリーニングするクリーニングブレード 78 及びキャリア回収部 79 から構成されている。転写材スクイーズユニット 75 では、定着ユニット 80 における転写材へのトナー粒子の定着が最適に行われるように余剰キャリアが回収される。

【0011】

次いで、定着ユニット 80 において、転写材上に転写された単色のトナー像やフルカラーのトナー像を転写材に融着させ定着させる。定着ユニット 80 は、通過する転写材をプレヒートする第一定着ローラ 81 と、転写材を第一定着ローラ 81 に押しつける第一加圧ローラ 82 と、第一定着ローラ 81 及び第一加圧ローラ 82 より下流に設けられ、通過する転写材をトナー粒子の軟化温度より高い温度に加熱する第二定着ローラ 83 と、転写材を第二定着ローラ 83 に押しつける第二加圧ローラ 84 から構成されている。第一定着ローラ 81 及び第二定着ローラ 83 は、表面に弾性層を有する芯金で形成されており、その内部には、図示されない加熱ヒータが内蔵されている。第一定着ローラ 81 及び第一加圧ローラ 82 からなるローラ対と第二定着ローラ 83 及び第二加圧ローラ 84 からなるローラ対の間には、コロナ帯電器 85 と、転写材を挟んでコロナ帯電器 85 と対向配置される対向電極 86 が設けられていてもよい。コロナ帯電器 85 と対向電極 86 の間を通過する転写材の種類により、電界印加の向き、すなわち電界の極性と電界の強さを変更し、転写材へのトナー粒子の定着が最適化される。

ベルト駆動ローラ 41 と共に二次転写ユニット 60 を張架するテンションローラ 42 側には、その外周に沿って、中間転写ベルトクリーニングブレード 46、現像剤回収部 47 からなるクリーニング装置が配置されている。

【0012】

次に、画像形成部及び現像ユニットについて説明する。図 2 は画像形成部及び現像ユニットの主要構成要素を示した断面図である。各色の画像形成部及び現像ユニットの構成は同様であるので、以下、イエロー（Y）の画像形成部及び現像ユニットに基づいて説明する。

画像形成部は、像担持体 10Y の外周の回転方向に沿って、潜像イレーサ 16Y、像担

持体クリーニングブレード 17 Y 及び現像剤回収部 18 Y からなるクリーニング装置、帯電ローラ 11 Y、露光ユニット 12 Y、現像ユニット 30 Y の現像ローラ 20 Y、像担持体スクイーズローラ 13 Y とその付属構成である像担持体スクイーズローラクリーニングブレード 14 Y、現像剤回収部 15 Y からなるクリーニング装置が配置されている。そして、現像ユニット 30 Y は、現像ローラ 20 Y の外周に、クリーニングブレード 21 Y、アニロックスローラを用いた現像剤供給ローラ 32 Y、現像剤圧縮ローラ 22 Y が配置され、液体現像剤容器 31 Y の中に液体現像剤攪拌ローラ 34 Y、現像剤供給ローラ 32 Y が収容されている。また、中間転写ベルト 40 に沿って、像担持体 10 Y と対向する位置に一次転写部の一次転写ローラ 51 Y が配置され、その移動方向下流側に中間転写ベルトスクイーズローラ 53 Y、バックアップローラ 54 Y、中間転写ベルトスクイーズローラクリーニングブレード 55 Y、現像剤回収部 56 Y からなる中間転写ベルトスクイーズ装置 52 Y が配置されている。

【0013】

像担持体 10 Y は、現像ローラ 20 Y の幅より広く、外周面に感光層が形成された円筒状の部材からなる感光体ドラムであり、例えば図 2 に示すように時計回りの方向に回転する。該像担持体 10 Y の感光層は、有機像担持体又はアモルファスシリコン像担持体等で構成される。帯電ローラ 11 Y は、像担持体 10 Y と現像ローラ 20 Y とのニップ部より像担持体 10 Y の回転方向の上流側に配置され、図示しない電源装置からトナー帯電極性と同極性のバイアスが印加され、像担持体 10 Y を帯電させる。露光ユニット 12 Y は、帯電ローラ 11 Y より像担持体 10 Y の回転方向の下流側において、帯電ローラ 11 Y によって帯電された像担持体 10 Y 上にレーザ光を照射し、像担持体 10 Y 上に潜像を形成する。

現像ユニット 30 Y は、現像剤圧縮ローラ 22 Y、キャリア内にトナーを概略質量比 25 % 程度に分散した状態の液体現像剤を貯蔵する現像剤容器 31 Y、該液体現像剤を担持する現像ローラ 20 Y、液体現像剤を攪拌して一様の分散状態に維持し現像ローラ 20 Y に供給するための現像剤供給ローラ 32 Y と規制ブレード 33 Y と攪拌ローラ 34 Y、現像ローラ 20 Y に担持された液体現像剤をコンパクション状態にする現像剤圧縮ローラ 22 Y、現像ローラ 20 Y のクリーニングを行う現像ローラクリーニングブレード 21 Y を有する。

【0014】

現像剤容器 31 Y に収容されている液体現像剤は、従来一般的に使用されている、Isopar (登録商標：エクソン) をキャリアとした低濃度 (1 ~ 2 質量 % 程度) かつ低粘度の、常温で揮発性を有する揮発性液体現像剤ではなく、高濃度かつ高粘度の、常温で不揮発性を有する不揮発性液体現像剤である。すなわち、本発明における液体現像剤は、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂又はこれらの混合物中へ顔料等の着色剤を分散させた体積平均粒子径が $0.5 \mu\text{m} \sim 6 \mu\text{m}$ 、好ましくは $1.5 \sim 3.5 \mu\text{m}$ のトナー粒子を、キャリア中へ分散剤とともに添加し、トナー粒子濃度を 10 ~ 35 質量 %、好ましくは 15 ~ 25 質量 % とした高粘度 ($30 \sim 10000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 程度) の液体現像剤である。

キャリアは、a) パラフィン系、イソパラフィン系又はシクロパラフィン系の炭化水素、b) 鎖状、分岐鎖状又は環状シリコン、c) フッ素化エーテルを含むフッ素化炭化水素、d) 精製植物油、e) 精製植物油のエステル化物から選択される。キャリアの粘度は $0.5 \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ である。

分散剤は特に限定されない。分散剤としては、ポリエステルアミン系分散剤である Solisperse 13940 (登録商標、Avecia 社製)、アミノシリコン系分散剤である Finisch WR1600 (Wacker Chemicals 社製)、Plexol (Rohm and Haas 社製)、FOA-2 (Du Pont 社製)、アルキル化ポリビニルピロリドンである Antaron AV220 (ISP Technologies 社製)、Disperse Ayd1 (Elementis DCP Inc. 製) が例示される。分散剤の含有量は液体現像剤に対して 0.1 ~ 20 質量 % である。

【0015】

現像剤供給ローラ 32 Y は、円筒状の部材であり、例えば図 2 に示すように時計回りの方向に回転し、表面に現像剤を担持し易いように表面に微細且つ一様に螺旋状の溝による凹凸面を形成したアニロックローラである。溝の寸法は、溝ピッチが約 $130\text{ }\mu\text{m}$ 、溝深さが約 $30\text{ }\mu\text{m}$ である。この現像剤供給ローラ 32 Y により、現像剤容器 31 Y から現像ローラ 20 Y へと液体現像剤が供給される。攪拌ローラ 34 Y と現像剤供給ローラ 32 Y は摺接していても良いが離れた配置関係であっても良い。

規制ブレード 33 Y は、表面に弾性体を被覆して構成した弾性ブレード、現像剤供給ローラ 32 Y の表面に当接するウレタンゴム等からなるゴム部と、該ゴム部を支持する金属等の板で構成される。そして、アニロックローラからなる現像剤供給ローラ 32 Y に担持搬送されてきた液体現像剤の膜厚、量を規制、調整し、現像ローラ 20 Y に供給する液体現像剤の量を調整する。なお、現像剤供給ローラ 32 Y の回転方向は図 2 に示す矢印方向ではなくその逆の方向であっても良く、その際の規制ブレード 33 Y は、回転方向に対応した配置を要する。

【0016】

現像ローラ 20 Y は、円筒状の部材であり、回転軸を中心に図 2 に示すように反時計回りに回転する。該現像ローラ 20 Y は鉄等金属製の内芯の外周部に、ポリウレタンゴム、シリコンゴム、NBR 等の弾性層を設けたものである。現像ローラクリーニングブレード 21 Y は、現像ローラ 20 Y の表面に当接するゴム等で構成され、現像ローラ 20 Y が像担持体 10 Y と当接する現像ニップ部より現像ローラ 20 Y の回転方向の下流側に配置されて、現像ローラ 20 Y に残存する液体現像剤を掻き落として除去するものである。

現像剤圧縮ローラ 22 Y は、円筒状の部材で、金属ローラ基材の表層に導電性の樹脂層やゴム層を備えた構造をし、例えば図 2 に示すように現像ローラ 20 Y と反対方向の時計回りに回転する。現像剤圧縮ローラ 22 Y は、現像ローラ 20 Y 表面の帯電バイアスを増加させる手段を有し、現像ローラ 20 Y によって搬送された現像剤は、図 2 に示すように現像剤圧縮ローラ 22 Y が摺接してニップを形成するコンパクション部位で現像剤圧縮ローラ 22 Y 側から現像ローラ 20 Y に向かって電界を印加する。このコンパクションの電界印加手段は、図 2 に示すローラに代えコロナ放電器からのコロナ放電であっても良い。現像剤圧縮ローラ 22 Y でコンパクションされなかった若干のトナーは、現像剤圧縮ローラクリーニングブレード 23 Y によって掻き落として除去されリザーバ 31 Y 内の現像剤と合流して再利用される。

【0017】

像担持体スクイーズ装置は、像担持体 10 Y に対向して現像器 20 Y の下流側に配置して像担持体 10 Y に現像されたトナー像の余剰現像剤を回収するものであり、図 2 に示すように像担持体 10 Y に摺接して回転する弾性ローラ部材から成る像担持体スクイーズローラ 13 Y と、該像担持体スクイーズローラ 13 Y に押圧摺接して表面をクリーニングするクリーニングブレード 14 Y 及び現像剤回収部 15 Y とから構成される。

一次転写部 50 Y では、像担持体 10 Y に現像された現像剤像を一次転写ローラ 51 Y により中間転写ベルト 40 へ転写する。ここで、像担持体 10 Y と中間転写ベルト 40 は等速度で移動する構成であり、回転及び移動の駆動負荷を軽減するとともに、像担持体 10 Y の顕像トナー像への外乱作用を抑制している。なお、1色目の一次転写部 50 Y では初回一次転写なので混色現象は発生しないが、2色目以降は既に一次転写されたトナー像部位に更に異なるトナー像を転写して色重ねするので中間転写ベルト 40 から像担持体 10 (M、C、K) へトナーが移行する所謂逆転写現象によって逆転写トナーと転写残りトナーは混色して余剰キャリアとともに像担持体 10 (M、C、K) に担持されて移動し、クリーニングブレード 17 (M、C、K) の作用によって像担持体から回収してプールされる。

【0018】

中間転写ベルトスクイーズ装置 52 Y は、一次転写部 50 Y の下流側に配置され、中間転写ベルト 40 上から余剰なキャリアを除去し、顕像内のトナー粒子比率を上げる処理を行うものであり、一次転写部 50 Y で中間転写ベルト 40 に転写された現像剤 (キャリア

内に分散したトナー)のキャリア量が前述した終段階の転写材に二次転写して定着行程に進行する段階で、好ましい二次転写機能及び定着機能を発揮させるために、当該液体現像剤中のトナーが望ましい分散状態に至っていない場合に、中間転写ベルト40から更に余剰キャリアを除去する手段として設けられている。中間転写ベルトスクイーズ装置52Yは、像担持体スクイーズ装置と同様、表面に弾性体を被覆して像担持体40に摺接して回転する弾性ローラ部材から成る中間転写ベルトスクイーズローラ53Y、像担持体40を挟んで中間転写ベルトスクイーズローラ53Yと対向配置されるバックアップローラ54Y、中間転写ベルトスクイーズローラ53Yに押圧摺接して表面をクリーニングするクリーニングブレード55Y及び現像剤回収部56Yから構成される。現像剤回収部56Yは、その下流側に配置されたマゼンタの像担持体スクイーズローラクリーニングブレード14Mで回収されるキャリア液の回収機構も兼ねている。

【0019】

余剰キャリアの回収能力は、中間転写ベルトスクイーズローラ53Yの回転方向及び中間転写ベルト40の移動速度に対する中間転写ベルトスクイーズローラ53Y表面の相対的な周速度差、例えば中間転写ベルトスクイーズローラ53Yの回転数によって所望の回収能力に設定することが可能であり、中間転写ベルト40に対してカウンタ方向に回転させると回収能力は高まり、また、周速度差を大きく設定しても回収能力が高まり、更に、この相乗作用も可能である。本実施形態では、一例として中間転写ベルトスクイーズローラ53Yを中間転写ベルト40に対して略同一周速度でウィズ回転させ、中間転写ベルト40に一次転写された現像剤から余剰キャリア及びカブリトナーを回収していて双方の回転駆動負荷を軽減するとともに、中間転写ベルト40のトナー像への外乱作用を抑制している。

【0020】

本実施形態の中間転写ベルト40は、耐熱性の良好なものであれば特に限定されるものではないが、本実施形態では、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリエーテルサルホン、ポリエーテルケトン、ポリパラバン酸等の耐熱性及び機械的強度に優れる樹脂材に導電性を付与するカーボンブラック等の熱導電性に優れる微粉末を分散させたものを無端状のベルトに形成したものを基材として構成した。導電性を付与する熱導電性に優れる微粉末としては、カーボンブラックに限定されるものではなく、例えば酸化マグネシウム、シリカ、アルミナ、窒化珪素、酸化亜鉛などの熱導電性に優れる微粉末であっても良い。

上記構成の無端状ベルト基材の外周表面にPFAやPTFEなどのフッ素系樹脂、フッ素系ゴム等の耐熱性及び離型性が良好な材料に上記と同様な手段で導電性を付与して2 μ m~10 μ mの厚みでコーティングなどの手段によって表層を被覆して構成し、加熱転写ニップ内の現像剤が転写材へ転写される転写効率を高めている。

【0021】

中間転写ベルト40は、担持した現像剤の予熱効率を高める為に極力熱容量を小さく構成することが望ましいが、本実施形態では機械的強度を勘案して上記表層を含めた厚みを80 μ mに設定した。中間転写ベルト40は、中間転写ベルト40の蛇行規制において端部にストレスの発生しない規制構成であれば30 μ m以下の厚みでも構成可能であり、また、端部に強度のストレスが発生する構造であれば120 μ m以上の厚みで構成すればよいが、コスト面を考慮するとあまり得策ではない。

ベルト駆動ローラ41は中間転写ベルト40を駆動搬送するとともに加熱手段として内部にハロゲンランプ等の予備加熱ヒーター70を具備して構成され、図示省略した制御手段によって温度コントロールされる。複数の像担持体10Y、10M、10C、10Kから一次転写して色重ねしたトナー像は、中間転写ベルト40上に担持されて二次転写部位へと搬送され、内部に予備加熱ヒーター70を具備して加熱されているベルト駆動ローラ41に巻き掛かって加熱される。

本実施形態のベルト駆動ローラ41は、熱容量を軽減する為に薄肉パイプ材で構成した芯金71の外周部に耐熱性及び導電性を有する弾性層72を形成して内部に加熱源である

ハロゲンランプ等の予備加熱ヒーター70を内蔵し、図示省略した駆動源に駆動されて回転可能に構成してある。

【0022】

二次転写ローラ61は、該ベルト駆動ローラ41に対向して配置して所望の圧力でベルト駆動ローラ41側に向かって押圧する構造体であり、回転可能に支持してあってベルト駆動ローラ41に対して従動回転であっても良いし、また、図示省略した駆動源から駆動されて回転する構造であっても良い。

【0023】

上記構成において、二次転写ユニット60におけるニップに給送する転写材の給送トラブル（通称：ジャム）が生じた場合には当該ニップに転写材が介在しないので、現像剤は二次転写ローラ61の表面に転写されてしまうので、これを除去して次の二次転写にそなえるために、二次転写ローラ61表面に摺接する二次転写ローラクリーニングブレード62を設けている。このクリーニング機能を有効に果たすためには二次転写ローラ61の表面から現像剤が剥離し易い構造にしておくことが望ましい

具体的な二次転写ローラ61の構成は、熱容量を軽減する為に薄肉パイプ材で構成した芯金の外周部に耐熱性及び導電性を有し、現像剤の剥離特性に優れるPFA樹脂などのフッ素系樹脂にカーボンブラック微粉末等を分散させたものをコーティングまたはチューブ被覆等して構成することが好ましい。上述の如く二次転写ローラ61は、ベルト駆動ローラ41の弾性層72より高い表面硬度で構成してベルト駆動ローラ41側に向かって押圧し、給送されて加熱二次転写ニップに侵入した転写材及び中間転写ベルト40を介在した状態でベルト駆動ローラ41の弾性層72を凹ませた加熱二次転写ニップを形成する構造であり、この目的を果たす範囲の二次転写ローラ61の構成は、熱容量を軽減する為に薄肉パイプ材で構成した芯金の外周部に耐熱性及び導電性を有したシリコンゴム等からなるベルト駆動ローラ41の弾性層72より高度が高い弾性層を形成した表面に現像剤の剥離特性に優れるPFA樹脂などにカーボンを分散させたものをコーティングまたはチューブ被覆等して構成しても良く、中間転写ベルト40に担持された現像剤に対して記録媒体の表面を做わせた状態を形成作用は更に向上する。

【0024】

以上のように構成された二次転写ユニット60を転写材が通過するときの様子について説明する。図3は、本発明の実施の形態に係る二次転写ユニット60における二次転写時の断面の様子を拡大して模式的に示した図である。

二次転写ローラ61は、上記ベルト駆動ローラ41の弾性層72より高い表面硬度で構成し、ベルト駆動ローラ41側に向かって押圧すると給送されて加熱二次転写ニップに侵入した転写材及び中間転写ベルトを介在した状態で図3に示す如く、ベルト駆動ローラ41の弾性層72を凹ませた加熱二次転写ニップを形成する。このベルト駆動ローラ41の弾性層72を凹ませた加熱二次転写ニップから転写材100の先端が排出される時は転写材100自らの弾性力（通称これを転写材の腰の強さと称する）と転写材100の変形習性によって転写バイアス印加された中間転写ベルト40に転写材100先端が巻きつくことなくスムーズに分離されて排出される。

二次転写ローラ61は転写バイアス印加を有効にする為に表面が導電性を有して構成する事が必須であり、ベルト駆動ローラ41に巻き掛けられた中間転写ベルト40から現像剤の好ましい転写を果たすために、その表面は極力表面粗度を滑らかに構成して中間転写ベルト40に担持された現像剤に対してベルト駆動ローラ41の弾性を利用して記録媒体100の表面を做わせた状態を形成する事が望ましい。具体的には十点平均粗さ（Rz）がトナー粒子101の体積平均粒子径の0.5倍から10倍で構成する事が好ましい。

【0025】

一方、ベルト駆動ローラ41は上述した如く中間転写ベルト40に担持された現像剤に対してベルト駆動ローラ41の弾性を利用して転写材100の表面を做わせた状態を形成する場面では、この弾性層72の硬度は低い硬度で構成した方が目的に合致するものであるが、反面では中間転写ベルト40を規則正しく駆動する目的からすると、この弾性層7

2の硬度は高い硬度で構成するとともに熱膨張による径寸法変化を極力小さく抑える為には弾性層72の厚みを小さく構成する事が望ましい。本実施形態での具体的な構成は、表面層を含めた弾性層72の厚みは0.4mmで硬度はJIS A30度で構成したが、厚みは0.3mmで硬度はJIS A20度レベル、あるいは厚みは1mmで硬度はJIS A60度レベルであってもその目的達成は可能である。

【0026】

複数の像担持体10Y、10M、10C、10Kから一次転写して色重ねしたトナー象は、中間転写ベルト40上に担持されて二次転写ユニット60へと搬送され、予備加熱ヒーター70で加熱されているベルト駆動ローラ41に巻き掛かって加熱される。前述したように極めて熱容量が少ないように構成された中間転写ベルト40がベルト駆動ローラ41に巻き掛かると、加熱されたベルト駆動ローラ41の温度によって現像剤とともに極めて短時間で予熱された状態になって二次転写ニップ部位へと進行する。

本実施形態の加熱二次転写プロセスは、二次転写ユニット60でトナーを完璧に熱定着するものではなく、二次転写効率を向上させること、及びこの下流側に配置した定着ユニット80での定着能力を向上させるものであり、当該目的を達成させる加熱温度であれば充分である。

【0027】

次に、加熱二次転写抵抗値とバイアス印加関係について説明する。本実施形態のベルト駆動ローラ41は、熱容量を軽減する為に薄肉パイプ材で構成した芯金の外周部に耐熱性及び導電性を有する弾性層72を形成して内部に加熱源であるハロゲンランプ（予備加熱ヒーター70）を内蔵し、図示省略した駆動源に駆動されて回転可能に構成してある。そして、上記弾性層72は、シリコンゴム、ウレタンゴム等の耐熱性に優れたゴムに、カーボンブラック微粉末等の導電性微粉末を分散させたものである。

更に、シリコンゴム、ウレタンゴム等の耐熱性に優れたゴムは一般的にタック性が強く中間転写ベルト40との摩擦力が強大になり、中間転写ベルト40の移動方向と垂直な方向への蛇行規制にとって好ましくないので、弾性層72の表面と中間転写ベルト40との摩擦力を小さくする必要がある。そこで、耐熱性に優れたゴムには、フッ素ゴム、フッ素樹脂等の耐熱性に富むとともに摩擦力を軽減するフッ素素材からなる微粒子を分散させる。また、耐熱性に優れた導電性ゴムの外周に摩擦力を軽減する導電性フッ素素材などをコーティングまたはチューブを被覆して表層を構成しても良いし、あるいは、耐熱性に優れた導電性ゴムと中間転写ベルト40の接触面に耐熱性の導電性グリスなどの潤滑剤を介在させても良い。弾性層72の中間転写ベルト40に接する部位の体積抵抗値は105Ω以下の低抵抗で構成してある。

【0028】

一方、中間転写ベルト40は、ポリイミド、ポリアミドイミド等の耐熱性及び機械的強度に優れる樹脂材に導電性を付与するカーボンブラック等の熱導電性に優れる微粉末を分散させたものを無端状ベルトに形成したものを基材として構成し、該無端状ベルト基材の外周表面にPFAやPTFEなどのフッ素系樹脂等の耐熱性及び離型性が良好な材料に上記と同様な手段で導電性を付与して2μm～10μmの厚みでコーティングなどの手段によって表層を被覆して構成してあり、ベルト基材及び表層を含めた体積抵抗値は上記ベルト駆動ローラ41の体積抵抗値より大きな106Ω～1010Ωの中抵抗域で構成してある。そして、二次転写ローラ61の構成は、熱容量を軽減する為に薄肉パイプ材で構成した芯金の外周部に耐熱性及び導電性を有し、現像剤の剥離特性に優れるPFA樹脂などにカーボンブラック微粉末等を分散させたものをコーティングまたはチューブ被覆等して構成してあり、表層部位の体積抵抗値は上記中間転写ベルト40の体積抵抗値より小さな105Ω以下の低抵抗で構成してある。

【0029】

上記のベルト駆動ローラ41、中間転写ベルト40、二次転写ローラ61の関係において、加熱二次転写ニップに侵入した転写材に向かってトナー粒子が移動する方向の二次転写バイアスを印加すると、実質的に中間転写ベルト40の体積抵抗値の基に転写メカニズ

ムを展開して図3に図示する如く、中間転写ベルトに担持されて搬送された現像剤は中間転写ベルト40側にトナー粒子101が凝集されていて、加熱二次転写ニップ内でこの凝集状態のトナー粒子101は転写材100側に移行してトナー粒子101の良好な二次転写を得ることができる。一方、中間転写ベルト40側に残ったキャリア102は搬送されてベルト駆動ローラ41の他方に配置したテンションローラ42部位の中間転写ベルトクリーニングブレード46で除去される。

【0030】

次に、加熱二次転写前における中間転写ベルトスクイーズローラ53Yによる余剰キャリアの回収について詳しく述べる。加熱二次転写時に必要とされるキャリア量は転写材により異なる。アート紙、コート紙及び微塗工紙は、表面にコーティング層を有する。アート紙のコーティング物の量が最も多く、次いで、コート紙のコーティング物の量が多く、微塗工紙のコーティング物の量が最も少ない。そして、液体現像剤のキャリアはコーティング層に急速に吸引され、吸引力により液体現像剤中のトナー粒子が、アート紙、コート紙又は微塗工紙表面に移動する。従って、転写材がアート紙、コート紙又は微塗工紙のとき(ケースa)は、加熱二次転写前における中間転写ベルトスクイーズローラ53Yによるスクイーズ強度は、中間転写ベルト40上にある程度のキャリアが残るように調整される。

また、上質紙は、表面にコーティング層を有さない。液体現像剤のキャリアは上質紙に吸引されず、トナー粒子は二次転写バイアスによりキャリア中を上質紙表面に移動する。従って、転写材が上質紙であるときは、加熱二次転写前における中間転写ベルトスクイーズローラ53Yによるスクイーズ強度は、中間転写ベルト40上に残るキャリアの量が、ケースaにおけるキャリア量より多くなるように調整される。

【0031】

OHPフィルムも、表面にコーティング層を有さない。液体現像剤のキャリアはOHPフィルムに吸引されず、トナー粒子がキャリアと共にOHPフィルム表面に移動しない。しかしながら、OHPフィルムとトナー粒子の親和力は、キャリアとトナー粒子の親和力より高く、OHPフィルム表面は平滑であるため、トナー粒子は、わずかな量のキャリア中をOHPフィルム表面に移動する。従って、転写材がOHPフィルムであるときは、加熱二次転写前における中間転写ベルトスクイーズローラ53Yによるスクイーズ強度は、中間転写ベルト40上に残るキャリアの量が、ケースaにおけるキャリア量より少なくなるように調整される。

【0032】

次に、加熱二次転写後のスクイーズについて説明する。加熱二次転写後の本定着時には、転写材上のトナー粒子濃度は70～85質量%である必要がある。当該トナー粒子濃度が70質量%未満であると、トナー粒子の結着がキャリアにより阻害される。当該トナー粒子濃度が85質量%を超えると、キャリアの離型作用が働かなくなり、定着ローラへのオフセットが生じやすくなる。そこで、本実施形態では、加熱二次転写後、本定着前に、転写材スクイーズユニット75において、余剰キャリアを回収し、転写材上のトナー粒子濃度を70～80質量%の範囲に調製することができる。転写材スクイーズユニット75におけるスクイーズ強度は、a)スクイーズローラ76の回転方向、b)転写材の移動速度に対するスクイーズローラ76表面の相対的な周速度差、例えばスクイーズローラ76の回転数、c)スクイーズローラ76にかけられるバイアスによって設定される。転写材の表面のコーティング物量が多くなるほど、キャリアが転写材に吸収されやすくなり、スクイーズローラ76によるスクイーズ強度を弱く調整する。従って、スクイーズローラ76によるスクイーズ強度は、OHPフィルム、上質紙>微塗工紙、コート紙>アート紙の順で強くなる。つまり、スクイーズ強度は転写材種に応じて変更される。

【0033】

次に、加熱二次転写後の定着ユニット80における定着プロセスについて説明する。転写材スクイーズユニット75において、余剰キャリアが回収された後、定着ユニット80において本定着が行われる。本定着プロセスでは、最初に、キャリアとトナー粒子を分離

するために、第一定着ローラ 8 1 によりプレヒートが行われる。プレヒートにより、液体現像剤中の分散剤の働きが弱められる。また、転写材が紙である場合、プレヒートによりキャリアが紙に吸収されやすくなる。プレヒート温度が高すぎると、トナー粒子が軟化してオフセットが発生する。適当なプレヒート温度は転写材の種類により異なる。転写材の表面のコーティング物量が多くなるほど、キャリアが転写材に吸収されやすくなり、プレヒート温度は低くてよい。転写材が OHP フィルムである場合、キャリアは OHP フィルムに吸収されないから、プレヒート温度を高くして分散剤の働きを弱め、キャリアとトナー粒子の分離を促進する必要がある。

【 0 0 3 4 】

また、プレヒート後、電界を印加して、キャリアとトナー粒子の分離を促進することができる。電界を印加する手段の具体例は、第一定着ローラ 8 1 及び第一加圧ローラ 8 2 からなるローラ対と第二定着ローラ 8 3 及び第 2 加圧ローラ 8 4 からなるローラ対の間に設けられたコロナ帯電器 8 5 である。コロナ帯電器 8 5 のコロナワイヤーに 4 ~ 6 kV のプラス又はマイナスの電界を印加する。キャリアは、アート紙、コート紙、微塗工紙及び上質紙に吸収される。トナー粒子はプラスに帯電している。そこで、転写材がアート紙、コート紙、微塗工紙又は上質紙である場合、トナー粒子にマイナスのコロナが降るようにコロナ帯電器 8 5 により電界を印加し、トナー粒子をアート紙、コート紙、微塗工紙又は上質紙の表面から引き離し、キャリアをアート紙、コート紙、微塗工紙又は上質紙に吸収させる。一方、転写材が OHP フィルムである場合、トナー粒子にプラスのコロナが降るようにコロナ帯電器 8 5 により電界を印加し、トナー粒子を OHP フィルムに押しつける。

第一定着ローラ 8 1 の下流には、第二定着ローラ 8 3 が設けられている。第二定着ローラ 8 3 により、トナー粒子は、トナー粒子の軟化温度以上に加熱され転写材に定着される。

【 0 0 3 5 】

実施例 1

転写材種毎に、中間転写ベルトスクイーズローラ 5 3 Y によるスクイーズ強度及び第一定着ローラ 8 1 の加熱温度を表 1 に示されるように調整して定着試験を行った。その結果、トナー粒子は良好に転写材に定着された。

【 0 0 3 6 】

【表 1】

転写材種	スクイーズ強度 ¹⁾	第一定着ローラ温度
アート紙	中	3 0 ℃
コート紙	中	4 0 ℃
微塗工紙	中	5 0 ℃
上質紙	弱	9 0 ℃
OHP フィルム	強	9 0 ℃

1) 中間転写ベルトスクイーズローラ 5 3 Y の回転数が、転写材が上質紙であるときの中間転写ベルトスクイーズローラ 5 3 Y の回転数（スクイーズ強度は弱）の 2 倍であるときはスクイーズ強度を中、3 倍であるときはスクイーズ強度を強と表記してある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 7 】

【図 1】本発明の実施形態である画像形成装置を構成する主要構成要素を示した図。

【図 2】画像形成部及び現像ユニットの主要構成要素を示した断面図。

【図 3】本発明の実施形態である二次転写ユニット 6 0 における二次転写時の断面の様子

を拡大して模式的に示した図。

【符号の説明】

【0038】

10Y、10M、10C、10K・・・像担持体、11Y、11M、11C、11K・・・帯電ローラ、12Y、12M、12C、12K・・・露光ユニット、13Y・・・像担持体スクイーズローラ、14Y・・・像担持体スクイーズローラクリーニングブレード、15Y・・・現像剤回収部、16Y・・・潜像イレーサ、17Y・・・像担持体クリーニングブレード、18Y・・・現像剤回収部、20Y、20M、20C、20K・・・現像ローラ、21Y・・・現像ローラクリーニングブレード、22Y・・・現像剤圧縮ローラ、23Y・・・現像剤圧縮ローラクリーニングブレード、30Y、30M、30C、30K・・・現像ユニット、31Y、31M、31C、31K・・・現像剤容器、32Y、32M、32C、32K・・・現像剤供給ローラ、31Y、31M、31C、31K・・・現像剤容器、33Y・・・規制ブレード、21Y、34Y・・・攪拌ローラ、40・・・中間転写ベルト、41・・・ベルト駆動ローラ、42・・・テンションローラ、46・・・中間転写ベルトクリーニングブレード、47・・・現像剤回収部、50Y、50M、50C、50K・・・一次転写部、51Y、51M、51C、51K・・・一次転写バックアップローラ、52Y、52M、52C、52K・・・中間転写ベルトスクイーズユニット、53Y・・・中間転写ベルトスクイーズローラ、54Y・・・中間転写ベルトスクイーズバックアップローラ、55Y・・・中間転写ベルトスクイーズローラクリーニングブレード、56Y・・・現像剤回収部、60・・・二次転写ユニット、61・・・二次転写ローラ、62・・・二次転写ローラクリーニングブレード、63・・・現像剤回収部、70・・・予備加熱ヒーター、71・・・芯金、72・・・弾性層、75・・・転写材スクイーズユニット、76・・・転写材スクイーズローラ、77・・・転写材スクイーズバックアップローラ、78・・・クリーニングブレード、79・・・キャリア回収部、80・・・定着ユニット、81・・・第一定着ローラ、82・・・第一加圧ローラ、83・・・第二定着ローラ、84・・・第二加圧ローラ、85・・・コロナ帯電器、86・・・対向電極、100・・・転写材、101・・・トナー粒子、102・・・キャリア