

【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7部門第1区分

【発行日】平成16年9月2日(2004.9.2)

【公開番号】特開2000-188177(P2000-188177A)

【公開日】平成12年7月4日(2000.7.4)

【出願番号】特願平10-363204

【国際特許分類第7版】

H 05 B 6/14

G 03 G 15/16

G 03 G 15/20

【F I】

H 05 B 6/14

G 03 G 15/16 101

G 03 G 15/20 101

【手続補正書】

【提出日】平成15年8月22日(2003.8.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

更に、磁性コア3については単一の構成でも差し支えないが、電磁誘導加熱装置2による発熱むらをより細かく調整するには、磁性コア3を複数ブロックに分割形成し、少なくとも一つのコアブロック3aに可動コア5を具備させる態様が好ましい。

そして、励磁コイル4については各コアブロック毎に巻回しても差し支えないが、励磁コイル4への通電を制御する励磁回路の構成をより簡略化するという観点からすれば、励磁コイル4については各コアブロック3aの少なくとも二以上に跨って巻回する態様が好ましい。

このとき、励磁コイル4の巻回については、自動巻き線機で巻くことができ、容易に製造することができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

更に、上記画像記録装置において、上記像担持搬送体6としては、例えば中間転写体とし、感光ドラム等の外周面上で形成されたトナー像を、この中間転写体上に一旦転写し、更にこのトナー像を上記電磁誘導加熱装置2で加熱溶融して記録材9に転写及び定着するものとすることができる。

また、像担持搬送体6を、この外周面上で潜像の形成及び現像が行われる像担持体とすることもできる。このような画像記録装置では、像担持体の周面付近に電磁誘導発熱層1aを有するものとし、この周面上に直接潜像を形成し、トナーを現像装置から転移してトナー像を形成する。そして、このトナー像を電磁誘導加熱装置2によって溶融し、記録材9に転写・定着するものである。

上記像担持体としては外周面を形成する部材に絶縁性材料を用い、イオン流照射装置によって潜像形成する、いわゆるイオノグラフィーとすることができます。また、上記像担持体

として、外周面に感光体層を有するものとし、像光の照射によって潜像を形成するゼログラフィーとすることもできるが、感光体層は加熱によって特性が著しく変化するがないものを用いる必要がある。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

次に、上述した技術的手段の作用について説明する。

図1(a)に示す電磁誘導加熱装置2において、励磁コイル4に通電すると、磁性コア3から変動磁界Hが生成され、この変動磁界Hが加熱対象物1の電磁誘導発熱層1aを貫き、この電磁誘導発熱層1a内に渦電流Bが生じ発熱する。

このとき、可動コア5が例えば電磁誘導発熱層1aから離間する方向へ移動すると、磁性コア3からの変動磁界H強度が変化し、これに伴って、電磁誘導発熱層1a内の渦電流Bも変化し、その発熱の程度が変化する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

また、図1(b)に示す画像記録装置にあっては、電磁誘導加熱装置2によって発生される変動磁界Hが像担持搬送体6の電磁誘導発熱層1aを貫くことによって、この層1a内に、渦電流Bが生じ発熱する。これにより、像担持搬送体6上の未定着像T(トナー像)は加熱され、溶融する。

溶融したトナーは給紙装置から供給される記録材9に定着手段8(加圧装置に相当)によって圧接される。このとき、記録材9は加熱されておらず、常温に維持されているので圧接されたトナーの温度は瞬間に低下するが、充分に加熱されていることにより溶融したトナーが記録材9の纖維を取り込み又は纖維間に侵入して付着する。

また、定着手段8(加圧装置)で記録材9が像担持搬送体6と圧接されるニップ部を通過する間にトナーの温度は更に低下し、流動性が小さくなつてニップ部の出口では、トナーの全量が一体となって記録材9に付着した状態となる。このため、記録材9を像担持搬送体6から剥離したときに、トナーが分断されて一部が像担持搬送体6側に残る、いわゆるオフセットを生じることがなく、極めて高い効率で転写が行われ、同時に定着される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

上記中間転写ベルト15は、駆動ロール20により駆動されて周回移動するので、中間転写ベルト15における加圧ロール21との圧接部分は駆動ロール20の回転に伴い記録材と同じ速度で移動する。

このとき、記録材が加圧ロール21と中間転写ベルト15とのニップ中に存在している時間が10ms~50msとなるように、ニップ幅及び記録材の移動速度が設定されている。このニップ中に存在している時間、つまり溶融したトナーが記録材に押し付けられた時から、記録材が中間転写ベルト15から剥離されるまでの時間が、上記のように50ms以下となっていることによって、トナーが記録材に付着するのに充分な温度まで加熱されっていても、ニップの出口では、オフセットが生じない程度までトナーの温度が低下される

ものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

このとき、励磁コイル222に交流電流が印加されると、励磁コイル222の周囲に矢印Hで示される磁界が生成消滅を繰り返す。この磁界Hが中間転写ベルト15の導電層15bを横切るように電磁誘導加熱装置22が配置されている。

そして、変動する磁界Hが導電層15b中を横切るとき、その磁界Hの変化を妨げる磁界を生じるように、導電層15b中には矢印Bで示される渦電流が発生する。この渦電流Bは表皮効果のためにほとんど導電層15bの励磁コイル222側の面に集中して流れ、導電層15bの表皮抵抗Rsに比例した電力で発熱を生じる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

ここで、角周波数を ω 、透磁率を μ 、固有抵抗を R_s とすると、表皮深さ δ は次式(1)で示される。

$$\delta = \left(\frac{2}{\omega} / \mu \right)^{1/2} \quad \dots \dots (1)$$

更に、表皮抵抗 R_s は次式(2)で示される。

$$R_s = \omega^2 / \mu^2 \quad \dots \dots (2)$$

更にまた、中間転写ベルト15の導電層15bに発生する電力Pは、中間転写ベルト15中を流れる電流を I_f とすると次式(3)で表せる。

$$P = R_s \cdot I_f^2 \quad \dots \dots (3)$$

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

従って、表皮抵抗 R_s を大きくするか、あるいは、中間転写ベルト15中を流れる電流 I_f を大きくすれば、電力Pを増すことができ、発熱量を増やすことが可能となる。表皮抵抗 R_s を大きくするには、周波数 ω を高くするか、透磁率 μ の高い材料又は固有抵抗 R_s の高いものを用いればよい。

上記のような加熱原理からすると、非磁性金属を導電層15bに用いると、加熱しづらいことが憶測されるが、導電層15bの厚さ t が表皮深さ δ より薄い場合には、次式(4)のようになるので、加熱が可能となる。

$$R_s = \delta / t \quad \dots \dots (4)$$

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

また、励磁コイル222に印加する交流電流の周波数は10~500kHzが好ましい。10kHz以上となると、導電層15bへの吸収効率がよくなり、500kHzまでは安

価な素子を用いて励磁回路 223 を組むことができる。更に、20 kHz 以上であれば可聴域をこえるため、通電時に音がすることなく、また 200 kHz 以下では、励磁回路 223 で生じるロスも少なく、周辺への放射ノイズも小さい。

また、10 ~ 500 kHz の交流電流を導電層 15b に印加した場合には、表皮深さは数 μm ~ 数百 μm 程度である。実際に導電層 15b の厚さを 1 μm より小さくすると、ほとんどの電磁エネルギーが導電層 15b で吸収しきれないため、エネルギー効率が悪くなる。また、漏れた磁界が他の金属部を加熱するという問題も生じる。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

一方、導電層 15b の厚さが 50 μm を超えると、中間転写ベルト 15 の熱容量が大きくなりすぎると共に、導電層 15b 中の熱伝導によって熱が伝わり、表面離型層 15c が暖まりにくくなるという問題が生じる。従って、導電層 15b の厚さは 1 μm ~ 50 μm が好ましい。

また、導電層 15b の発熱を増すためには、中間転写ベルト 15 中を流れる電流 I_f を大きくすればよく、そのためには励磁コイル 222 によって生成される磁束を強くするか、あるいは、磁束の変化を大きくすればよい。この方法としては、励磁コイル 222 の巻き線数を増やすか、或いは励磁コイル 222 の鉄芯 221 をフェライト、パーマロイといった高透磁率で残留磁束密度の低いもので構成するとよい。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

また、導電層 15b の抵抗値が小さすぎると、渦電流が発生したときの発熱効率が悪化するため、導電層 15b の固有体積抵抗率は 20 の環境で $1.5 \times 10^{-8} \text{ cm}$ 以上が好ましい。

尚、本実施の形態では、導電層 15b をメッキ処理等で形成したが、真空蒸着、スパッタリング等で形成してもよい。これにより、メッキ処理できないアルミニウムや金属酸化物合金を導電層 15b に用いることができる。但し、メッキ処理では所望の膜厚すなわち 1 ~ 50 μm の層厚を得易いため、メッキ処理が好ましい。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

更に、可動コア 224 の駆動機構 230 としては、例えば図 8 に示すように、前記コアブロック 221(1) 又は 221(4) の可動コア 224 の背面を中央寄りの一端を揺動点とした揺動アーム 231 に支持し、各揺動アーム 231 をソレノイドなどのアクチュエータ 232 にて直接若しくは図示外のリンク機構を介して揺動させることで、可動コア 224 を揺動後退させ、磁束の集中を回避させるようにしたものである。尚、符号 233 はアクチュエータ 232 を解除した際に可動コア 224 をセット位置に復帰させるための復帰スプリングである。

本態様においては、制御装置 234 は、記録材サイズを信号として取り込み、記録材サイズが例えれば 2 分した小サイズ (k1: 中央寄りのコアブロック 221(2), 221(3)) に対応

した発熱領域で足りる寸法に相当)である場合には、コアプロック 221(1)又は221(4)の可動コア 224を後退させる駆動信号をアクチュエータ 232に送出し、一方、大サイズ(k_2 : 4つのコアプロック 221(1)~221(4)の全てに対応した発熱領域に対応する寸法に相当)である場合には、コアプロック 221(1)又は221(4)の可動コア 224を後退させる駆動信号をアクチュエータ 232に送出しないで、夫々の可動コア 224を通常のセット位置のままに保つようにしたものである。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

一方、中間転写ベルト 15 上に転写された 4 色分のトナー像は、二次転写部 Y の上流側で、電磁誘導加熱装置 22 と対向する加熱領域 A を通過する。加熱領域 A では、励磁回路 223 から励磁コイル 222 に交流電流が印加されており、中間転写ベルト 15 の導電層 15b が電磁誘導加熱により発熱する。これにより導電層 15b は急激に加熱され、この熱は時間経過と共に表層に伝達され、二次転写部 Y に到達するときには中間転写ベルト 15 上のトナーが溶融した状態となる。

中間転写ベルト 15 上で溶融したトナー像は、二次転写部 Y で記録材の搬送に合わせて圧接される加圧ロール 21 の圧力により、記録材と密着される。加熱領域 A では中間転写ベルト 15 は局所的に表面近傍だけが加熱されており、溶融したトナーは室温の記録材と接触して急激に冷却される。つまり、溶融したトナーは二次転写部 Y のニップを通過するときに、トナーが持っている熱エネルギーと圧接力とで瞬時に記録材に浸透して転写定着され、記録材はトナー及び表面近傍だけ加熱された中間転写ベルト 15 の熱を奪いながらニップ出口に向かって搬送される。このとき、ニップ幅及び記録材の移動速度が適切に設定されていることにより、ニップ出口でのトナーの温度は軟化点温度よりも低くなる。このため、トナーの凝集力が大きくなり、トナー像はオフセットを生じることなく、そのまま略完全に記録材上に転写定着される。

その後、トナー像が転写定着された記録材は、排出口ロール 29 を通って排出用トレイ 30 上に排紙され、フルカラーの画像形成が終了する。

【手続補正 14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

上記のような 4 つの画像形成ユニット 57Y~57K を配列したタンデム方式の装置では、実施の形態 1 に示す 1 つの感光ドラム 11 を 4 サイクルする方式に比べて約 4 倍の生産性を有しており、高速でカラー画像を得ることが可能である。しかし、4 サイクル方式の場合は記録材への転写定着は 4 サイクルに 1 度であるが、タンデム方式では連続して記録材が送られてくるため、中間転写ベルト 55 への熱負荷が大きくなり、感光ドラム 51 を昇温させるという問題を発生し易くなる。このため、従来のタンデム方式の装置では、なかなかこの問題を解決することができなかった。しかし、本実施の形態の画像記録装置では、電磁誘導加熱装置 62 により中間転写ベルト 55 を局所的且つ選択的に加熱できるため、高速で画像を形成しても熱の蓄積が生じにくいといった利点がある。また、中間転写ベルト 55 上のトナー像を迅速に加熱することができるため、消費エネルギーを低く抑えることができる。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

上記記録ドラム101は、表面のトナー像が直接加熱により溶融されるため、耐熱性とトナー離型性とが要求されており、これらを満足するために絶縁性の記録ドラムが採用されている。

本実施の形態では、図21に示すように、基材ロール101aの周面上に断熱層101bと、その上に積層された厚さ $1\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ のベース層101cと、更にその上に積層された厚さ $1\text{ }\mu\text{m} \sim 50\text{ }\mu\text{m}$ の導電層101dと、最も上層となる厚さ $1\text{ }\mu\text{m} \sim 100\text{ }\mu\text{m}$ の記録層101eとを備えている。断熱層101bには、例えば有機材料又は無機材料からなる発泡体、セラミックス、セルロースなど、熱伝導率が $5 \times 10^{-4}\text{ cal/sec.cm.sec}$ 以下のものが用いられる。ベース層101cには、例えばポリイミド、ポリアミドイミド等が用いられる。導電層101dには、例えばニッケル、鉄、コバルト、アルミニウム、銅など、固有体積抵抗率が $1.5 \times 10^{-8}\text{ }\Omega\text{ m}$ 以上のものが用いられる。記録層101eには、例えばポリテトラフルオロエチレン(誘電率2~3)及び他のフルオロカーボン重合体、シリコーンゴム(誘電率2.6~3.3)など、抵抗率が $10^{12}\text{ }\Omega\text{ cm}$ 以上で誘電率が1.5~4.0のものが用いられる。

上記加圧ロール106は、シリコーンゴム、フッ素ゴム等の耐熱性弾性体が被覆された弾性ロールである。

上記記録ヘッド103は、画素毎に針状電極(本実施の形態では300 dpiのピット程度)を多数配列し、該針状電極から画像信号に応じて選択的に放電を生じさせるスタイラス方式のものであり、この放電により生じるイオン流を記録ドラムに付着させることによって静電潜像を形成するようになっている。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

この画像記録装置では、記録ドラム101は帯電装置102によりほぼ一様に帯電された後、記録ヘッド103からのイオン流の射出により記録ドラム上に静電潜像が形成され、この静電潜像は現像装置104によって現像される。その後、電磁誘導加熱装置105により記録ドラム101の導電層101dが発熱され、記録ドラム上のトナー像が加熱により溶融される。溶融したトナー像は、加圧ロール106により室温の記録材Pと圧接され、記録材P上にトナー像が転写されると同時に定着される。

このような画像記録装置では、電磁誘導加熱装置105によって記録ドラム101が局所的に加熱されるため、装置全体の消費エネルギーを削減することができる。また、この方式では中間転写体を用いていないため、画像記録の行程が簡素化され、装置の小型化が達成されるといったメリットを有する。

尚、画像データに応じてイオン流を射出する記録ヘッドとしては、様々な方式のものがある。上記記録ヘッド103に代えて、例えば、イオン発生室内におけるコロナ放電によって生じたイオンを、画像データに基づいて微細なノズルからイオン流として射出するイオンプロジェクション方式などを用いることもできる。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

また、本発明に係る画像記録装置によれば、像担持搬送体の周面近傍に設けた電磁誘導発

熱層に変動磁界を作用させ、この電磁誘導発熱層に発生する渦電流による発熱によって熱エネルギーを付与しているので、像担持搬送体の周面近傍を選択的に加熱して未定着層（トナー像）を溶融することができ、像担持搬送体の昇温に伴う装置内の熱の蓄積を防止することができる。

このため、像担持搬送体の特性変化を生じることなく、安定した出力画像を得ることができる。

また、熱エネルギーの利用効率が非常に優れるため、装置全体の消費エネルギーを削減することができ、限られた電力で高速の画像形成を行うことが可能となる。そして、ウォームアップタイムが実質的になくなるため、従来のような、装置の待機時に加熱部材を設定温度に維持するために投入していた電力を省略することができる。

更に、転写定着時に記録材が冷却部材として作用し、像担持搬送体の温度が急激に低下するので、大がかりな冷却装置を設ける必要がなくなり、装置全体の小型化が可能となる。また、記録材の加熱量が少ないため、転写定着性が記録材の厚みや熱容量にほとんど影響されず、装置の条件設定が容易となり、また記録材のカールやしわ等の発生も少ない。

特に、電磁誘導加熱装置の磁性コアを複数のブロックに分割し、少なくとも一つのコアブロックに可動コアを具備させ、記録材サイズなどに対応して像担持搬送体を加熱するようすれば、画像サイズに応じて必要最小限の発熱領域を規定し、画像のある部分のみの局部加熱を容易に実現することができる。

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 21

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 21】上記画像記録装置で用いられる記録ドラムの概略断面図である

。