(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2007-86747
(P2007-86747A)
(43)公開日　平成19年4月5日(2007.4.5)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G03G 15/20	(2006.01)	G03G	15/20	510	2H033
		G03G	15/20	535	

審査請求 未請求　請求項の数 4　OL　（全 20 頁）

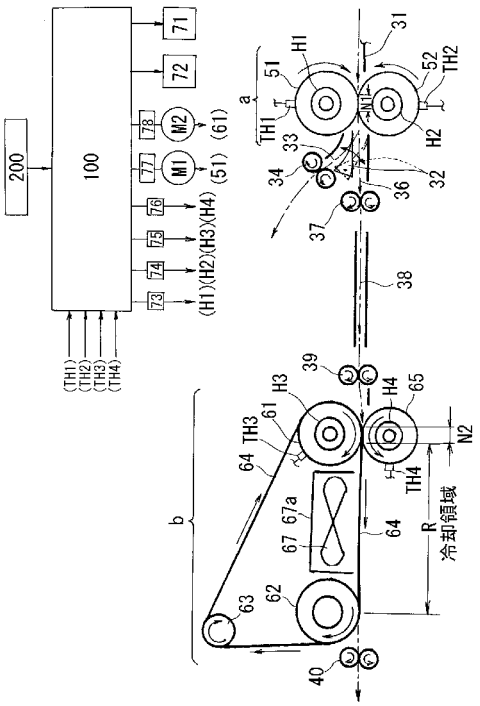
(21)出願番号　特願2006-216793 (P2006-216793)
(22)出願日　平成18年8月9日 (2006.8.9)
(31)優先権主張番号　特願2005-239771 (P2005-239771)
(32)優先日　平成17年8月22日 (2005.8.22)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100086818
弁理士　高梨　幸雄
(72)発明者　児野　康則
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
(72)発明者　深津　慎
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)　2H033 AA10 BA01 BA02 BA08 BA10
BA11 BA12 BA29 BA58 BB01
BB29 BB30 BB34 BB35 BB37
CA20 CA22 CA39 CA48

(54)【発明の名称】画像形成装置

(57)【要約】
【課題】記録材を選ばない幅広い記録画像が得られるとともに、光沢専用紙においては高光沢で高品位なトナー画像を得ることができる画像形成装置を提供する。
【解決手段】記録材を定着器ａに導入した後、光沢付与器ｂには導入せずに出力する記録モードＡと、記録材として光沢専用紙Ｐ２を用い、定着器ａと光沢付与器ｂに導入して出力する記録モードＢと、を有し、記録モードＢにおいては、定着器ａから光沢付与器ｂに挿入される前の記録材上のトナー層厚さをｔ１、光沢付与器ｂを通過後の記録材上のトナー層厚さをｔ２としたときの、定着器ａで加熱処理し且つ光沢付与器ｂで光沢付与処理する前のトナー像中のトナー空隙率Ｇ（％）＝１００＊（ｔ１－ｔ２）／ｔ１が１５≦Ｇ≦６０であるように、定着器ａ及び光沢付与器ｂの定着条件を設定する。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
記録材上にトナー像を形成する画像形成部と、
前記画像形成部で記録材上に形成されたトナー像を加熱処理する定着器と、
前記定着器よりも記録材移動方向下流側に設けられている光沢付与器であって、記録材上のトナー像と接触する無端状ベルトと、前記ベルトの外周面と接触し記録材を挟持するニップ部を形成する加圧ローラと、を有し、前記ベルトに記録材を接触させた状態で記録材上のトナー像を加熱処理した後冷却する光沢付与器と、
を有し、前記定着器でトナー像を加熱処理した後、前記光沢付与器で光沢付与処理せずに記録材を出力する第１の記録モードと、前記定着器でトナー像を加熱処理した後、前記光沢付与器で光沢付与処理し、その後出力する第２の記録モードと、を有する画像形成装置において、
前記定着器で加熱処理し且つ前記光沢付与器で光沢付与処理する前の記録材上のトナー像中のトナー空隙率Ｇを
トナー空隙率Ｇ（％）＝１００＊（ｔ１－ｔ２）／ｔ１
但し、ｔ１は前記定着器を通過し前記光沢付与器に進入する前の記録材上のトナー層厚さ、ｔ２は前記光沢付与器を通過後の記録材上のトナー層厚さ
とすると、前記第２の記録モードの時、１５％≦Ｇ≦６０％を満たすように前記定着器と前記光沢付与器がそれぞれ設定されることを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
前記第２の記録モードの時、前記トナー空隙率Ｇ（％）が４０％≦Ｇ≦６０％を満たすように前記定着器と前記光沢付与器がそれぞれ設定される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】
前記第２の記録モードの時、前記定着器で記録材上のトナー像に圧力が掛けられており、前記第２の記録モードの時の前記定着器によるトナー像加熱時間は０．０３ｓｅｃ以上０．３ｓｅｃ以下、前記定着器の設定温度は１１０℃以上１６０℃以下または２０℃以上６０℃以下であり、前記光沢付与器によるトナー像加熱時間は０．０５ｓｅｃ以上０．２５ｓｅｃ以下、前記光沢付与器の設定温度は１００℃以上２００℃以下である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４】
前記第２の記録モードの時、前記定着器で記録材上のトナー像には圧力が掛けられておらず、前記第２の記録モードの時の前記定着器によるトナー像加熱時間は０．２ｓｅｃ以上１０ｓｅｃ以下、前記定着器の設定温度は１００℃以上２００℃以下であり、前記光沢付与器によるトナー像加熱時間は０．０５ｓｅｃ以上０．２５ｓｅｃ以下、前記光沢付与器の設定温度は１００℃以上２００℃以下であることを特徴とする請求項１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、光沢性に優れたトナー画像を得ることができる画像形成装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来から、複写機、プリンタ、ファクシミリ、これらの複合機能を有する複写機などの電子写真方式を用いた画像形成装置が広く知られており、白黒のみならず、フルカラーの画像形成を行うものも多く商品化されている。
【０００３】
また、電子写真方式の画像形成装置が様々な分野で使用されるのに伴い、画質に対する要求も益々高度なものとなっている。ここで、画質、特にフルカラー画像の光沢度を決定付ける要因の一つとしては、出力画像の平滑性を挙げることができる。

【０００４】
このようなニーズに対して、熱可塑性樹脂からなる透明樹脂層を設けた記録材（光沢専用紙）に、熱可塑性樹脂からなるカラートナーを転写し、加熱、溶融することによりカラー画像を形成する画像形成方法がある。それらの画像形成方法を実施する望ましい定着器として、ベルト定着器がある。ベルト定着器は、トナー像を担持した記録材を耐熱ベルトからなる定着ベルトで押圧加熱し、その記録材を定着ベルトに密着させたままの状態で冷却してトナー像を固化させ、トナー像が定着した記録材を定着ベルトから剥離するという構成を取っている。このベルト定着器を用いると、トナー像は記録材の透明樹脂層に埋め込まれる。よって、記録材全面が平滑な面となるので、光沢性に優れたカラー画像を得る事ができる。

【０００５】
このような画像形成方法においては、トナーと記録材表面を如何に平滑に境目なく作成するかということが課題となる。特許文献１においては、ベルトの硬度を最適化することにより画像の境目の平滑化不良を改善し、より平滑な記録面が得られると記載されている。また、特許文献２においては、ベルト定着器の定着温度を記録紙の樹脂層の軟化温度から一定の範囲に規定することにより、記録紙の樹脂層におけるブリスタの防止とトナー画像の段差感（図４（ｃ）に示す段差α）を解消すると記載している。
【特許文献１】特開２００２－０９１２１２号公報
【特許文献２】特開２００４－２０５５６３号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
前述したように、樹脂層を設けた光沢専用紙と、ベルト定着器をもってしても、トナーの段差αによる光沢不良を完全に消すことは難しい。特に、ベルト定着器で定着する前のトナー像の段差の影響で生じるディンプルＳ１（図４（ｄ）に示す）が原因の光沢不良を解消することは難しい。

【０００７】
具体的に、図５の（ｃ）はトナー像を担持する記録材がベルト定着器の定着ニップ部Ｎ２に進入する直前のタイミングを表した概略模型断面図である。符号Ｓで示す空間は四方を記録材やベルトで塞がれた状態になる。つまり、空間ｓの下方は記録材Ｐの樹脂層Ｐ２ａによって、空間Ｓの上方は定着ベルト６４によって、空間Ｓの記録材移動方向上流はトナー層Ｔによって、空間Ｓの記録材移動方向下流は定着ニップ部Ｎ２によって、それぞれ塞がれている。このため、樹脂層Ｐ２ａがベルト６４の表面に密着できない状態である。この空間Ｓの存在により、ベルト定着器で定着した後の記録材表面には図５（ｄ）に示すようなディンプルＳ１が生じる。

【０００８】
このディンプルＳ１の発生を抑えるためには、空間Ｓを小さくすればよい。前述のように、この空間Ｓを小さくするために最適な硬度のベルトを選択したり、記録紙の樹脂層の熱変形量を最適化する等の改善が測られている。しかしながらこの空間Ｓの影響を抑えることは困難であった。

【０００９】
そこで本発明は、このような技術的課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、高光沢で高品位なトナー画像を得ることができる画像形成装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
上述の課題を解決するための本発明は、
記録材上にトナー像を形成する画像形成部と、
前記画像形成部で記録材上に形成されたトナー像を加熱処理する定着器と、
前記定着器よりも記録材移動方向下流側に設けられている光沢付与器であって、記録材上のトナー像と接触する無端状ベルトと、前記ベルトの外周面と接触し記録材を挟持する

ニップ部を形成する加圧ローラと、を有し、前記ベルトに記録材を接触させた状態で記録材上のトナー像を加熱処理した後冷却する光沢付与器と、

を有し、前記定着器でトナー像を加熱処理した後、前記光沢付与器で光沢付与処理せずに記録材を出力する第１の記録モードと、前記定着器でトナー像を加熱処理した後、前記光沢付与器で光沢付与処理し、その後出力する第２の記録モードと、を有する画像形成装置において、

前記定着器で加熱処理し且つ前記光沢付与器で光沢付与処理する前の記録材上のトナー像中のトナー空隙率Ｇを

トナー空隙率Ｇ（％）＝１００＊（ｔ１－ｔ２）／ｔ１

但し、ｔ１は前記定着器を通過し前記光沢付与器に進入する前の記録材上のトナー層厚さ、ｔ２は前記光沢付与器を通過後の記録材上のトナー層厚さ

とすると、前記第２の記録モードの時、１５％≦Ｇ≦６０％を満たすように前記定着器と前記光沢付与器がそれぞれ設定されることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１１】

高光沢で高品位なトナー画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

【実施例】

【００１３】

〈第１の実施形態〉

（１）画像形成装置例の全体的な概略説明

図１は本発明に係る画像形成装置の第１の実施形態の概略構成模型図である。１は画像形成装置本体（以下、装置本体と記す）である。２はこの装置本体１の排紙口側に連設したベルト定着器ユニット（光沢付与器）である。本例ではこのベルト定着器ユニット２は装置本体１とは別筐体のオプショナルな装置として、写真等の光沢専用紙及び様々な紙種への画像出力を可能とする。

【００１４】

装置本体１は４色フルカラー電子写真画像形成装置（タンデム型のカラー記録装置）である。この装置本体１に対してカラー画像読取り装置やパーソナルコンピュータ等の外部ホスト装置２００が接続される。そのホスト装置２００から装置本体１の制御手段部（ＣＰＵ）１００に画像データ等の各種情報信号が入力する。制御手段部１００はホスト装置２００から入力する各種情報信号に基づいて画像形成シーケンス制御を実行する。

【００１５】

装置本体１は装置内に図面上左から右に順にタンデム配列した第１～第４の４つの画像形成部（色ステーション：画像形成手段）Ｋ・Ｙ・Ｍ・Ｃを備えている。また、その４つの画像形成部の下側に中間転写ベルト機構部１６を備えている。

【００１６】

図２は上記の画像形成部Ｋ・Ｙ・Ｍ・Ｃの部分と中間転写ベルト機構部１６の部分の拡大模型図である。図３は装置本体１側の第１の定着器（定着器）ａの部分とベルト定着器ユニット２側の第２の定着器（光沢付与器）ｂの部分の拡大模型図である。

【００１７】

画像形成部Ｋ・Ｙ・Ｍ・Ｃは、基本的には、何れも同じ電子写真プロセス機構であり、それぞれ、

１）駆動手段（不図示）によって矢印の反時計方向に所定の速度で回転駆動される、像担持体としてのドラム型の電子写真感光体（以下、ドラムと記す）１１

２）そのドラムの表面を所定の極性・電位に一様に帯電する一次帯電器１２

３）そのドラムの一様帯電面に光像露光Ｌして静電潜像を形成する露光装置としてのレーザースキャナユニット１３

４）ドラムに形成された静電潜像をトナー画像として現像する現像装置１４

５）中間転写ベルトを介してドラム１と協同して一次転写部Ｔ１を形成する一次転写装置（一次転写ローラ）１５
等の電子写真プロセス機器を有している。
【００１８】
第１の画像形成部Ｋは、現像装置１４に現像剤としてブラックトナーを納めてあり、ドラム１１上にブラックトナー画像を形成する。
【００１９】
第２の画像形成部Ｙは、現像装置１４に現像剤としてイエロートナーを納めてあり、ドラム１１上にイエロートナー画像を形成する。
【００２０】
第３の画像形成部Ｍは、現像装置１４に現像剤としてマゼンタトナーを納めてあり、ドラム１１上にマゼンタトナー画像を形成する。
【００２１】
第４の画像形成部Ｃは現像装置１４に現像剤としてシアントナーを納めてあり、ドラム１１上にシアントナー画像を形成する。
【００２２】
なお、電子写真機構によるトナー画像の形成原理・プロセス自体は公知であるからその説明は省略する。
【００２３】
中間転写ベルト機構部１６は、可撓性を有するエンドレスの中間転写ベルト（以下、ベルトと記す）１７と、このベルト１７を懸回張設させた駆動ローラ１８・二次転写対向ローラ１９・テンションローラ２０と、二次転写ローラ２１と、を有する。ベルト１７の、テンションローラ２０と駆動ローラ１８間の上行側ベルト部分を各画像形成部のドラム下面に渡らせてある。ベルト１７は駆動ローラ１８が回転駆動されることにより矢印の時計方向にドラム１１の回転速度とほぼ同じ速度にて回転駆動される。
【００２４】
各画像形成部における一次転写ローラ１５はそれぞれベルト１７の裏側（内面側）に配置され、ベルト１７を介して対応するドラム１１の下面に当接させている。これにより、ドラム１１とベルト１７の表側（外面側）との間に一次転写ニップ部Ｔ１が形成される。
【００２５】
二次転写ローラ２１はベルト１７を介して二次転写対向ローラ１９に当接させている。これによりベルト１７の表面との間に二次転写ニップ部Ｔ２が形成される。
【００２６】
フルカラー画像形成動作は次のとおりである。第１～第４の画像形成部Ｋ・Ｙ・Ｍ・Ｃがそれぞれの画像形成タイミングに合わせて順次駆動される。またベルト１７も回転駆動される。そして、各画像形成部のドラム面にそれぞれ所定の制御タイミングにて、フルカラー画像の、ブラック成分像、イエロー成分像、マゼンタ成分像、シアン成分像に対応した色トナー画像が形成される。その各色トナー画像が、それぞれ一次転写ニップ部Ｔ１においてベルト１７の面に対して順次に位置合わせ状態で重畳転写される。これにより、ベルト１７上に未定着のフルカラートナー画像が合成形成される。
【００２７】
各画像形成部において一次転写後にドラム１１上に残留したトナーはクリーナ（不図示）により除去される。あるいは現像同時クリーニングされる。
【００２８】
ベルト１７上に合成形成された未定着のフルカラートナー画像は、引き続くベルト１７の回動で搬送されて二次転写ニップ部Ｔ２に至る。そして、この二次転写ニップ部Ｔ２に対して、第１の給紙装置２２または第２の給紙装置２３から１枚分離給紙されて所定の制御タイミングで導入された記録材（記録シート）Ｐ１またはＰ２に対して一括転写される。二次転写後にベルト１７上に残留したトナーはクリーナ（不図示）により除去される。
【００２９】

第１の給紙装置２２の給紙カセット２４には記録材Ｐ１として普通紙を積載収納してある。第２の給紙装置２３の給紙カセット２５には記録材Ｐ２として光沢専用紙を積載収納してある。

【００３０】

ここで、本例においては、記録材Ｐ１としては坪量８１ｇの普通紙を用いた。また記録材Ｐ２としては坪量２２０ｇの樹脂層を備えた光沢専用紙を用いた。

【００３１】

光沢専用紙としての記録材Ｐ２は、接着剤及び顔料を主成分とする顔料塗工層を少なくとも一面に有する基材と、前記顔料塗工層上に設けられた熱可塑性樹脂を主成分とする樹脂層とを有する。熱可塑性樹脂としては、ポリエステル樹脂、スチレン－アクリル酸エステル、スチレン－メタクリル酸エステル等を用いることができるが、特にポリエステル樹脂を用いることが好ましい。本実施例では、２００ｇの基材紙の表裏に顔料塗工を施し、片面にポリエステル樹脂を１５μｍ塗工した、坪量２２０ｇの光沢専用紙を記録材Ｐ２として用いた。

【００３２】

制御手段部１００は、普通紙を用いて画像形成を実行する普通紙記録モードが指定されている場合には、第１の給紙装置２２の給紙ローラ２６を駆動させて給紙カセット２４内から普通紙である記録材Ｐ１を１枚分離給紙する。この普通紙記録モードを、以下、記録モードＡまたは第１の記録モードと称する。そして、その記録材Ｐ１を搬送路２７、３０で搬送して二次転写ニップ部Ｔ２に対して所定の制御タイミングで導入する。（以下、記録モードＡまたは第１の記録モードと称する）

また制御手段部１００は、表面に樹脂層を備えた光沢専用紙を用いて画像形成を実行する写真モードが指定されている場合には、第２の給紙装置２５の給紙ローラ２８を駆動させて給紙カセット２５内から光沢専用紙である記録材Ｐ２を１枚分離給紙する。この写真モードを、以下、記録モードＢまたは第２の記録モードと称する。そして、その記録材Ｐ２を搬送路２９、３０で搬送して二次転写ニップ部Ｔ２に対して所定の制御タイミングで導入する。

【００３３】

二次転写ニップ部Ｔ２を出た記録材Ｐ１または記録材Ｐ２はベルト１７の面から曲率分離して、搬送路３１で装置本体１内の第１の定着器ａに導入される。この第１の定着器ａは熱ローラ定着器である。これについては後述する。

【００３４】

制御手段部１００は、記録モードＡが指定されている場合には、第１の定着器ａを所定の記録モードＡ用の定着条件にて制御する。その記録モードＡ用の定着条件は、記録材Ｐ１上の未定着のフルカラートナー画像を十分に加熱溶融混色させて定着状態にすることができる定着条件である。これについては後述する。また、制御手段部１００は、フラッパ切り替え機構７１（図３）を制御して、第１の定着器ａよりも記録材搬送方向下流側に配設してあるフラッパ（搬送路切り替え手段）３２を図３の２点鎖線示の第１姿勢に保持する。これにより、第１の定着器ａを出た記録材Ｐ１は上向き搬送路３３側に誘導され、フルカラー画像形成物として第１排紙ローラ対３４により装置本体１側の第１排紙トレイ３５に排出される。

【００３５】

また、制御手段部１００は、記録モードＢが指定されている場合には、第１の定着器ａを所定の記録モードＢ用の定着条件にて制御する。これについては後述する。また、制御手段部１００は、フラッパ３２を図３の実線示の第２姿勢に保持する。これにより、第１の定着器ａを出た記録材Ｐ２は直進搬送路３６側に誘導され、第２排紙ローラ対３７により装置本体１側からベルト定着器ユニット２内に導入される。該ユニット２内に導入された記録材Ｐ２は搬送路３８・搬送ローラ３９を通って、第２の定着器ｂであるベルト定着器に導入されて二次定着（光沢付与処理）を受ける。この二次定着後の記録材Ｐ２が、光沢性に優れたフルカラー画像形成物として第３排紙ローラ対４０によりユニット２側の第

２排紙トレイ４１に排出される。
【００３６】
すなわち、記録モードＡが指定されている場合には、未定着のフルカラートナー画像を担持した記録材（普通紙）Ｐ１は第１の定着器ａだけで十分な定着処理を受けてフルカラー画像形成物として第１排紙トレイ３５に排出される。記録モードＢが指定されている場合には、未定着のフルカラートナー画像を担持した記録材（光沢専用紙）Ｐ２は、第１の定着器ａによる一次定着（仮定着（加熱処理））と第２の定着器ｂによる二次定着（本定着（光沢付与処理））の２回の定着処理を受ける。これにより、記録材（光沢専用紙）Ｐ２は、光沢性に優れたフルカラー画像形成物として第２排紙トレイ４１に排出される。
【００３７】
上記の記録モードＡ時の第１の定着器ａの制御と、記録モードＢ時の第１の定着器ａおよび第２の定着器ａの制御については後述する。
【００３８】
本実施例の画像形成装置は、モノクロ画像形成物の出力も可能である。モノクロ画像形成モードを選択すると、ブラックトナー画像を形成する第１の画像形成部Ｋだけが画像形成動作し、他の画像形成部はドラムの回転駆動はなされるけれども画像形成動作はなされない。そして、第１の画像形成部Ｋのドラム１１に形成されたブラックトナー画像がベルト１７に一次転写される。そのトナー画像が二次転写ニップ部Ｔ２において、記録材Ｐ１（記録モードＡが指定されている場合）または記録材Ｐ２（記録モードＢが指定されている場合）に二次転写される。記録材Ｐ１の場合は第１の定着器ａだけで十分な定着処理を受けてモノクロ画像形成物として第１排紙トレイ３５に排出される。記録材Ｐ２の場合は第１の定着器ａによる一次定着と第２の定着器ｂによる二次定着の２回の定着処理を受けて、光沢性に優れたモノクロ画像形成物として第２排紙トレイ４１に排出される。
【００３９】
（２）第１定着器（定着器）ａ
本例において、第１定着器ａは、熱ローラ定着器（オイルレス定着器）である。図３を参照して、５１は定着部材としての定着ローラ、５２は加圧部材としての加圧ローラである。定着ローラ５１は金属の中空パイプローラの外周面に弾性層を具備させている。また、中空パイプローラ内に熱源としてハロゲンランプＨ１を配設してある。加圧ローラ５２も金属の中空パイプローラの外周面に弾性層を具備させている。また、中空パイプローラ内に熱源としてハロゲンランプＨ２を配設してある。上記の定着ローラ５１と加圧ローラ５２は上下に並行に配列され、回転自由に軸受支持されると共に加圧機構により互いに加圧されて定着ニップ部Ｎ１を形成する。定着ローラ５１は駆動源Ｍ１により時計方向に回転駆動される。加圧ローラ５２は定着ローラ５１の回転に従動して回転する。
【００４０】
制御手段部１００は、ドライバ７７を制御して駆動源Ｍ１により定着ローラ５１を回転駆動する。また、給電部７３・７４を制御してハロゲンランプＨ１・Ｈ２に電力を給電して発熱させ、定着ローラ５１と加圧ローラ５２を加熱する。定着ローラ５１と加圧ローラ５２の表面温度がそれぞれサーミスタＴＨ１・ＴＨ２で検知され、その検知温度情報が制御手段部１００に入力する。制御手段部１００は入力する検知温度情報に基づいて、第１定着器ａが所定温度に温調されるように、給電部７３・７４からハロゲンランプＨ１・Ｈ２への供給電力を制御する。
【００４１】
制御手段部１００は、駆動源Ｍ１や給電部７３・７４を制御して、第１定着器ａの定着速度や温調温度を調整することができる。また、加圧機構７２を制御して、定着ローラ５１と加圧ローラ５２間にかけられている加圧力を解除して、定着ローラ５１と加圧ローラ５２を離間した状態に切り替え保持することもできる。ローラ５１・５２の離間はカムローラ（不図示）により、定着ローラ５１、加圧ローラ５２のそれぞれの支持板金（不図示）の間にかけられている加圧力を解除するよう制御した。
【００４２】

（３）第２定着器（光沢付与器）ｂ

第２定着器ｂは、加熱－冷却－分離による高光沢画像出力を可能とするベルト定着器である。図３を参照して、６１は第１定着ローラ（以下、定着ローラと記す）、６２はこの定着ローラ６１から所定間隔を保ち配設された回転ローラ（以下、分離ローラと記す）である。６３はこの分離ローラ６２の上側に配設された回転ローラ（以下、テンションローラと記す）である。６４は上記３本のローラ６１・６２・６３間に懸回張設したエンドレスの定着ベルトである。６５は定着ベルト６４を挟み定着ローラ６１に対峙して圧接される第二定着ローラ（以下、加圧ローラと記す）である。６７は冷却ファンであり、定着ベルト６４の内側で、定着ローラ６１と分離ローラ６２との間に配設され、定着ローラ６１と分離ローラ６２との間の定着ベルト部分を記録材冷却領域Ｒとして該領域Ｒの定着ベルト部分を空冷する。

【００４３】

冷却領域Ｒでの定着ベルトの曲率が定着ベルトの剛性によってほぼ一定の曲率で保持されるように、定着ベルト６４にはテンションローラ６３により所定の張力が与えられる。

【００４４】

定着ローラ６１は、直径６０ｍｍ、肉厚５ｍｍのアルミニウム製中空パイプにより構成される。その中空パイプ内部には、熱源としてのハロゲンランプＨ３が配設されている。

【００４５】

加圧ローラ６４は、同心円状に３層構造を採用しており、コア部分、弾性層、離型層を有している。コア部分は直径４４ｍｍ、厚さ５ｍｍのアルミニウム製中空パイプにより構成されている。弾性層はＪＩＳ－Ａ硬度５０度、厚さ３ｍｍのシリコーンゴムにより構成されている。離型層は厚さ５０μｍのＰＦＡ（tetrafluoroethylene－perfluoroalkylvinylether copolymer)により構成される。コア部分の中空パイプ内部には、熱源としてのハロゲンランプＨ４が配設されている。

【００４６】

定着ローラ６１と加圧ローラ６５は定着ベルト６４を挟ませて所定の押圧力で圧接させて所定幅の加熱・加圧部としての定着ニップ部Ｎ２を形成させている。

【００４７】

定着ベルト６４は、本例では、ベース樹脂層（基材）の上に、弾性層、プライマ層、鏡面状の離型層（平滑表面層）を積層して構成される。基材は１００μｍのポリイミド樹脂からなり、弾性層としてはシリコーンゴムを用いる。更にその上にプライマ層を介して離型層としてのＰＦＡチューブ（３０μｍ）を接着して、定着ベルト６４を作成している。

【００４８】

制御手段部１００は、ドライバ７８を制御して駆動源Ｍ２により定着ローラ６１を所定の速度で回転駆動する。この定着ローラ６１の回転駆動により定着ベルト６４が矢印の時計方向に回動状態になる。分離ローラ６２・テンションローラ６３・加圧ローラ６５は定着ベルト６４の回転に伴い従動回転する。

【００４９】

また、制御手段部１００は、給電部７５・７６を制御してハロゲンランプＨ３・Ｈ４に電力を給電して発熱させ、定着ローラ６１と加圧ローラ６４を加熱する。定着ローラ５１と加圧ローラ５２の表面温度がそれぞれサーミスタＴＨ３・ＴＨ４で検知され、その検知温度情報が制御手段部１００に入力する。制御手段部１００は入力する検知温度情報に基づいて、第２の定着器ｂが所定温度に温調されるように、給電部７５・７６からハロゲンランプＨ３・Ｈ４への供給電力を制御する。すなわち、定着ローラ６１と加圧ローラ６５を所定の温度に温調管理して定着ニップ部Ｎ２の温度を所定の定着温度に温調する。

【００５０】

前述したように、記録材として表面に樹脂層を備えた光沢専用紙Ｐ２を用いる写真モードの場合に、第１の定着器ａでトナー画像の一次定着（仮定着）を受けた記録材Ｐ２が第２の定着器であるこのベルト定着器ｂに導入されて二次定着（本定着）を受ける。

【００５１】

すなわち、ベルト定着器ｂに導入された記録材Ｐ２は、定着ニップ部Ｎ２の定着ベルト６４と加圧ローラ６５との間に導入されて挟持搬送される。記録材Ｐ２の一次定着済みのトナー画像面が定着ベルト６４の表面に対面する。記録材Ｐ２は定着ニップ部Ｎ２を挟持搬送されていく過程で一次定着済みのトナー画像の更なる十分な加熱溶融混色がなされる。また記録材表面の樹脂層の温度が高温に上昇して柔らかくなり、さらに定着ローラ６１と加圧ローラ６５との圧力が加わることにより、トナー画像がその高温軟化の樹脂層中に埋没される。同時に記録材表面は定着ベルト表面に密着する。そして、記録材Ｐ２は定着ベルト表面に密着した状態で定着ベルト６４の回転と共に、定着ニップ部Ｎ２と分離ローラ６２との間である冷却領域Ｒを搬送される。この冷却領域Ｒにおいて、記録材Ｐ２は冷却ファン６７及びそれを囲むエアダクト６７ａ内を流れるエアフローの作用により定着ベルトを介して強制的に効率よく冷却される。冷却ファン６７によって記録材の面に直交するエアフローが生じている。

【００５２】

このように定着ベルト６４の表面に密着状態の記録材Ｐ２は、冷却領域Ｒで十分に冷却され、分離ローラ６２の位置へ至り、分離ローラ６２により定着ベルト６４の曲率が変化する領域で定着ベルト６４の表面から自らの剛性（こし）により剥離（曲率分離）する。分離ローラ６２の位置では、記録材Ｐ２は凡そ３０℃まで冷却され、分離ローラ６２の曲率にて定着ベルト６４の表面から自然に分離し、高光沢なトナー画像を得ることができた。そして光沢性に優れたフルカラー画像形成物（またはモノクロ画像形成物）として第３排紙ローラ対４０によりユニット２側の第２排紙トレイ４１に排出される。

【００５３】

ところで、写真調の高光沢画像を得るには、上述したように、記録材Ｐ２（光沢専用紙）にトナー像を形成し、このトナー像をベルト定着器を用いて記録材Ｐ２表面の樹脂層に埋め込む処理が有効である。この光沢付与処理により、処理後の記録材Ｐ２表面が平滑になり、光沢度が向上する。

【００５４】

しかしながら、ベルト定着器で光沢付与処理する際に、図５（ｃ）に示したような空間Ｓの存在により、ベルト定着器で光沢付与処理した後の記録材Ｐ２表面には図５（ｄ）に示すようなディンプルＳ１が生じる。この記録材Ｐ２表面にディンプルＳ１が発生すると記録材Ｐ２表面の平滑性が低下し、結果的に出力画像の光沢度が低下してしまう。

【００５５】

そこで、本発明者らは、ディンプルＳ１の発生原因である空間Ｓをどうすれば小さくできるか検討した。その結果、第１の定着器ａで加熱処理し且つベルト定着器で光沢付与処理する前の記録材Ｐ２上のトナー像中の空隙を増やせば好ましいことが判明した。つまり、第１の定着器ａによる加熱処理を抑えるのが有効なのである。

【００５６】

ここで、第１の定着器ａによって記録材Ｐ２上のトナー像を充分に溶融させた後第２の定着器ｂで光沢付与処理する場合を処理Ｂ１とする。また、第１の定着器ａによる加熱処理を抑えトナー層中に空隙が残った状態で第２の定着器ｂによる光沢付与処理を行う場合を処理Ｂ２とする。図５は、処理Ｂ１と処理Ｂ２との違いを表すフローである。（ａ）→（ｂ）→（ｃ）→（ｄ）の順に示すフローが処理Ｂ１であり、（ａ）→（ｅ）→（ｆ）→（ｇ）の順に示すフローが処理Ｂ２である。（ａ）は未定着状態、つまり第１の定着器ａに導入される前の記録材Ｐ２とトナーの状態を表している。トナーは粒子として記録材Ｐ２上に存在し、その厚さは、二次色部分（２色のトナーが重なった部分）で１７μｍ～２０μｍ程度である。

【００５７】

まず、（ｂ）～（ｄ）に示す処理Ｂ１では、第１の定着器ａによるトナー像への加熱及び加圧が充分であるため、トナーがよく溶融してトナー層内部の空隙が減少する。結果として、（ｂ）のように、一次定着後のトナー層厚ｔ１は９．５μｍまで減少する。一次定着後のトナー層にはトナー粒界がほとんど見られず、トナーは良く融け固まった状態にあ

る。そして、（ｃ）に示すように、第２の定着器ｂの定着ニップ部Ｎ２前において、トナーの境界部には記録材Ｐ２と定着ベルト６４及びトナー層Ｔによって囲まれる空間Ｓが存在する。この空間Ｓは四方を樹脂で囲まれた状態にあり、空間Ｓから空気は容易に抜け出ることが出来ない。その結果、（ｄ）に示すように、二次定着後の記録材Ｐ２の樹脂層Ｐ２ａの表面に空間Ｓが原因のディンプルＳ１が発生する。このディンプルＳ１は一枚の記録材Ｐ２表面に多数存在する。上述したように出力画像の光沢度は、記録材Ｐ２の樹脂層Ｐ２ａの表面、及びトナー像Ｔの表面の平滑性に左右される。従って、ディンプルＳ１が出力画像の光沢度を低下させる原因になる。

【００５８】

一方、（ｅ）～（ｇ）に示す処理Ｂ２の場合、（ｅ）に示すように、第１の定着器ａを通過した段階では依然としてトナー層が厚く、トナー層内部には多くの空隙が残されている。そして、（ｆ）に示すように、処理Ｂ１の場合と同様、第２の定着器ｂの定着ニップ部Ｎ２前において、記録材Ｐ２と定着ベルト６４及びトナー層Ｔによって囲まれる空間Ｓが生じる。しかしながら、トナー層部分に空隙が残っているため、第２の定着器ｂによるトナー層の溶融とともに空間Ｓから空気が徐々に抜け出ることが可能となる。もちろん、トナーの状態によっては全ての空気を取り除くことは出来ないが、ディンプルＳ１の大きさを処理Ｂ１の場合より確実に小さく出来る（ｇ）。よって出力画像の光沢度を処理Ｂ１の場合より高くできる。

【００５９】

このように、第２の定着器ｂに導入される前の記録材Ｐ２上のトナー層にトナー空隙がどの程度残っているかが、光沢不良と大きく関係していることが判明した。そこで、第１の定着器ａによる加熱処理後のトナー層中に空隙がどの程度残っていればディンプルＳ１を小さく出来るのかということを更に検討した。

【００６０】

本発明者らは、第１の定着器ａによる加熱処理後のトナー層中に占める空隙の割合（空隙率）を求めるために、第１の定着器ａで加熱処理した後のトナー層の厚みｔ１と、第２の定着器ｂで光沢付与した後のトナー層の厚みｔ２と、の差を計測することにした。第２の定着器ｂで光沢付与した後のトナー層に残る空隙は非常に少ないので、ｔ１マイナスｔ２から導き出す値が、第１の定着器ａで加熱処理した後のトナー層に占める空隙量と見なせるのである。

【００６１】

そこで、厚みｔ１と厚みｔ２を用いて第１の定着器ａによる加熱処理後のトナー層中の空隙率を求めることにした。具体的には、

トナー空隙率Ｇ（％）＝１００＊（ｔ１－ｔ２）／ｔ１

という式で表すことができる。

【００６２】

後述するが、第１の定着器ａの定着条件を種々変えて空隙率Ｇと出力画像の光沢度との相関関係を調べてみた。その結果、１５％≦Ｇ≦６０％、より好ましくは４０％≦Ｇ≦６０％を満たす時に記録材Ｐ２表面に発生するディンプルＳ１が小さく、光沢度が高いことが判明した。したがって、記録モードＢ（第２の記録モード）の場合は、１５％≦Ｇ≦６０％、より好ましくは４０％≦Ｇ≦６０％を満たすように第１の定着器ａ及び第２定着器ｂの定着条件を設定すればよいことが判明した。

【００６３】

（３）記録モードＡ時の第１の定着器ａの制御

前述のように、普通紙記録モードである記録モードＡが指定されている場合には、制御手段部１００は、第１の定着器ａについて、本例においては、プロセススピード１３０ｍｍ／ｓ、定着ローラ温度１９０℃、加圧ローラ温度１９０℃に制御する。これにより、記録材Ｐ１上の未定着のフルカラートナー画像を十分に加熱溶融混色させて定着状態にすることができる。あるいは、記録材Ｐ１上の未定着のモノクロトナー画像を十分に加熱溶融定着状態にすることができる。本画像形成時のプロセススピードは１３０ｍｍ/ｓである

。

【００６４】

（４）記録モードＢ時の第１の定着器ａおよび第２の定着器ｂの制御

写真モードである記録モードＢが指定されている場合には、制御手段部１００は、第２の定着器ｂについて、本例においては、定着ベルト６１及び加圧ローラ６５の表面温度が１７０℃、定着スピードは３５ｍｍ／ｓに制御する。このとき、第１の定着器ａと第２の定着器ｂの間で速度差を生じるが、第１の定着器ａと第２の定着器ｂ間で記録シートの速度を減速して第２の定着器ｂの速度に合わせて記録材を第２の定着器ｂに突入させる。

【００６５】

また、第１の定着器ａにて一次定着を受けて第２の定着器ｂへ導入される前の記録材Ｐ２上のトナー層厚さをｔ１、この記録材が第２の定着器ｂへ導入されて二次定着を受けた後のトナー像厚さをｔ２としたとき、第２の定着器ｂへ導入される前の一次定着済みトナー層中のトナー空隙率Ｇ（％）は

トナー空隙率Ｇ（％）＝１００＊（ｔ１－ｔ２）／ｔ１

と表すことができる。

【００６６】

そこで、本実施例の記録モードＢでは、１５％≦Ｇ≦６０％、より好ましくは４０％≦Ｇ≦６０％となるように、第１の定着器ａの定着条件が予め設定されている。具体的には、第１の定着器ａの定着条件を、次の（５）項で述べる各実施例のうちの一つの条件に予め設定すればよい。

【００６７】

なお、後述する実施例は、第２の定着器ｂの設定を上述のように固定し、第１の定着器ａの設定を種々変化させて出力される画像の光沢性を評価している。しかしながら、第２の定着器ｂの設定は上述の設定に限られるものではなく、１５％≦Ｇ≦６０％を満たす範囲で上述とは別の設定でも構わない。

【００６８】

上述したトナー空隙率Ｇは、トナー層内部のトナー粒界により作られる隙間を、トナーの（真の）体積で除した時の割合を百分率として表したものである。上記のトナー層ｔ１、ｔ２は記録材Ｐ２の全体の厚さ測定から求めた。白地部分の平均値から、後述するベタ画像部分の平均値を差し引いて、トナー層の厚さとして求めた。しかしながら、特に二次定着後のトナー層ｔ２の測定については、全体の膜厚からは正確なトナー厚さが求められないケースもあった。したがって、厚みｔ２の測定方法としては、二次定着後の記録材Ｐ２を切断し、切断面を顕微鏡で測定することにより直接ｔ２を測定する方法が好ましい。本例においては、室温２３℃、湿度５０％の環境下において、記録材Ｐ２上に図７のようなトナー像を形成する。そして、その記録材Ｐ２を、第１の定着器ａで加熱処理した後の画像サンプルＳＡ１と、第１の定着器ａで加熱処理し更に第２定着器ｂで光沢付与処理した後の画像サンプルＳＡ２を得る。Ａ４サイズの記録材Ｐ２上に形成する画像は、縦横それぞれ２５ｍｍの大きさで、二次色のベタのパッチ画像（たとえば青）を９個均等に配置したものである。こうして得られたＳＡ１、ＳＡ２の画像のパッチ画像部分を切り出す。次に、断面を切り出す。市販カミソリを画像記録面側から垂直に当て、サンプルを押し切る。このようにして得られた断面を光学顕微鏡（対物２０倍から５０倍）にて観察し、トナー層の表面と、トナー層と樹脂層界面と、の間の距離を測定し、トナー層厚さとした。９個のパッチ夫々３点測定し、全２７測定から平均値を算出する。このように画像サンプルＳＡ１よりｔ１を算出し、同様にして、ＳＡ２よりｔ２を算出する。

【００６９】

次に、第２の定着器ｂの定着条件について説明する。

【００７０】

第１の定着器ａは定着ローラとしてゴムローラを用いているが、トナー像を充分に潰すことができず、約１０μｍのトナー段差α（図４（ｃ））ができてしまい、第１の定着器ａだけでは出力画像の光沢度を向上させるといった観点からは好ましくない。そこで、第

１の定着器ａで一次定着し、第２の定着器ｂで二次定着することでトナー層の段差αが小さくなる定着条件を選択した。具体的には、まず、装置本体１で記録材（光沢専用紙）Ｐ２に未定着トナー画像を形成した。この画像は、トナー層の厚みｔ１、ｔ２を求める時に用いる画像と同じように（図７のように）、トナー量が最大になるベタ画像部を記録材Ｐ２に部分的に形成したものである。この未定着トナー像を形成した記録材Ｐ２を第１の定着器ａで処理せず第２の定着器ｂで直接処理する。この処理を第２の定着器ｂの設定（温度や処理速度等）を種々変更して複数回実施する。そして、段差αがなくなった時の設定を第２の定着器ｂの設定とした。このようにして決定した第２の定着器ｂの設定の一つが、上述したように、定着ベルト６１表面及び加圧ローラ６５表面の制御温度１７０℃、定着スピード３５ｍｍ／ｓである。

【００７１】

このようにして実験した結果、第２の定着器ｂの設定として、まず、加圧時間τ３（ｓ）は０．０５ｓｅｃ以上０．２５ｓｅｃ以下、より好ましくは０．１ｓｅｃ以上０．２ｓｅｃ以下が好ましい。さらに、定着ベルト６１表面および加圧ローラ６５表面の設定温度は１００℃以上２００℃以下、より好ましくは１３０℃以上１７０℃以下がよい。

【００７２】

ここで、加圧時間τ３（ｓ）は、定着ニップ幅Ｎ２（ｍｍ）／プロセススピード（ｍｍ／ｓ）により算出した。定着ニップ幅Ｎ２（ｍｍ）は記録画像を表裏逆にして、トナー画像面が加圧ローラ６５側になるように第２の定着器ｂに挿入し、通紙中に１０ｓｅｃほどモーター駆動を停止し、再度駆動して取り出した記録画像上の光沢変化幅を測定してＮ２の幅とした。この幅Ｎ２を用いてτ３を算出した。

【００７３】

さらに、図４をもちいて説明すると、（ａ）に示す定着前の状態のように、光沢専用紙である記録材Ｐ２上に転写されたトナーＴは未定着状態で数μｍ～数十μｍの高さを持っている。本実施例では、第１の定着器ａ及び第２の定着器ｂを用いることにより、（ｂ）に示すように、トナー像が樹脂層（透明樹脂層）Ｐ２ａに完全に溶けて平滑になり、高光沢画像が得られることを目指している。Ｐ２ｂは記録材Ｐ２の基材である。ところが、加熱が不十分であると、（ｃ）のように記録材Ｐ２の表面にトナーが十分溶け込まずに段差αが残ったり、また、記録材表面も十分に溶けずに凹凸が残ってしまい高光沢が得られなかったりといった問題が発生する。更に加熱した場合は、（ｄ）のように、トナーの段差感はなくなるが、トナーと樹脂層Ｐ２ａの境に、ディンプルＳ１のような光沢不良を生じることがある。また、加熱しすぎた場合、（ｅ）のように、トナー像がつぶれすぎて、幅が広くなり画像がぼやけてしまう（以下、にじみ、という）。

【００７４】

このような問題が発生しないように、定着条件を検討し、良好な画像が得られるように調整した。

【００７５】

（５）実施例１～５、比較例１～３

以下の実施例１～５及び比較例１～３は、すべて、光沢専用紙である記録材Ｐ２を用いた写真モードである記録モードＢでの画像形成である。実施例１～５及び比較例１～３では、第２の定着器ｂの設定を上述の設定に固定し、第１の定着器ａの設定を種々変化させている。ベルト定着器である第２の定着器ｂは、定着ベルト６１及び加圧ローラ６５の表面温度が１７０℃、定着スピードは３５ｍｍ／ｓに制御される。したがって第１の定着器ａの設定のみが実施例や比較例毎に異なっている。しかしながら、１５％≦Ｇ≦６０％を達成する範囲で第２の定着器ｂの設定も上述の設定とは別の設定にして構わない。

【００７６】

［実施例１］

本実施例では、第１の定着器ａの定着ローラ５１及び加圧ローラ５２間にかけられている加圧力を解除し、ローラ５１・５２を離間させて、その離間したローラ５１・５２間にトナー像を保持した記録材Ｐ２を通紙した。両ローラ５１・５２は、５５ｍｍ／ｓの表面

速度（定着速度）にて回転駆動した。定着ローラ及び加圧ローラ表面温度は、それぞれ１７５℃に保持するよう制御した。この設定により、記録材Ｐ上のトナー像には圧力が掛からず、ローラの輻射熱のみが加わることになる。このように、未定着トナー像にローラの輻射熱のみを与えることによって装置内でのトナー飛散を抑えることができる。

【００７７】

［実施例２］

本実施例では、第１の定着器ａの定着ローラ５１及び加圧ローラ５２間の圧力を３００Ｎに設定し、且つ両ローラ表面温度はそれぞれ５０℃に保持するよう制御した。両ローラ５１・５２は、５５ｍｍ／ｓの表面速度（定着速度）にて回転駆動した。第１の定着器ａは、図示しない冷却ファンおよび、ローラに内包するヒータによる加熱を制御し、表面温度が５０℃を維持するように温度調整される。

【００７８】

［実施例３］

本実施例では、第１の定着器ａの定着ローラ５１及び加圧ローラ５２間の圧力を３００Ｎに設定し、且つ両ローラ表面温度は、１２０℃に保持するように制御して定着を行った。両ローラ５１・５２は、５５ｍｍ／ｓの表面速度（定着速度）にて回転駆動した。

【００７９】

［実施例４］

本実施例では、第１の定着器ａの定着ローラ５１及び加圧ローラ５２間の圧力を３００Ｎに設定し、且つ両ローラ表面温度は、１３５℃に保持するように制御して定着を行った。両ローラ５１・５２は、５５ｍｍ／ｓの表面速度（定着速度）にて回転駆動した。

【００８０】

［比較例１］

本比較例では、第１の定着器ａの定着ローラ５１及び加圧ローラ５２間の圧力を３００Ｎに設定し、且つ両ローラ表面温度は、１５５℃に保持するように制御して定着を行った。両ローラ５１・５２は、５５ｍｍ／ｓの表面速度（定着速度）にて回転駆動した。

【００８１】

［比較例２］

本比較例では、第１の定着器ａの定着ローラ５１及び加圧ローラ５２間の圧力を３００Ｎに設定し、且つ両ローラ表面温度は、１３５℃に保持するように制御して定着を行った。両ローラ５１・５２は、１１０ｍｍ／ｓの表面速度（定着速度）にて回転駆動した。

【００８２】

［実施例５］

本実施例では、第１の定着器ａの定着ローラ５１及び加圧ローラ５２間の圧力を３００Ｎに設定し、且つ両ローラ表面温度は、１５５℃に保持するように制御して定着を行った。両ローラ５１・５２は、１１０ｍｍ／ｓの表面速度（定着速度）にて回転駆動した。

【００８３】

［比較例３］

本比較例では、第１の定着器ａの定着ローラ５１及び加圧ローラ５２間の圧力を３００Ｎに設定し、且つ両ローラ表面温度は、１７５℃に保持するように制御して定着を行った。両ローラ５１・５２は、１１０ｍｍ／ｓの表面速度（定着速度）にて回転駆動した。

【００８４】

上記の実施例１～５、比較例１～３について、前述した要領にて、

空隙率Ｇ（＝１００＊（ｔ１－ｔ２）／ｔ１）

を求めた。

【００８５】

また、上記の実施例１～５、比較例１～３について、下記ａ）、ｂ）、ｃ）の３つの評価をした。

【００８６】

ａ）トナーオフセットによる画像欠陥

評価画像は、図８に示すように、２５ｍｍ角の二次色（青）のベタ画像及び、同じく２５ｍｍ角の中にラインパターンで埋め尽くしたパッチ、同ラインパターンを９０°回転した同様のパッチ、の３種類を一画面に配置した画像を使用した。ライン画像は、画像部が０．２５ｍｍ、非画像部が０．５ｍｍの繰り返しパターンとした。上記評価画像の出力画像を以下の条件で評価した。

【００８７】

○：ベタ部、ライン部ともにオフセット（欠損部分）が見られない。

【００８８】

△：ライン部や、ベタ部のエッジ部に、オフセットが見られる。

【００８９】

×：ライン、ベタ問わず全体にオフセットがある。

【００９０】

ｂ）搬送ローラ汚れ

第２排紙搬送ローラ３７に付着するトナー汚れを以下の基準で評価した。

【００９１】

○：目視による付着がほとんどない。

【００９２】

△：付着は見られるが、付着量の増加はほとんどない。

【００９３】

×：付着があり、印字を繰り返すと付着量が増加する。

【００９４】

ｃ）光沢不良（面積率（％））

図４の（ｄ）に示すＳ１のような、光沢不良を面積率で評価した。詳しくは、上記パターンを第１及び第２の定着器で定着後、記録表面を顕微鏡にて観察し、Ｓ１のような光沢不良部の面積と全体の面積から算出した。算出された面積から以下の基準で評価した。

【００９５】

◎：光沢不良面積率が１０％未満

○：同面積率が１０以上２０％未満

×：同面積率が２０％以上

上記の実施例１～５、比較例１～３について、主な構成要件と、各例における評価結果を表１にまとめる。

【００９６】

【表１】

表１　評価結果

＊１：Ｇ＝100×(t1−t2)／t1

	定着器a加圧有無	定着器aスピード(mm/s)	定着器a温度(℃)	定着器b前トナー厚さt1(μm)	定着器b後トナー厚さt2(μm)	空隙率(%) G ＊1	オフセットによる画像欠陥	搬送ローラ汚れ	光沢不良評価
実施例1	なし	55	175	17	8.3	51	○	○	◎
実施例2	有り	55	50	18.6	7.5	60	○	○	◎
実施例3	有り	55	120	14	8.4	40	○	◎	◎
実施例4	有り	55	135	11.5	8.5	26	○	◎	○
比較例1	有り	55	155	9.5	8.5	11	○	◎	×
比較例2	有り	110	135	評価不能	評価不能	評価不能	×	評価不能	評価不能
実施例5	有り	110	155	10	8.5	15	△	◎	○
比較例3	有り	110	175	9.4	8.2	13	○	◎	×

実施例２，３，４および比較例１は，第１の定着器ａの定着ローラ及び加圧ローラ表面の温度を、それぞれ、５０，１２０，１３５，１５５℃と変えた例である。比較例１においては、光沢不良面積率が２０％を超える結果であった。ラインパターン部分のトナー段差感が悪く光沢度も低い結果であった。しかし、第１の定着器ａの定着温度を下げることにより（実施例４→３→２）、同面積率は低くなり、第１の定着器ａの定着温度が１３５

℃の実施例４においては、２０％以下となった。更に実施例３、２においては１０％以下になり、トナーの段差感はほとんど見られず、均一な光沢表面が得られた。また、第１の定着器ａによってトナー像を加圧せずに加熱するだけの実施例１においても均一な光沢表面が得られた。

【００９７】

図５は比較例１と実施例３の違いを表す定着モデル図である。（ａ）→（ｅ）→（ｆ）→（ｇ）の順に示すフローが実施例３、（ａ）→（ｂ）→（ｃ）→（ｄ）の順に示すフローが比較例１である。（ａ）は未定着状態つまり、トナー像を転写後、第１の定着器ａに導入される前の記録材Ｐ２とトナーの状態を表している。トナーは粒子として記録材Ｐ２上に存在し、その厚さは、二次色部分で１７μｍから２０μｍ程度である。

【００９８】

まず、（ｂ）～（ｄ）の比較例１では、定着ニップ部Ｎ１でトナー像に圧力を掛け、且つ定着ローラ５１の温度が充分高いため、トナーがよく溶融してトナー層内部の空隙が減少する。結果として、（ｂ）のように、一次定着後のトナー層厚ｔ１は９．５μｍまで減少する。そのトナー層にはトナー粒界がほとんど見られず、トナーは良く融け固まった状態にある。そして、（ｃ）に示すように、第２の定着器ｂでの定着ニップ部Ｎ２前において、トナーの境界部には記録材Ｐ２と定着ベルト６４及びトナー層Ｔによって囲まれる空間Ｓが存在する。この空間Ｓは四方を樹脂で囲まれた状態にあり、空間Ｓの内部の空気は容易に抜け出ることが出来ない。その結果、（ｄ）に示すように、二次定着後の記録材Ｐ２の樹脂層Ｐ２ａの表面にディンプルｓ１が発生し光沢不良を生じる。画像の光沢度は、記録材Ｐ２の樹脂層Ｐ２ａの表面、及びトナー像Ｔの表面の平滑性に左右される。従って、ディンプルＳ１を生じるとその部位の光沢にムラを生じる。

【００９９】

一方、（ｅ）～（ｇ）の実施例３の場合は、（ｅ）に示すように、第１の定着器ａを通過した段階では、依然としてトナー層が厚く、トナー層内部には多くの空隙が残されている。そして、（ｆ）に示すように、第２の定着器ｂの定着ニップ部Ｎ２前において、記録材Ｐ２と定着ベルト６４及びトナー層Ｔによって囲まれる空間Ｓを生じる。しかし、トナー層部分については空隙が残っているため、トナー層の溶融とともに空間Ｓの内部の空気が徐々に抜け出ることが可能となる。もちろん、トナーの状態によっては全ての空気を取り除くことは出来ないが、光沢ムラは確実に一定量減少することが可能となる。（ｇ）は第２の定着器ｂを通過後の記録材Ｐ２の表面状態を模した図であるが、ディンプルＳ１の大きさはわずかであり、全体に均一な光沢面を形成可能である。

【０１００】

以上説明したように、第１の定着器ａで一次定着され、第２の定着器ｂに導入される前の記録材Ｐ２上のトナー層にトナー空隙がどの程度残っているかが、光沢不良と大きく関係していることが予想される。そこで、前述のように、トナー層内部の空隙率Ｇを算出し、この空隙率Ｇが光沢不良部の面積率と相関があることが判明した。

【０１０１】

更に、定着器ａの定着スピードが異なる場合について、比較例２、実施例５、及び比較例３の例を説明する。

【０１０２】

比較例２、実施例５、及び比較例３では、定着スピードを１１０ｍｍ／ｓに変更し、空隙率Ｇと光沢不良部の面積率との関係を見た。比較例２については、定着スピードが早いにも拘わらず第１の定着器ａの温度が充分ではないため、第１の定着器ａでトナーに与える熱量が不足し過ぎ大量のトナーが定着ローラ５１にオフセットした。このため、第２の定着器ｂを通過した後の画像評価が出来なかった。実施例５、比較例３については、前述の実施例２、３、４、比較例１等の結果と同じ、空隙率Ｇと光沢評価結果の傾向が見られた。

【０１０３】

以上の実験結果から、空隙率Ｇは、１５～６０％が良いことが判明した。更に、４０～

６０％がより好ましい。４０～６０％であることで、記録モードＢにおいて、より均一な記録画像を得ることができる。

【０１０４】

実施例２、３について、トナー同士あるいは、トナーと記録材Ｐ２との付着力が低く第２排紙搬送ローラ３７に一部のトナーが付着し搬送ローラにトナー汚れが見られた。トナーは徐々に付着するため、個々の画像については問題ないが、耐久性能を重視し、光沢特性との両立を考慮すると、空隙率Ｇは、１５％～４０％が良い結果であった。

【０１０５】

また、第１の定着器ａでの定着条件について、空隙率Ｇが同程度であっても、トナーオフセットの観点から、トナー層中におけるトナー溶融状態に差をつけない構成、充分な加熱時間をかけられる、より低速なプロセススピードが好ましい。本例ではプロセススピードは５５ｍｍ／ｓ程度の設定にしている。

【０１０６】

上述した実験結果から、記録モードＢの場合の第１の定着器ａの設定として、定着ローラ５１とトナー像が接触する場合は、加圧時間τ１は０．０３ｓｅｃ以上０．３ｓｅｃ以下、より好ましくは、０．０５ｓｅｃ以上０．２５ｓｅｃが好ましい。また、定着ローラ５１および加圧ローラ５２の温度は、１１０℃以上１６０℃以下の高温領域と、２０℃以上６０℃以下の低温領域が好ましい。

【０１０７】

ここで、加圧時間τ１（ｓ）は、定着ニップ幅Ｎ１（ｍｍ）／プロセススピード（ｍｍ／ｓ）により算出した。定着ニップ幅Ｎ１（ｍｍ）は、画像を形成した記録材を第１の定着器ａに通紙中に１０ｓほどモーター駆動を停止し、再度駆動して取り出した記録画像上の光沢変化幅を測定してＮ１の幅とした。このＮ１を用いてτ１を算出した。

【０１０８】

また、定着ローラ５１とトナー像が直接接触しない場合（輻射熱による加熱のみ）において、加熱時間τ２は０．２ｓｅｃ以上１０ｓｅｃ以下が好ましい。また、定着器ａの定着ローラ５１および加圧ローラ５２の温度としては、１００℃以上２００℃以下、より好ましくは１５０℃以上２００℃以下が好ましい。

【０１０９】

〈第２の実施形態〉

本実施形態では、第１の実施形態に対し、第２の定着器ｂの配置が大きく異なる構成をとる。図６はその概略図である。第１の実施形態においては、第１～第４の画像形成部、第１の定着器ａ、第２の定着器ｂを凡そ同一直線状に配置し、記録モードＢにおいて、記録材Ｐ２が水平に移動し出力される。

【０１１０】

一方、本実施形態においては、記録モードＢにおいて、記録材Ｐ２は第１の定着器ａから上方に湾曲搬送路３８を介して曲率をもって第２の定着器ｂへ案内して導入し、曲率方向を凡そ一方向に定め、記録材Ｐ１の記録面がその曲率の中心を向く面に配置している。つまり、記録モードＢにおいて、第１の定着器ａから出力後の記録材Ｐ２の姿勢が、記録面を内側に曲率をもって排出、搬送されることを特徴とする。

【０１１１】

［実施例６］

本実施例は、第２の実施形態に従うとともに、第１の定着器ａの条件については、実施例３に従う。評価結果は、先の実施例３と同等の結果であり、良好な画像記録が可能であった。更に、実施例３においては、記録材搬送路３８の通紙内面のトナー汚れが見られた。また、記録材Ｐ２上のトナー画像を観察すると頻度は低いが進行方向にスジ状の画像欠陥が見られた。しかしながら、本実施例においては、これらの汚れや、画像欠陥が比較的少ない結果であった。これは、実施形態の違いを示している。第１の実施形態においては、第１の定着器ａと第２の定着器ｂは別々の筐体に固定されているため、通紙パスの位置精度の観点から不利な構成であると予想される。また、その間の搬送路３８についても、

略直線に配置されている第１の実施形態より、記録材Ｐ２の記録面を内側として搬送路と記録面の距離を安定して保つことができる第２の実施形態の方が有利であることも予想される。すなわち、上記の構成により、記録モードＢにおいて弊害となる、定着強度が低い記録面を乱す、あるいは搬送路を汚すことなく、第１の定着器ａから第２の定着器ｂに記録材Ｐ２を搬送することができる。

【０１１２】

以上説明したように、幅広い紙メディアの定着性能を確保するとともに、専用紙を組合せ光沢性能に優れたカラー画像記録をすることが可能となる。特に、樹脂層を設けた専用紙における、一次定着としての第１の定着器ａの定着条件を、前記の所定の空隙率範囲内にすることにより、写真調の高光沢な好ましいトナー画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【０１１３】

【図１】第１の実施形態の画像形成装置の概略構成模型図である。

【図２】画像形成部の部分と中間転写ベルト機構部の部分の拡大模型図である。

【図３】第１の定着器の部分と第２の定着器の部分の拡大模型図である。

【図４】記録材上のトナーの状態を示す概略図である。

【図５】実施例３及び比較例１について、記録材上のトナーの定着状態に係る概略図である。

【図６】第２の実施形態の画像形成装置の概略構成模型図である。

【図７】記録材Ｐ２上のトナー層の厚みｔ１、ｔ２を求めるために、記録材Ｐ２上に形成したテストパターンを示した図である。

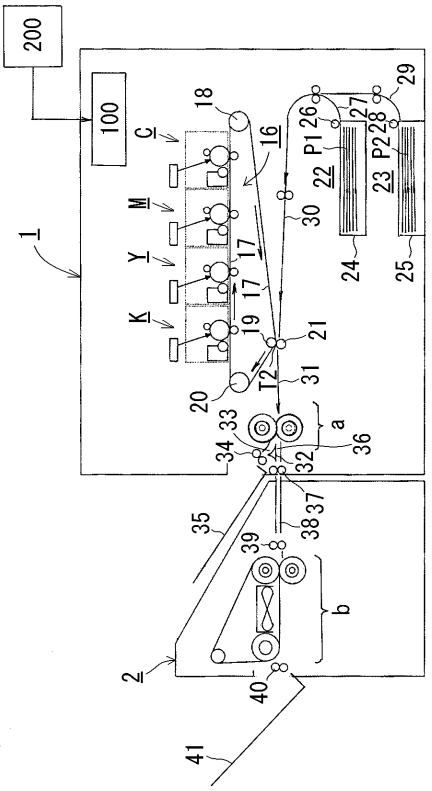
【図８】オフセットによる画像欠落評価、搬送ローラ汚れ評価、光沢不良評価を行うために、記録材Ｐ２上に形成したテストパターンを示した図である。

【符号の説明】

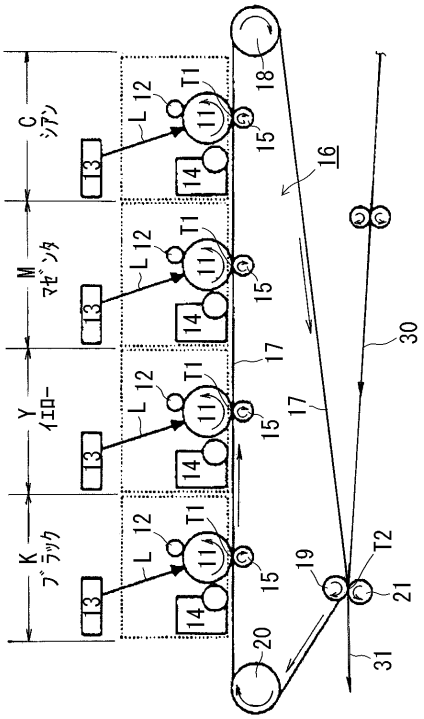
【０１１４】

Ｋ・Ｙ・Ｍ・Ｃ：ブラック・イエロー・マゼンタ・シアンの色トナー画像形成部、１６：中間転写ベルト機構部、ａ：第１の定着器（熱ローラ定着器）、ｂ：第２の定着器（ベルト定着器）、Ｐ１：記録材（普通紙）、Ｐ２：記録材（樹脂層を備えた光沢専用紙）、１００：制御手段部

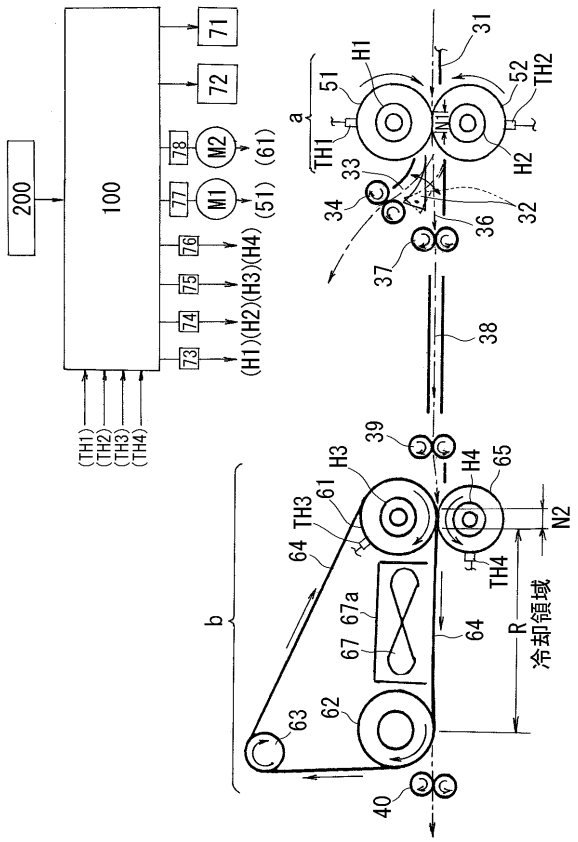
【図１】


200
100
C
M
Y
K
1
2
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
T2
P1
P2
a
b

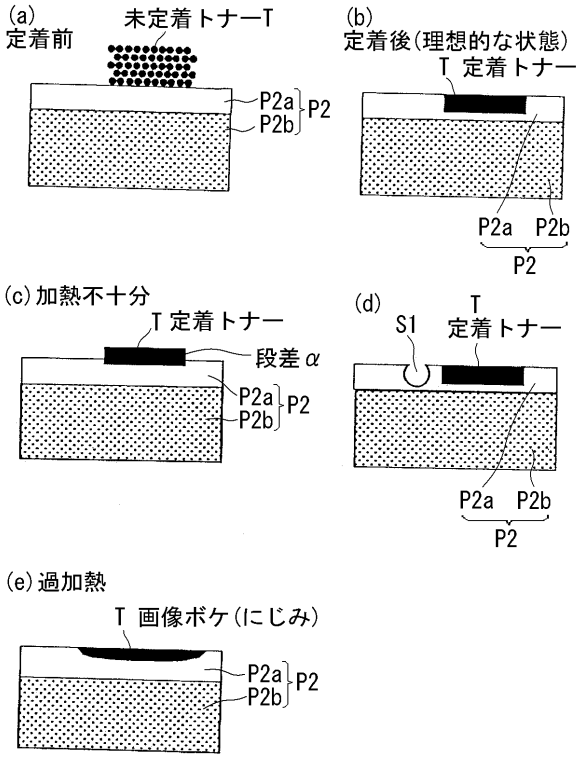
【図２】


C
シアン
M
マゼンタ
Y
イエロー
K
ブラック
L
T1
T2
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
30
31

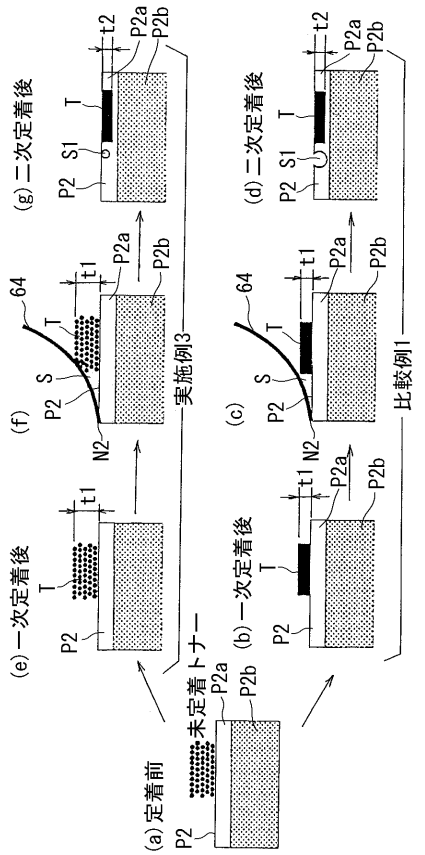
【図３】


200
100
71
72
73
74
75
76
77
78
M1
M2
(H1)(H2)(H3)(H4)
(51)
(61)
(TH1)(TH2)(TH3)(TH4)
H1
H2
H3
H4
TH1
TH2
TH3
TH4
N1
N2
R
冷却領域
a
b
31
32
33
34
36
37
38
39
40
51
52
61
62
63
64
65
67
67a

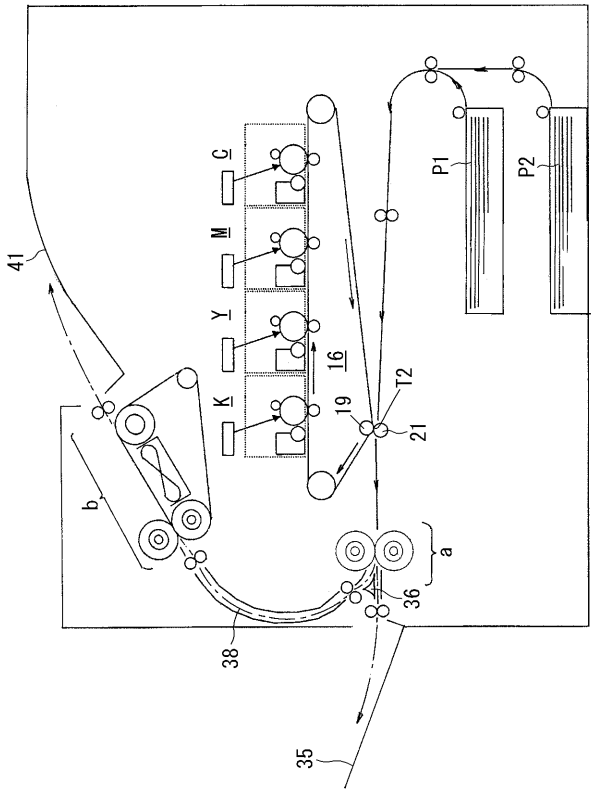
【図４】


(a)
定着前
未定着トナーT
P2a
P2b
P2
(b)
定着後(理想的な状態)
T 定着トナー
P2a P2b
P2
(c)加熱不十分
T 定着トナー
段差α
P2a
P2b
P2
(d)
T
S1
定着トナー
P2a P2b
P2
(e)過加熱
T 画像ボケ(にじみ)
P2a
P2b
P2

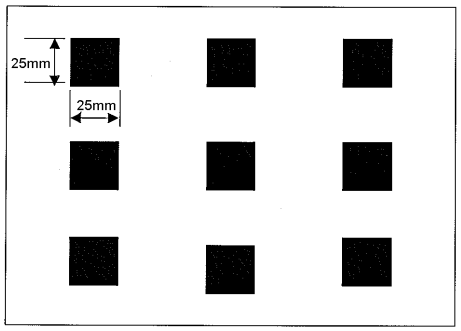
【図５】


(a)定着前
未定着トナー
P2
P2a
P2b
(b)一次定着後
(c)
(d)二次定着後
(e)一次定着後
(f)
(g)二次定着後
実施例3
比較例1
T
S
S1
t1
t2
N2
64

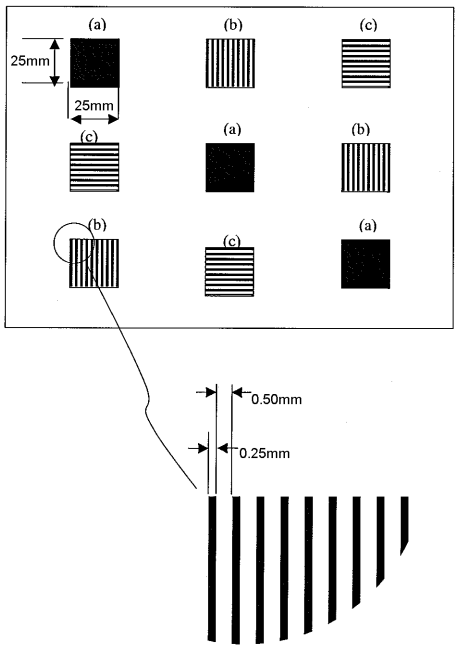
【図６】


41
C
M
Y
K
16
19
21
T2
P1
P2
a
b
36
38
35

【図７】


25mm
25mm

【図８】


(a)
(b)
(c)
25mm
25mm
0.50mm
0.25mm