

(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2005-265998

(P2005-265998A)

(43) 公開日 平成17年9月29日(2005.9.29)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/20	G03G 15/20 103	2H033
F16C 13/00	G03G 15/20 104	3J103
	G03G 15/20 105	
	G03G 15/20 106	
	F16C 13/00 A	
審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-75102 (P2004-75102)
 (22) 出願日 平成16年3月16日 (2004.3.16)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100084250
 弁理士 丸山 隆夫
 (72) 発明者 佐藤 達哉
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 株式会社リコー内
 (72) 発明者 菅原 智明
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 株式会社リコー内
 Fターム(参考) 2H033 AA09 AA16 AA23 BA16 BA19
 BA43 BA49 BA54 BB05 BB08
 BB14 BB15 BB26 BB29 BB30
 BB31

最終頁に続く

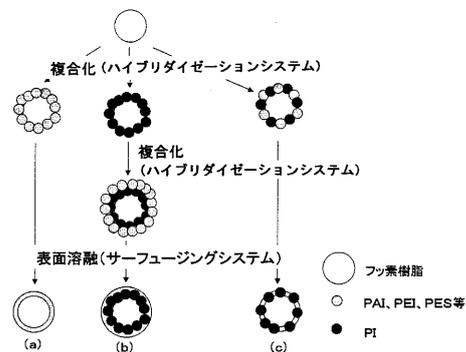
(54) 【発明の名称】 定着部材、定着装置、定着方法及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 耐摩耗性を向上し、オフセットを防止することができる定着部材であり、さらに静電オフセットを防止し、熱伝導の均一化を図り、画質を向上させ、離型層の剥離も防止することができる定着部材、さらにオフセットの防止を向上させる定着方法、さらに定着装置構成による耐摩耗性を向上させることができる定着装置、画像形成装置を提供する。

【解決手段】 耐熱性基材と、耐熱性基材の上に形成された離型層とを有し、離型層は、フッ素樹脂を含む粒子と、フッ素樹脂を含む粒子の外側を囲み、かつ15 ~ 250 までの温度におけるMartens硬度HMがフッ素樹脂の値より大きい耐熱性樹脂からなる外殻とを備えた複合粉体を集合させた後に膜化させた定着部材、この定着部材を備えた定着装置、この定着装置を用いた定着方法、この定着装置を備えた画像形成装置などにより課題を解決した。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

耐熱性基材と、前記耐熱性基材の上に形成された離型層とを有する定着部材であって、前記離型層は、フッ素樹脂を含む粒子と、当該フッ素樹脂を含む粒子の外側を囲み、かつ 15 ~ 250 までの温度における Martens 硬度 HM が当該フッ素樹脂の値より大きい耐熱性樹脂からなる外殻とを備えた複合粉体を集合させた後に膜化させたものであることを特徴とする定着部材。

【請求項 2】

前記離型層は、前記耐熱性樹脂からなる外殻を構成する粒子の一部又は全部が熔融されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の定着部材。

10

【請求項 3】

前記耐熱性樹脂からなる外殻の厚さは、トナーの粒径よりも小さいことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の定着部材。

【請求項 4】

前記定着部材は、前記離型層の表面にフッ素樹脂のみからなる層が積層されたものであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の定着部材。

【請求項 5】

前記フッ素樹脂を含む粒子には、導電性充填剤が含有されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の定着部材。

【請求項 6】

前記フッ素樹脂を含む粒子には、熱伝導性充填剤が含有されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の定着部材。

20

【請求項 7】

前記定着部材は、前記耐熱性基材と前記離型層の間に弾性層が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の定着部材。

【請求項 8】

前記定着部材は、前記耐熱性樹脂の表面の一部が前記耐熱性基材又は前記弾性層と接着しているものであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の定着部材。

【請求項 9】

前記定着部材は、前記離型層と前記耐熱性基材又は前記弾性層の間に接着層が設けられたものであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の定着部材。

30

【請求項 10】

前記定着部材は、前記耐熱性基材の表面に存在する樹脂と、前記離型層の耐熱性樹脂からなる外殻とが同一種類の樹脂であって、前記離型層が前記耐熱性基材の上に直接形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の定着部材。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の定着部材と、トナーを定着した記録材を定着部材より分離するための定着部材に当接される部材とが備えられていることを特徴とする定着装置。

【請求項 12】

前記定着装置は、さらに、前記離型層の表面に離型剤を供給する手段が設けられていることを特徴とする請求項 11 に記載の定着装置。

40

【請求項 13】

請求項 12 に記載の定着装置を用い、前記離型層の表面に離型剤を供給して、電子写真画像の定着を行うことを特徴とする定着方法。

【請求項 14】

前記定着装置は、さらに、前記離型層の表面をクリーニングする手段が設けられていることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の定着装置。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の定着装置を用い、前記離型層の表面をクリーニングして、電子写真

50

画像の定着を行うことを特徴とする定着方法。

【請求項 16】

前記定着装置は、前記定着部材に当接される部材の 15 ~ 250 までの温度における Martens 硬度 HM が前記耐熱性樹脂の値よりも小さいことを特徴とする請求項 11、12、14 のいずれか 1 つの項に記載の定着装置。

【請求項 17】

請求項 11、12、14、16 のいずれか 1 つの項に記載の定着装置が備えられていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、定着部材、定着装置、定着方法及び画像形成装置に係るものであり、特に、静電複写機、静電複写プリンタなど、静電転写プロセスを利用する定着部材、定着装置、定着方法及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、一般的な電子写真複写機等の画像形成装置用の定着装置としては、様々な定着方式のものが提案され、実施されているが、そのうちでもローラ定着タイプ、特に、ローラ対の少なくとも一方が熱源により加熱される加熱ローラである加熱ローラ定着装置（ヒートロール定着方式）が主流をなしている。

20

【0003】

ここで、一对のローラのうち、記録材の画像担持側の面に接するローラを定着ローラ又は加熱ローラと、他方のローラを加圧ローラと記す。

【0004】

ローラ定着タイプの定着装置において、定着ローラは、記録材の画像担持面に直接接触するため、記録材上の画像を構成している顕画剤（以下、トナーと記す。）の一部が前記定着ローラの表面に粘着して付着し、この付着トナーがローラの回転に伴い、再び記録材上に転写されるいわゆる「オフセット現象」を発生しやすい。

【0005】

そこで、このオフセット現象を防止する手段として、従来より、定着ローラの外周面にポリテトラフルオロエチレン樹脂（以下、PTFE と記す。）などのフッ素樹脂やシリコンゴム等の高離型性材料（非粘着性材料）のオフセットを防止するための被覆層を設け、定着ローラ表層の離型性（非粘着性）を向上させる手段が採択されている。

30

【0006】

しかしながら、上述したオフセット防止層の配設では、PTFE 等のフッ素樹脂の被覆層を設けたローラは優れた非粘着性を示すが、トナー樹脂の種類によっては離型性の悪いものもあり、トナーの一部が粘着してローラ表面を汚染することがある。

【0007】

また、近年、低コスト化傾向、サービス性の向上、産業廃棄物の規制等から、定着ローラ等の各種部品の高耐久化が強く求められているが、純粋なフッ素樹脂は、耐摩耗性に関してはそれ程強靱さを備えておらず、PTFE 等のフッ素樹脂の被覆層を設けた定着ローラは、耐摩耗性が十分でなく、寿命が短いという欠点を有する。

40

【0008】

即ち、定着ローラの表面は、ブレード等のクリーニング手段、離型剤塗布手段、記録材分離爪、温度検出素子、加圧ローラ等による摺擦を受けて摩耗する。また、定着ローラと加圧ローラの間を通過する記録材による摺擦も受ける。大量の紙（記録材）を通した場合には、紙から発生した紙粉が定着ローラに付着する。この紙粉は定着ローラに当接したクリーニングブレード等により除去されるが、特に紙のエッジ部では、紙粉の発生が顕著であり、紙粉に含まれる種々の無機充填剤によりローラ表面は摩耗する。そして、定着ローラは、表面の摩耗により、平滑性を失うことで本来の離型性が低下する傾向にある。

50

【 0 0 0 9 】

また、被覆層は高抵抗であるため、被服層の表面が、記録材・加圧ローラ等の対ローラ当接部材との摺擦による摩擦帯電により大きく帯電し、記録材上のトナーが静電作用により定着ローラ表面に吸着され、いわゆる「静電オフセット現象」が発生しやすい。

【 0 0 1 0 】

フッ素樹脂は、記録材等との摺擦により負（-）に大きく帯電する。トナーが正（+）の極性を持つ場合には、トナーは負に帯電したフッ素樹脂の被覆層の電界にひきつけられ、定着ローラの表面に静電オフセット現象により付着しやすくなる。

【 0 0 1 1 】

上述の耐摩耗性を改善する手段として、一般にフッ素樹脂等の耐摩耗性は、フッ素樹脂等にガラス粉、シリカ、炭化ケイ素粉末、ダイヤモンド粉末、コランダム粉、ニッケルや鉄などの金属粉等の比較的高い硬度をもつ無機充填剤を混入することにより向上させることができるが、混合量が少ないと、耐摩耗性向上の効果が十分でなく、混合量を増加していくと、離型性が悪くなるだけでなく、定着ローラの表面性も悪くなり、オフセット防止効果が低下する。

10

【 0 0 1 2 】

前記無機充填剤は、フッ素樹脂中への分散性が悪いだけでなく、分散できたとしても、充填剤とフッ素樹脂との接着性が悪く、耐久等により定着ローラ被覆層の充填剤の一部が離脱する等の現象が生じ、分散できなければ、耐久等により充填剤の少ない部分が先にスジ状又はまだら状に削れるため、削れた部分にトナーが埋め込まれ、定着ローラの非粘着性の低下をきたすことが多かった。

20

【 0 0 1 3 】

また、充填剤が離脱した場合には、離脱した部分にトナーが埋め込まれ、離脱した充填剤が逆に研磨剤として作用するため、摩耗が加速するなどの問題が生じた。

【 0 0 1 4 】

充填剤の粒径を細かくする等の試みもされたが、充填剤とフッ素樹脂との接着性が悪く、逆にフッ素樹脂層の全面が摩耗するという結果となった。

【 0 0 1 5 】

さらに、離型層が磨耗した定着部材は使用できなくなるため、新たな定着部材に交換する必要が生じ、資源の浪費につながり、近年問題視されている環境への負荷が増大することとなる。

30

【 0 0 1 6 】

これらの問題に対し、以下の解決案が提案されているが、それぞれ欠点があり、完全な解決には至っていない。

【 0 0 1 7 】

特許文献1及び特許文献2（請求項3）では、耐久性と密着性に優れた樹脂と混合したものを成膜することも提案されているが、これら混合して成膜しているものは、製造条件によっては、表面構造にムラができやすく、ローラにより寿命が変動し安いという欠点があり、表面張力を制御していないため、必ずしも離型性が十分とは言い難く、特に近年主流となっているオイルレス定着（予め定着部材に離型剤を塗布せずトナー中の離型剤のみで離型を行う定着方式）では、オフセットが発生しやすいという問題を潜在的に抱えていた。

40

【 0 0 1 8 】

特許文献3の請求項1及び請求項2に記載された発明においては、0022段落に記載されているように、加熱によりフッ素樹脂層が表面に浮いてくることを期待しているが、その層が薄く、また離型に適した表面張力を維持できるように構造を制御されてはいないため、何らかの形で表面に傷が付くと、離型性が悪いポリイミド層が露出し、そこがトナー付着の核になり、ジャムへとつながることがあった。この傾向は、特に近年主流となっているオイルレス定着において顕著であった。

【 0 0 1 9 】

50

特許文献4の請求項1～4では、0023段落及び0024段落に記載されているように、耐久性と密着性に優れた樹脂と混合したものを成膜することも提案されているが、表面張力を制御していないため、必ずしも離型性が十分とは言い難かった。特に、近年主流となっているオイルレス定着（予め定着部材に離型剤を塗布せずトナー中の離型剤のみで離型を行う定着方式）では、オフセットが発生しやすいという問題を潜在的に抱えていた。

【0020】

特許文献5の請求項1～3では、0016段落に記載されているように、バインダ樹脂中に、フッ素樹脂粒子又は一度溶融させたフッ素樹脂粒子が混合され、離型性を維持しつつ耐摩耗性が改善されることを期待しているが、これでは紙分離用の分離爪などによる強い摺擦や掘り起こしの力を受けた際にフッ素樹脂粒子の成分がバインダ樹脂から脱離してしまい、そこに発生した孔からオフセットが発生してしまうという欠点があった。

10

【0021】

特許文献6では、0005段落に記載されているように、耐久性と密着性に優れた樹脂にフッ素樹脂を混合したものを成膜することも提案されているが、0025段落、0029段落の如く、フッ素樹脂のように比重が大きい樹脂を混合した液体を成膜している場合には、液の調整条件や製造条件によって、塗工中のフッ素樹脂の沈降により、離型層のフッ素樹脂の比率にムラができやすく、ローラにより寿命が変動し安いという欠点があった。特に、近年主流となっているオイルレス定着（予め定着部材に離型剤を塗布せずトナー中の離型剤のみで離型を行う定着方式）では、オフセットが発生しやすいという欠点を潜在的に抱えていた。

20

【0022】

一方、耐熱性樹脂の荷重たわみ温度（ASTM D648、1.82MPa）は押圧時の変形量に必ずしも相関を有する値ではないため、耐熱性樹脂の荷重たわみ温度（ASTM D648、1.82MPa）の序列と定着時の温度におけるMartens硬度（Martens hardness）HM（ISO 14577-1:2002（E）A.2）（以下、単に「Martens硬度HM」ということがある。）の序列は、完全に対応せず、序列が逆転する場合もあり、耐摩耗性が十分に得られないことが指摘されていた。

【0023】

また、Martens硬度HMがフッ素樹脂より大きい耐熱性樹脂を使用した場合であっても、耐熱性樹脂が必ずしも均一に分散されず、耐熱性樹脂が過剰に存在して、離型性を阻害する箇所が発生し得ることも指摘されていた。

30

【特許文献1】特開2003-12885号公報

【特許文献2】特開平04-243287号公報

【特許文献3】特開2000-298411号公報

【特許文献4】特開2001-312170号公報

【特許文献5】特開2001-331049号公報

【特許文献6】特許第3261166号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

本発明は、上述した従来技術の欠点を除くためになされたものであり、その目的とするところは、耐摩耗性を向上し、オフセットを防止することができる定着部材であり、さらに静電オフセットを防止し、熱伝導の均一化を図り、画質を向上させ、離型層の剥離も防止することができる定着部材、さらにオフセットの防止を向上させる定着方法、さらに定着装置構成による耐摩耗性を向上させることができる定着装置、これらの特徴を有す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】

【0025】

50

本発明者は、様々な検討を重ねた結果、耐熱性基材と、耐熱性基材の上に形成され、フッ素樹脂の粒子と、フッ素樹脂の粒子の外側を囲み、室温から定着時の温度までの間の温度における任意の温度のMartens硬度HMがフッ素樹脂の値より大きい耐熱性樹脂からなる外殻とを備えた複合粉体を集合させた後に膜化させた離型層を有する定着部材などにより、上記課題を達成することを見出し、本発明をするに至った。

【0026】

即ち、本発明の定着部材は、耐熱性基材と、前記耐熱性基材の上に形成された離型層とを有する定着部材であって、前記離型層は、フッ素樹脂を含む粒子と、当該フッ素樹脂を含む粒子の外側を囲み、かつ15 ~ 250 までの温度におけるMartens硬度HMが当該フッ素樹脂の値より大きい耐熱性樹脂からなる外殻とを備えた複合粉体を集合させた後に膜化させたものであることを特徴とするものである。

10

【0027】

本発明におけるMartens硬度(Martens hardness)HMは、ISO 14577-1:2002(E) A.2で規定されているものを意味する。即ち、四角錐の先端の対面角度(136°)のダイヤモンド圧子(ピッカース圧子)を使用し、図1の如く、試験荷重下での押し込み深さを測定する。

【0028】

従来行われているピッカース硬度やモース硬度のような試験後の圧痕や傷の計測による方法では、塑性変形の測定は可能であるが、弾性変形は不明であるため、押圧時の真の変形量が測定できないという不具合があった。弾性変形についてはゴム硬度測定という方法が別にあるが、ゴム硬度では材料間の相対的な序列はわかっても、押圧時の変形量そのものとの相関がなく、やはり押圧時の真の変形量が不明であった。

20

【0029】

前述の方法はいずれも、試料の厚さが50 μm以下の薄い場合には、下地の硬度の影響を除くことができず、正しい測定が困難であった。

【0030】

これに対し、Martens硬度HMによって、押圧時の塑性変形及び弾性変形の両者を統合した形での硬度を初めて評価できるようになった。

【0031】

前述のピッカース硬度やモース硬度のような方法では、高温において、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)のように、弾性記憶効果による変形の復元がある材料では、圧痕や傷からによる評価が不可能となるため、正確な値が測定できないという別の問題があったが、このような場合に対しても初めて正しい測定が可能となっている。

30

【0032】

定着時の離型層の温度の一例である180 におけるフッ素樹脂と耐熱性樹脂のMartens硬度の一例を表1に示し、室温の一例である25 におけるフッ素樹脂と耐熱性樹脂のMartens硬度の一例を表2に示す。

【0033】

なお、実際の測定においては、微小硬さ測定装置、フィッシャースコープH100V(H.フィッシャー社製)を使用し、プログラムに従って徐々に試験荷重F(N)をかけ、その試験荷重下における圧子の押し込み深さh(mm)を電氣的に検出して読み取り、Martens硬度HM(N/mm²)を、 $HM = F / (26.43 \times h^2)$ に基づき算出した。測定試料については、フッ素樹脂および耐熱性樹脂をそれぞれ50 μm厚の塗膜としたものを使用した。測定試料及び周囲の温度については測定温度で安定化させた後に測定を行った。

40

【0034】

【表 1】

定着時の離型層の温度におけるMartens硬度HMの一例
(試験荷重F：10mN，温度：180℃)

耐熱樹脂	Martens 硬度 (Martens hardness) HM(N/mm ²)
PI	203
PEI	207
PEEK	158
PES	134
PFA	9

10

【0035】

【表 2】

室温におけるMartens硬度HMの一例
(試験荷重F：10mN，温度：25℃)

耐熱樹脂	Martens 硬度 (Martens hardness) HM(N/mm ²)
PI	226
PEI	214
PEEK	202
PES	159
PFA	34

20

30

【0036】

前記離型層は、前記耐熱性樹脂からなる外殻を構成する粒子の一部又は全部が熔融されたものであるという構成を採ることができる。

【0037】

前記耐熱性樹脂からなる外殻の厚さは、トナーの粒径よりも小さいという構成を採ることができる。

【0038】

前記定着部材は、前記離型層の表面にフッ素樹脂のみからなる層が積層されたものであるという構成を採ることができる。

40

【0039】

前記フッ素樹脂を含む粒子には、導電性充填剤が含有されているという構成を採ることができる。

【0040】

前記フッ素樹脂を含む粒子には、熱伝導性充填剤が含有されているという構成を採ることができる。

【0041】

前記定着部材は、前記耐熱性基材と前記離型層の間に弾性層が設けられているという構成を採ることができる。

【0042】

50

前記定着部材は、前記耐熱性樹脂の表面の一部が前記耐熱性基材又は前記弾性層と接着しているものであるという構成を採ることができる。

【0043】

前記定着部材は、前記離型層と前記耐熱性基材又は前記弾性層の間に接着層が設けられたものであるという構成を採ることができる。

【0044】

前記定着部材は、前記耐熱性基材の表面に存在する樹脂と、前記離型層の耐熱性樹脂からなる外殻とが同一種類の樹脂であって、前記離型層が前記耐熱性基材の上に直接形成されているという構成を採ることができる。

【0045】

本発明の定着装置は、前記定着部材と、トナーを定着した記録材を定着部材より分離するための定着部材に当接される部材とが備えられていることを特徴とする。

【0046】

前記定着装置は、さらに、前記離型層の表面に離型剤を供給する手段が設けられているという構成をとることができる。

【0047】

前記定着装置は、さらに、前記離型層の表面をクリーニングする手段が設けられているという構成を採ることができる。

【0048】

前記定着装置は、前記定着部材に当接される部材の15 ~ 250 までの温度におけるMartens硬度HMが前記耐熱性樹脂の値よりも小さいという構成を採ることができる。

【0049】

本発明の定着方法は、前記定着装置を用い、前記離型層の表面に離型剤を供給して、電子写真画像の定着を行うことを特徴とするものである。

【0050】

また、本発明の他の定着方法は、前記定着装置を用い、前記離型層の表面をクリーニングして、電子写真画像の定着を行うことを特徴とするものである。

【0051】

本発明の画像形成装置は、前記定着装置が備えられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0052】

本発明の定着部材は、定着部材の表面に、フッ素樹脂を含む粒子と耐熱性樹脂からなる外殻とを備えた複合材料を集合させた離型層が形成されているため、離型層の耐熱性に優れ、外殻となる耐熱性樹脂のMartens硬度HMが定着時の温度においてフッ素樹脂の値よりも大きいため、ブレード等のクリーニング手段、離型剤塗布手段、記録材分離爪、温度検出素子、加圧ローラ等で押圧されても、フッ素樹脂のみの離型層に比べて変形しにくいため、これらが食い込みにくく、そのため摩耗しにくくなる。

【0053】

本発明の定着部材において、耐熱性樹脂からなる外殻を構成する粒子の一部又は全部が溶融されている場合には、粒子状の耐熱性樹脂が分散している場合に比べ、離型層表面の耐熱性樹脂が分離爪等により掘り起こしの力を受けても容易に脱離しないため、孔が開きにくく、画像欠陥の発生や摩耗が起こりにくい。また、トナー中から出て離型層側に付着したワックスが、離型層上ではじかれることがないため、直接トナーの樹脂等が、離型層に触れてオフセットしたり、ホットメルト接着剤のように機能して定着ローラに被記録材が巻きつくこともなくなる。

【0054】

本発明の定着部材において、耐熱性樹脂からなる外殻の厚さがトナーの粒径よりも小さい場合には、トナーが耐熱性樹脂に直接接触する面積が小さくなるため、オフセット防止に対して有利になる。

10

20

30

40

50

【0055】

本発明の定着部材において、離型層の表面にフッ素樹脂のみからなる層が積層されている場合には、耐熱性樹脂とフッ素樹脂の複合比率によることなく、耐久性とオフセット防止に有利な構造を形成することができる。

【0056】

本発明の定着部材において、フッ素を含む粒子に導電性充填剤が含有されている場合には、静電オフセットを効果的に防止することができる。

【0057】

本発明の定着部材において、フッ素を含む粒子に熱伝導性充填剤が含有されている場合には、熱伝導性を良好にすることができる。

10

【0058】

本発明の定着部材において、耐熱性基材と離型層の間に弾性層が設けられている場合には、耐熱性基材と離型層の間に弾性層が設けられていない場合に比べ、耐熱性樹脂が複合化され、トナーを均一に加熱したり、ニップ幅をより大きくして通紙の線速を上げるために有利な弾性層に対する密着性を向上させることが可能となる。

【0059】

本発明の定着部材において、耐熱性樹脂の表面の一部が耐熱性基材又は弾性層と接着する場合には、接着層を使用しなくとも、耐熱性基材又は弾性層と離型層との接着性を高めることができ、接着層の塗布及び乾燥を行う必要がなく、工程数の低減が可能となる。

【0060】

本発明の定着部材において、離型層と前記耐熱性基材又は前記弾性層の間に接着層が設けられている場合には、ブレード等のクリーニング手段、離型剤塗布手段、記録材分離爪、温度検出素子、加圧ローラ等で摺擦を受ける際の離型層の剥離を防止することが可能となる。

20

【0061】

本発明の定着部材において、耐熱性基材の表面に存在する樹脂と、離型層の耐熱性樹脂からなる外殻とが同一種類の樹脂であって、離型層が耐熱性基材の上に直接形成されている場合には、接着層を使用しなくとも、耐熱性基材と離型層との接着性を高めることができ、接着層の塗布及び乾燥を行う必要がなく、工程数の低減が可能となる。

【0062】

本発明の定着装置は、前記定着部材が備えられているため、上述した本発明の定着部材の効果が生ずるが、それに加え、大量の紙（記録材）を通した場合には、紙から発生する紙粉が定着部材に付着して紙粉に含まれる種々の無機充填剤により離型層表面が摺擦を受けても、摩耗しにくい。

30

【0063】

本発明の定着装置及び定着方法において離型層の表面に離型剤が供給される場合には、耐熱性樹脂にオイル成分が保持され、オフセットを防止するための被覆層は長期にわたり安定した非粘着性が示され、トナーが付着しない。

【0064】

本発明の定着装置において、定着部材に当接される部材の15 ~ 250 までの温度におけるMartens硬度HMが耐熱性樹脂の値よりも小さい場合には、離型層が当接される部材で押圧されても、より変形しにくくなるため、当接される部材が離型層に食い込みにくくなり、いっそう摩耗しにくくすることができる。

40

【0065】

本発明の画像形成装置によれば、定着部材の使用可能な期間が大幅に伸びるため、省資源化につながり、近年問題視されている環境への負荷を減少させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0066】

本発明の定着部材は、耐熱性基材と、耐熱性基材の上に形成された離型層とを有する定着部材であって、離型層は、フッ素樹脂を含む粒子と、フッ素樹脂を含む粒子の外側を囲

50

み、かつ15 ~ 250 までの温度におけるMartens硬度HMがフッ素樹脂の値より大きい耐熱性樹脂からなる外殻とを備えた複合粉体を集合させた後に膜化させたものであることを特徴とする。

【0067】

耐熱性基材としては、金属製円筒状芯金であれば特に限定されないが、アルミニウム製の定着ローラ芯金を挙げることができる。なお、例えば、アルミニウム製の定着ローラ芯金の表面にプラスト処理し、粗面化してもよい。

【0068】

フッ素樹脂を含む粒子に用いられるフッ素樹脂としては、分子内にフッ素原子を含むものであればよく、特に限定されないが、具体的には、例えば、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)とその変性物、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)、テトラフルオロエチレン-エチレン共重合体(ETFE)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、テトラフルオロエチレン-フッ化ビニリデン共重合体(TFE/VdF)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(EPA)、ポリクロロトリフルオロエチレン(CTFE)、クロロトリフルオロエチレン-エチレン共重合体(ECTFE)、クロロトリフルオロエチレン-フッ化ビニリデン共重合体(CTFE/VdF)、ポリフッ化ビニリデン(PVdF)、ポリフッ化ビニル(PVF)などが挙げられる。

【0069】

耐熱性樹脂としては、15 ~ 250 までの温度におけるMartens硬度HMがフッ素樹脂の値より大きいものであれば特に限定されないが、室温から定着時の離型層の温度までの間の温度においてもMartens硬度HMがフッ素樹脂よりも大きい耐熱性樹脂を混合するのが好ましい。定着装置によっては離型層の表面を室温から定着可能な温度に昇温する際に、定着部材に接している加圧部材の表面温度を速やかに均一な温度で安定させるため、定着部材を回転させながら加熱を行う場合があるが、室温から定着時の離型層の温度までの間の温度においてもMartens硬度HMがフッ素樹脂よりも大きい耐熱性樹脂を混合すると、ブレード等のクリーニング手段、離型剤塗布手段、記録材分離爪、温度検出素子、加圧ローラ等で押圧されてもフッ素樹脂のみの離型層に比べて変形しにくいいため、これらが食い込みにくく、そのためいっそう摩耗しにくくなるからである。

【0070】

ここで、定着時の離型層の温度は通常80 ~ 250 の範囲で設定される。80 未満では、使用するトナーの熔融温度を低くしなければならぬため、複写機等の機内温度の上昇により、トナー同士が容器内で互いに付着し固まりやすくなるからであり、逆に250 を超える温度では、フッ素樹脂の熱劣化が顕著となり、離型層の寿命が短くなるからである。また、安定した定着を行うためには、定着時の離型層の温度は100 ~ 200 の範囲で設定することがより好ましい。例えば、定着部材の温度が150 の場合には、具体的には、ポリアミドイミド(PAI)、ポリエーテルサルフォン(PES)、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリベンゾイミダゾール(PBI)、ポリイミド(PI)等の樹脂が使用可能である。これらは組み合わせて使用してもよい。

【0071】

フッ素樹脂を含む粒子と、フッ素樹脂を含む粒子の外側を囲み耐熱性樹脂からなる外殻とを備えた複合粉体の製造方法の一例を以下に示す。平均粒径0.1 ~ 50 μmの耐熱性樹脂の粒子は、例えば、良溶媒(耐熱性樹脂に対して溶解度の大きい溶媒)中に耐熱性樹脂を溶解した溶液を、貧溶媒中(耐熱性樹脂に対して溶解度の小さい溶媒)に高速剪断型攪拌装置を用いて混合分散させながら添加し、湿式粉碎機により解砕することにより製造することができる。

【0072】

良溶媒としては、例えば、(1)ポリエーテルサルフォン(PES)に対してはジメチルホルムアミド、(2)ジクロロメタン、N-メチル-2-ピロリドン、ポリエーテルイ

10

20

30

40

50

ミド (P E I) に対してはトリクロロエタン、(3) クロロホルム、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N - メチルピロリドン、ポリアミドイミド (P A I) に対してはジメチルホルムアミド、(4) ジメチルアセトアミド、ジエチルアセトアミド、N - メチル - 2 - ピロリドン、ヘキサメチルホスホアミド、ポリベンゾイミダゾール (P B I) に対してはジメチルアセトアミド、等が挙げられる。

【 0 0 7 3 】

貧溶媒としては、例えば、ジオキサソ、テトラヒドロフラン、ジグライム等のエーテル系有機溶媒、トルエン、キシレン等の炭化水素系有機溶媒、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン等のケトン系有機溶媒等、前記耐熱性樹脂に対して溶解度が小さいものであれば特に限定はされないが、耐熱性樹脂の粒子同士の液架橋による凝集防止や速やかな乾燥のためには水分の含有量が小さく揮発性のものが好ましい。

10

【 0 0 7 4 】

高速剪断型攪拌装置としては、「ホモジナイザー」又は「ホモミキサー」等の商品名で当業者に一般に知られているもので差し支えない。更に容量、回転数、型式等種々のものがあるが、攪拌レイノルズ数 1 0 , 0 0 0 以上のものが好ましく、生産様式等に合わせた適当なものを用いればよい。また湿式粉碎機としては粉碎媒体を用いるボールミル、若しくはビーズミル及びその同類の粉碎機又は 2 液衝突型の粉碎機等の微粒子の粉碎機として一般に知られたもので差し支えない。

20

【 0 0 7 5 】

例えば、良溶媒のジクロロメタンに、ポリエーテルイミド (P E I) を樹脂固形分として溶解した樹脂溶液を、ホモジナイザーを用い、回転数 1 5 0 0 r p m で攪拌しながら、貧溶媒であるトルエンに添加すると、樹脂析出物が得られる。得られた樹脂析出物のうち、分散液を吸着濾過して、トルエン洗浄をした後、樹脂析出物をトルエンに再分散し、固形分 1 0 重量%の樹脂分散液とする。この樹脂分散液を湿式粉碎機ビーズミルを用い、回転数 2 0 0 0 r p m で凝集粒子の解砕を行うと、樹脂粒子の分散液が得られる。得られた樹脂粒子の体積基準の 5 0 % 平均粒径は、例えば、0 . 5 μ m である。その後、減圧乾燥を 3 時間行うと、ポリエーテルイミド (P E I) の粒子が得られる。なお、ポリエーテルスルホン (P E S) やポリベンゾイミダゾール (P B I) についても同様にして粒子を得ることができる。

30

【 0 0 7 6 】

良溶媒のないポリイミド (P I) の平均粒径 1 μ m 以下の粒子は、前記方法と異なる、例えば、以下の方法により製造することができる。すなわち、芳香族テトラカルボン酸二無水物 (以下、「I」ということがある。) 、芳香族ジアミン (以下、「II」ということがある。) を、(I) 及び (II) は溶解するが、生成するポリアミド酸は溶解しない有機溶媒 (以下、「III」ということがある。) 中で、(I) 及び (II) の総量を (III) に対して 1 0 重量%以下として反応させて得られたポリアミド酸の粒子を、ポリアミド酸の粒子及び生成するポリイミドの粒子を溶解しない有機溶媒 (以下、「IV」ということがある。) 中で、加熱してイミド化させる。

40

【 0 0 7 7 】

具体的には、温度計、かきませ機及び窒素導入管をつけた 1 0 0 m l フラスコに、窒素ガスを通しながら、4 , 4 - ジアミノジフェニルエーテル 2 0 0 m g (0 . 0 0 1 モル) とシクロヘキサノン 4 1 . 8 g を入れ、2 0 0 r p m で攪拌しながら 5 0 に昇温し、この温度でピロメリット酸二無水物 2 1 8 m g (0 . 0 0 1 モル) を加え (ピロメリット酸二無水物と 4 , 4 - ジアミノジフェニルエーテルの総量は、シクロヘキサノンに対して 1 重量%) 、3 0 分間反応させて粒子を生成させる。得られた粒子を、遠心精製 (シクロヘキサノンで 3 回、アセトンで 3 回、それぞれ 1 3 5 0 0 r p m で 1 0 分間) した後、減圧乾燥を 3 時間行うと、黄褐色のポリアミドの粒子が得られる。得られたポリアミドの粒子の重量平均分子量は、例えば、1 1 3 0 0 であり、透過型電子顕微鏡写真の画像解析

50

から求めた重量平均粒子径 (D_w) は、 $0.36 \mu\text{m}$ 、数平均粒子径 (D_n) は、 $0.35 \mu\text{m}$ 、分散度 (D_w/D_n) は、 1.03 である。その後、温度計、かきまぜ機及び窒素導入管をつけた 100ml フラスコに、1-ドデカノール 50g 、トリエチルアミン 1g を入れ、次いで、前述のポリアミドの粒子 300mg を分散させ、攪拌しながら、 200 で 1 時間加熱し、イミド化反応させる。次いで、ポリアミドの粒子を遠心精製 (アセトンで 3 回、それぞれ 13500rpm で 10 分間) した後、減圧乾燥を 3 時間行うと、黄褐色のポリイミドの粒子が得られる。得られたポリイミドの粒子の体積基準の 50% 平均粒径は、例えば、 $0.3 \mu\text{m}$ である。

【0078】

耐熱性樹脂の粒子とフッ素樹脂の粉体を用いて複合粉体を製造する方法としては、例えば、フッ素樹脂としてテトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PFA) 粉体 (三井デュポン社製、MP102、平均粒径 $20 \mu\text{m}$)、耐熱性樹脂として前述のポリエーテルイミド (PEI) 粒子 (平均粒径 $0.5 \mu\text{m}$) を用い、所定の重量比で混合することを挙げることができる。

10

【0079】

混合して複合粉体を作製する機器としては、簡便的には、乳鉢、ボールミル、ヘンシェルミキサーの市販品及び改良型を使用することができ、ハンマーミル、ピンミル等の高回転式衝撃粉碎機及びジェットミル、奈良機械製作所製ハイブリダイゼーションシステム、川崎重工製クリプトロン等のシステムの一部又は全てを使用することができる。

【0080】

例えば、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PFA) (平均粒径 $20 \mu\text{m}$) 900g とポリエーテルイミド (PEI) (平均粒径 $0.5 \mu\text{m}$) 100g より、奈良機械製作所製ハイブリダイゼーションシステムを使用すると、ポリエーテルイミド (PEI) 被覆テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体 (PFA) が得られる。

20

【0081】

耐熱性樹脂からなる外殻を構成する粒子の表面を急速加熱し、耐熱性樹脂の粒子のみを溶融させると、膜状の外殻を形成することができる。粒子に熱を付与する方法としては、熱気流中に粒子を分散・流動させる熱流動層や日本ニューマチック社のサーフュージングシステムなどが用いられる。サーフュージングシステム SFS-3 (日本ニューマチック社製) を用い、熱風温度 380 で処理し、ポリエーテルイミドの粒子を溶融連結すると、図 2 (a) に示された、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体を包む外殻の状態とすることができる。なお、他にポリイミドと他の耐熱性樹脂を組み合わせた図 2 (b)、図 2 (c) に示された構造の複合粉体も製造可能である。

30

【0082】

必要に応じて、複合粉体をさらに $1 \mu\text{m}$ 以下のフッ素樹脂の粒子で被覆した複合粉体を製造することも可能である。例えば、複合粉体を、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体の粒子 (テフロン (R) 120-J、平均粒子径 $0.2 \mu\text{m}$ 、三井デュポンフロケミカル株式会社製：以後 FEP と略す) の 50 重量% 水懸濁液 16.6ml (FEP 樹脂として 8.3g 含有) と混合した後、超音波にて 5 分間処理し、複合粉体と FEP の粒子との均一懸濁液とし、次いで、この懸濁液を乾燥すると、複合粉体の表面に FEP の粒子が付着した複合粒子を得ることができる。

40

【0083】

この後、サーフュージングシステム SFS-3 (日本ニューマチック株式会社製) を用い、熱風温度 300 で処理して FEP の粒子を溶融連結すると、図 3 に示すような複合粉体をさらに包む殻の状態とすることができる。

【0084】

複合粉体による離型層の形成工程について述べる。耐熱性基材は、例えば、 40mm で、定着部の肉厚が 1.5mm のアルミニウム製の定着ローラ芯金の表面をプラスト処理し、粗面化する。その後、複合粉体のみを用いる場合には、前述の複合粉体を耐熱性基材

50

としてのアルミニウム製の定着ローラの芯金に静電塗装し、380で30分加熱し、加熱炉の外で強送風により急冷する。これにより所望の離型層を得ることができる。フッ素樹脂の粉体と複合粉体を併用する場合には、前記の粉体同士を所定の重量比で混合し、その混合粉体を耐熱性基材としてのアルミニウム製の定着ローラの芯金に静電塗装し、380で30分加熱し、加熱炉の外で強送風により急冷する。これによっても所望の離型層を得ることができる。

【0085】

離型層の構造の効果について、従来の耐摩耗性向上用の離型層は、例えば、図4及び図5に示すように、耐熱性樹脂とフッ素樹脂を単に混合しただけの離型層であるため、耐熱性樹脂とフッ素樹脂がそれぞれ凝集してしまい、配置が不均一であった。このため、1つの定着部材のなかでも、離型性が極端に劣る箇所やあるいは耐摩耗性が極端に劣る箇所がどうしても存在するという問題があった。ところが、本発明においては、図6のように、複合粉体を使用して離型層が形成され、静電塗装時に耐熱性樹脂とフッ素樹脂が常に一体となって動くため、耐熱性樹脂とフッ素樹脂の配置が均一となることから、定着部材のどの箇所に置いても、離型性と耐摩耗性を向上させることができる。

10

【0086】

なお、図4や図5のような粒子状樹脂を分散させたとしても、フッ素樹脂のみの場合に比べ、摩耗しにくくなるが、離型層の表面に露出した粒子状樹脂が分離爪等により掘り起こしの力を受けた場合に脱離して孔が空き、そこからオフセットが発生するという別の不具合がある。

20

【0087】

本発明の定着部材において、離型層は、耐熱性樹脂からなる外殻を構成する粒子の一部又は全部が溶融されたものであることが好ましい。

【0088】

耐熱性樹脂からなる外殻が、例えば、図7～図13に示したように、離型層は耐熱性樹脂からなる外殻を構成する粒子の一部又は全部が溶融され、離型層の内部において連結されているため、通常の粒子状の耐熱性樹脂の分散に比べ、離型層表面の耐熱性樹脂が分離爪等により掘り起こしの力を受けても容易には脱離せず、そのため孔が開きにくく、ひいては画像欠陥の発生や摩耗が起こりにくい。

【0089】

この離型層を形成するには、例えば、図2に示したような複合粉体を使用することで形成することができる。

30

【0090】

なお、粉体の種類や混合比によっては離型層の表面粗さが大きい場合もあるが、表面粗さを所定の大きさに揃える必要がある場合には、例えばテープ研磨装置にかけ研磨することで可能である。例えば、コランダムの#800、#1500にてテープ研磨した場合二八、表面粗さRzで、2μm以下にすることができる。

【0091】

前記定着部材は予めシリコンオイル等の離型剤を塗布することにより充分離型性を有するものであるが、近年多く採用されているオイルレス定着方式（シリコンオイル等の離型剤を定着部材に塗布せずトナーを定着する方式）は、複合粉体における耐熱性樹脂の混合比率を大きくしていくと、離型層の表面に露出する耐熱性樹脂の外殻部分にトナーが付着し、離型性が不十分となる場合があるため、トナーの剥離強度を測定した。

40

【0092】

株式会社リコー製複写機MF4570にて、画像担持体としてOHPシートを用い、黒ベタの未定着シートを作製して10mm幅に切ったものを、前述の方法で作製したローラに対し巻き付け、120で10分間加熱した。この後、室温まで冷却し、10mm幅の黒ベタOHPシートを剥離して、トナー剥離強度を測定した。

【0093】

テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)と

50

ポリエーテルイミド（PEI）からなる定着ローラについてのトナー剥離強度の測定結果を表3に示す。

【0094】

【表3】

PFA：PEI（重量比）による比較

PFA:PEI(重量比)	トナー剥離強度 (PFAのみの時の値を100とした)
100: 0	100
90:10	65
80:20	72
70:30	78
60:40	84
50:50	92
40:60	98
30:70	120
20:80	240
15:85	トナーがローラ面に付着

10

20

【0095】

この結果から、通常はトナーとの接着性の強いポリエーテルイミド（PEI）を5～30重量%入れたものの方が、100%テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）のものに比べてトナー剥離強度が低かった。

【0096】

この理由としては、次のように考えられる。100%テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）の場合は、トナー中から出て離型層側に付着したワックスが、離型層上ではじかれてしまい直接トナーの樹脂が離型層に触れてしまう箇所が多く存在する。これに対して、ポリエーテルイミド（PEI）を5～30重量%入れた場合には、ワックスがポリエーテルイミド（PEI）の部分に積極的に展開し、トナーの剥離を促進する。これによりオフセットしたり、ホットメルト接着剤のように機能して定着ローラに被記録材が巻きつくことが生じなくなり、トナーの離型性と耐摩耗性を同時に向上させることができる。ところが、ポリエーテルイミド（PEI）を30重量%よりも多く入れた場合には、ポリエーテルイミド（PEI）のすべてをワックスで覆うことができなくなるため、今度は直接トナーの樹脂等がポリエーテルイミド（PEI）に触れ、オフセットしたり、ホットメルト接着剤のように機能し、定着ローラに被記録材が巻きつくことになるからである。

30

【0097】

上述した条件と同様の条件により、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）とポリイミド（PI）からなる定着ローラについてのトナー剥離強度の測定結果を表4に示す。

40

【0098】

【表 4】

PFA : PI (重量比) による比較

PFA:PI(重量比)	トナー剥離強度 (PFAのみの時の値を100とした)
100:0	100
90:10	70
80:20	80
70:30	92
60:40	120
50:50	250
45:55	トナーがローラ面に付着

10

【0099】

表3及び表4に示した結果より、ワックスが耐熱性樹脂殻部に積極的に展開し、かつ耐熱性樹脂の外殻自体にトナーが付着しないような比率で、耐熱性樹脂を混合すればよいことがわかった。なお、本発明において、定着部材の形態は定着ローラに限定されるものではなく、定着ベルト等の任意の形態に適用可能である。

20

【0100】

本発明の定着部材において、耐熱性樹脂からなる外殻の厚さは、トナーの粒径よりも小さいのが好ましい。耐熱性樹脂からなる外殻の厚さをトナー粒径よりも小さくして離型層を形成し、フッ素樹脂同士の間隔がトナー粒径よりも小さい場合には、仮にフッ素樹脂よりも非粘着性に劣る耐熱性樹脂が表面に露出したとしても、図14に示す如く、トナーが耐熱性樹脂に直接接触する面積が小さくなるため、オフセット防止に対して有利な構造となる。

【0101】

本発明の定着部材において、離型層の表面にフッ素樹脂のみからなる層が積層されたものであることは好ましい。例えば、一旦形成した離型層の上層に、さらにフッ素樹脂のみからなる層を積層することにより、図15に示すようなオフセット防止に対して有利な構造を形成することができる。

30

【0102】

本発明の定着部材において、フッ素樹脂を含む粒子には、静電オフセットを防止するという点から、導電性充填剤が含有されていることが好ましい。

【0103】

導電性充填剤としては、 10^{10} ・cm以下の抵抗を有するものがより好ましく、具体的には、ポリアセチレン、ポリピロール、ポリチオフェン等の導電性ポリマー、ケッチンブラック、アセチレンブラック等のカーボンやグラファイト、銀、ニッケル、銅等の金属やこれら合金及びマイカ、カーボン、ガラス等にメッキした複合金属、酸化錫、酸化インジウム等の酸化金属、アニオン、カチオン、ノニオン、両性を有する界面活性剤が挙げられる。

40

【0104】

導電性充填剤の量は、フッ素樹脂に対し1～50重量%含まれ、耐熱性樹脂との合計で5～75重量%となるのが離型性を維持する上で好ましい。

【0105】

本発明の定着部材においては、熱伝導性を良好にするため、フッ素樹脂を含む粒子には、熱伝導性充填剤が含有されていることが好ましい。

【0106】

熱伝導性充填剤としては、具体的には、ダイヤモンド、銀、銅、アルミニウム、大理石

50

、ガラス、ボロンナイトライド、アルミナ、炭化ケイ素、チタン酸カリウム、窒化アルミ、窒化ホウ素、マイカ、シリカ、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化ベリリウム、タルク、炭酸カルシウム等、およびこれら2種以上の混合物を挙げることができる。

【0107】

熱伝導性充填剤の添加量は、離型性を維持する上で、フッ素樹脂に対し1～50重量%含まれ、耐熱性樹脂との合計で5～75重量%となるのが好ましい。

【0108】

本発明の定着部材では、耐熱性基材と離型層の間に弾性層が設けられていることが好ましい。トナーを均一に加熱し、ニップ幅をより大きくして通紙の線速を上げるためには、弾性層の上に形成された離型層の方が記録材の表面の凹凸形状に追随する点で有利であるからであり、本発明の定着部材は、離型層に耐熱性樹脂が混合されているため、フッ素樹脂のみの場合に比べ、弾性層に対し密着性を向上させることが可能となり、ブレード等のクリーニング手段、離型剤塗布手段、記録材分離爪、温度検出素子、加圧ローラ等で摺擦を受ける際、離型層の弾性層からの剥離を効果的に防止することができるからである。

10

【0109】

本発明の定着部材においては、耐熱性樹脂の表面の一部が耐熱性基材又は弾性層と接着していることが好ましい。

【0110】

ここにいう耐熱性樹脂としては、耐熱性と金属製円筒状芯金上に接着性を有するものが選ばれ、ポリエーテルイミド(PEI)、ポリアミドイミド(PAI)、ポリエーテルスルホン(PES)等が挙げられる。

20

【0111】

ここで用いられるフッ素樹脂としては、焼成による熔融成膜性のよい、比較的融点の低いもの(好ましくは250～310)が好ましく選択される。具体的には、低分子量ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)の粉体が挙げられる。なお、低分子量ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)粉体は、ルブロンL-5、L-2(ダイキン工業社製)、MP1100、1200、1300、TLP-10F-1(三井デュボンフロロケミカル社製)が知られている。テトラフルオロエチレン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体(FEP)粉末は、532-8000(デュボン社製)が知られ、テトラフルオロエチレン-パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)粉体は、MP-10、MP102(三井デュボンフロロケミカル社製)が知られている。

30

【0112】

耐熱性樹脂の表面の一部が耐熱性基材又は弾性層と接着していることにより、接着層を使用しなくとも耐熱性基材と、離型層との接着性を高めることができ、ブレード等のクリーニング手段、離型剤塗布手段、記録材分離爪、温度検出素子、加圧ローラ等で摺擦を受ける際の離型層の剥離を防止することができる。このため、接着層の塗布および乾燥を行う必要が無く、工程数の低減が可能となる。

【0113】

本発明の定着部材においては、離型層と耐熱性基材又は弾性層の間に接着層が設けられたものであることが好ましい。離型層と耐熱性基材又は弾性層の間に接着層が設けられていることにより、ブレード等のクリーニング手段、離型剤塗布手段、記録材分離爪、温度検出素子、加圧ローラ等で摺擦を受ける際の離型層の剥離を防止することが可能となるからである。

40

【0114】

接着層としては、耐熱性基材と、離型層との接着性を高める各種市販の耐熱性プライマーが使用でき、例えば、アルミニウム製ローラに対してはポリイミド系プライマー、ポリアミドイミド系プライマー、ポリエーテルスルホン系プライマー、更にこれら混合系プライマーが好適に使用される。また、例えば、ポリイミド樹脂の耐熱性エンドレスベルト層

50

に対しては、ポリイミド系プライマーやフッ素系プライマー、更にこれら混合系プライマーが好適に用いられ、具体的には、デュボン社製クックウエア（Aプライマー）459-882、三井フロロケミカル製MP902BN、三井フロロケミカル製MP910Kなどが使用される。

【0115】

本発明の定着部材においては、耐熱性基材の表面に存在する樹脂と、離型層の耐熱性樹脂からなる外殻とが同一種類の樹脂であって、離型層が耐熱性基材の上に直接形成されていることが好ましい。

【0116】

例えば、ポリエーテルイミドやポリアミドイミド等の耐熱性エンドレスベルト層に対して、離型層を構成する耐熱性樹脂としてもポリエーテルイミドやポリアミドイミド等を使用し、直接耐熱性エンドレスベルト層上に離型層を形成することによって接着層を使用しなくとも耐熱性基材と、離型層との接着性を高めることができ、ブレード等のクリーニング手段、離型剤塗布手段、記録材分離爪、温度検出素子、加圧ローラ等で摺擦を受ける際の離型層の剥離を防止することができるため、接着層の塗布および乾燥を行う必要が無く、工程数の低減が可能となり、金属製円筒状芯金上に離型層を形成する場合に比べ、さらに接着性を高めることができる。

10

【0117】

本発明の定着装置は、前記定着部材と、トナーを定着した記録材を定着部材より分離するための定着部材に当接される部材とが備えられている。

20

【0118】

本発明の定着装置の一実施態様の概略断面図を図16に示す。上側の定着ローラ（加熱ローラ）1と下側の加圧ローラ2は、互いに並行に上下に所定の押圧力をもって圧接されている。発熱源3は定着ローラ1に内装したハロゲンヒータ、温度検知素子4は定着ローラ1の表面に接触させたサーミスタであり、定着ローラ1の表面温度が温度検知素子4により検知され、その検知情報に応じて不図示の制御回路により発熱源3の通電が制御されて定着ローラ1の表面温度が所定の温度に管理される。記録材分離爪6は定着ローラ1にばね7で付勢して当接されており、定着ローラ1の面に付着して巻き付こうとする記録材を定着ローラ1から分離する働きをする。

【0119】

加圧ローラ2は芯金2bの表層にシリコンゴム層2aが被覆されている。定着ローラ1と加圧ローラ2は不図示の駆動手段により所定の速度で回転駆動される。記録材Pは不図示の作像手段部で未定着トナー画像Tが形成担持されてから、定着ローラ1と加圧ローラ2の挟圧部（定着ニップ部、ニップ幅5～6mm）Nに導入され、この挟圧部を挟持搬送されていくことで熱と圧力でトナー像の定着を受ける。

30

【0120】

本発明の定着装置においては、定着部材の表面に、フッ素樹脂を取り囲む耐熱性樹脂からなる外殻を備えた離型層が形成されているため、離型層の耐熱性に優れている。15～250の温度における耐熱性樹脂のMartens硬度HMがフッ素樹脂よりも大きいため、記録材分離爪、温度検出素子、加圧ローラ等で押圧されてもフッ素樹脂のみの場合に比べて変形しにくいことから、これらが食い込みにくく、そのため摩耗しにくくなっている。大量の紙（記録材）を通した時、紙から発生した紙粉が定着部材に付着して紙粉に含まれる種々の無機充填剤により離型層表面が摺擦を受けても同様の理由で摩耗しにくい。トナー中から出て離型層側に付着したワックスが、離型層上ではじかれることがないため、直接、トナーの樹脂等が離型層に触れ、オフセットしたり、ホットメルト接着剤のように機能して定着ローラに被記録材が巻きつくことも生じない。

40

【0121】

本発明の定着装置は、さらに、前記離型層の表面に離型剤を供給する手段が設けられていることが好ましく、さらに、前記離型層の表面をクリーニングする手段が設けられていることが好ましい。

50

【0122】

本発明の定着装置における他の一実施態様の概略断面図を図17に示す。図16と共通の構成部材部分には同一の符号を付して再度の説明を省略する。ローラ体5は定着ローラ1に対するオイル供給部材とクリーニング部材を兼用している。ローラ体5は芯金5aとオイル含浸耐熱性フェルト5bより構成され、不図示の偏心カム等により定着ローラ1に対して接離制御される。耐熱性樹脂のMartens硬度HMが定着時の温度においてフッ素樹脂よりも大きいため、クリーニング手段、離型剤塗布手段で押圧された場合でも変形しにくいためこれらが食い込みにくく、そのため摩耗しにくくなっている。また、離型層に塗布された離型剤がはじかれることがないように接触角が制御されている為、直接トナーの樹脂等が離型層に触れてしまいオフセットしたり、ホットメルト接着剤のように機能して定着ローラに被記録材が巻きつくといったことが生じない。 10

【0123】

さらに本実施態様における定着ローラ1の離型層に離型剤を塗布すると、耐熱性樹脂部分にオイル成分が保持されてオフセット防止被覆層は長期にわたり安定した非粘着性を示すことができ、トナーが付着しない。

【0124】

本発明の定着方法は、前記定着装置を用い、離型層の表面に離型剤を供給して、電子写真画像の定着を行うものであり、本発明の他の定着方法は、前記定着装置を用い、離型層の表面をクリーニングして、電子写真画像の定着を行うものである。

【0125】

本発明の定着装置において、定着部材に当接される部材のMartens硬度HMが、室温から定着時の離型層の温度までの間の温度において、前記耐熱性樹脂の値よりも小さいことが好ましい。 20

【0126】

記録材を定着部材より分離するために定着部材に当接される部材のMartens硬度HMが定着時の温度において離型層中の耐熱性樹脂よりも小さければ、大きい場合に比べ、離型層が該当接される部材で押圧されてもより変形しにくくなるため、該当接される部材が離型層に食い込みにくくなり、離型層の摩耗が非常に発生しにくい定着装置とすることができる。例えば、定着部材に当接される部材が記録材分離爪で、離型層の耐熱性樹脂がポリエーテルイミド(PEI)である場合は、記録材分離爪をPEEK等の材料で形成 30

【0127】

また、定着装置によっては離型層表面を室温から定着可能な温度に昇温する際に、定着部材に接している加圧部材の表面温度を速やかに均一な温度で安定させるため、定着部材を回転させながら加熱を行う場合があるが、この場合、室温から定着時の離型層の温度までの間の温度においても記録材を定着部材より分離するために定着部材に当接される部材のMartens硬度HMが離型層中の耐熱性樹脂よりも小さければ、大きい場合に比べて、離型層が該当接される部材で押圧されてもより変形しにくくなるため該当接される部材が離型層に食い込みにくくなる。そのためいっそう摩耗しにくくできる。例えば、定着部材に当接される部材が記録材分離爪で、離型層の耐熱性樹脂がPEIやPIである場合は、記録材分離爪をPEEK等の材料で形成する。 40

【0128】

本発明の画像形成装置は、前記定着装置が備えられているものである。

【0129】

本発明の画像形成装置によれば、定着部材の使用可能な期間が大幅に伸びるため、省資源化につながり、近年問題視されている環境への負荷を減少させることが可能となる。

【実施例】

【0130】

表5に示した離型層を用い、株式会社リコー社製MF4570を使用して、帯電電位を 50

測定し、オフセット性、紙詰まり、耐摩耗性、耐熱樹脂の離脱、温度分布について評価を行った。

【0131】

ここで、離型層は、耐熱性基材としてのアルミニウム製円筒形芯金の上部に、30 μmの厚さに形成した。定着時の定着部材の温度は180とした。

【0132】

なお、帯電電位は、表面電位計Trek製 Model 347により通紙中の定着ローラ表面を測定し、時間平均を算出した。オフセット性は、罫線状チャートを連続100枚複写して4段階の評価をした(良 × 悪)。紙詰まりは、黒ベタチャートを連続10000枚複写して、定着部での紙詰まり数を4段階の評価をした(良 × 悪)。耐摩耗性は、連続通紙し、表面の削れ量により4段階の評価をした(良 × 悪)。耐熱性樹脂の脱離は、連続通紙し、脱離による孔の量により4段階の評価をした(良 × 悪)。温度分布は、定着ローラ軸方向の中央部と両端部の3個所にサーミスタを取り付け、温度差を測定し、4段階の評価をした(温度差小 × 大)。

10

【0133】

帯電電位を測定した結果並びにオフセット性、紙詰まり、耐摩耗性、耐熱樹脂の離脱及び温度分布について評価を行った結果を表5に示す。

【0134】

【表 5】

No.	離型層構造	帯電電位 (V)	実機評価結果				
			オフセット性	紙詰まり	耐摩耗性	耐熱樹脂の脱離	温度分布
実施例 1	PFA:PES=90:10(重量比), 図6の構造	-125◎	◎	◎	○	△	○
実施例 2	PFA:PEI=90:10(重量比), 図6の構造	-120◎	◎	◎	◎	△	○
実施例 3	PFA:PES=90:10(重量比), 図6の構造 カーボンブラックCB#44(三酸化成)をPFAに対し10wt. %	-20◎	◎	◎	○	△	○
実施例 4	PFA:PEI=90:10(重量比), 図7の構造 カーボンブラックCB#44(三酸化成)をPFAに対し10wt. %	-50◎	◎	◎	◎	◎	○
実施例 5	PFA:PEI:PI=80:15:5(重量比), 図10の構造 カーボンブラックCB#44(三酸化成)をPFAに対し10wt. %	-50◎	◎	◎	◎	◎	○
比較例 1	PFAにカーボンブラックCB#44(三酸化成)を5wt. %混合	-40○	○	○	○	—	△
比較例 2	PFAのみ	-150○	○	○	×	—	×
比較例 3	PIのみ	-100×	×	×	◎	—	×

10

20

30

40

【0135】

表5の結果より、実施例1～5は、いずれも、オフセット性、紙詰まり、耐摩耗性、耐熱樹脂の脱離及び温度分布について良好であった。それに対し、比較例1～3は、いずれも、オフセット性、紙詰まり、耐摩耗性及び温度分布について、実施例1～5より劣るものであった。

50

【図面の簡単な説明】

【0136】

【図1】本発明におけるMartens硬度HMを測定する方法の一実施形態の構造を示す図である。

【図2】耐熱性樹脂からなる外殻を構成する一部又は全部を溶融させた複合粉体の一例を示す図である。

【図3】FEPの粒子を溶融連結させた複合粉体の一例を示す図である。

【図4】従来の耐摩耗性向上用の離型層の表面と断面の一例を示す図である。

【図5】従来の耐摩耗性向上用の離型層の表面と断面の他の一例を示す図である。

【図6】本発明の定着部材における離型層の表面と断面の一例を示す図である。 10

【図7】本発明の定着部材における離型層の表面と断面の他の一例を示す図である。

【図8】本発明の定着部材における離型層の表面と断面のその他の一例を示す図である。

【図9】本発明の定着部材における離型層の表面と断面のその他の一例を示す図である。

【図10】本発明の定着部材における離型層の表面と断面のその他の一例を示す図である。

【図11】本発明の定着部材における離型層の表面と断面のその他の一例を示す図である。

【図12】本発明の定着部材における離型層の表面と断面のその他の一例を示す図である。

【図13】本発明の定着部材における離型層の表面と断面のその他の一例を示す図である。 20

【図14】本発明の定着部材における離型層断面の一例を示す図である。

【図15】本発明の定着部材における離型層断面の他の一例を示す図である。

【図16】本発明の定着装置の一実施形態を示す概略断面図である。

【図17】本発明の定着装置の他の一実施形態を示す概略断面図である。

【符号の説明】

【0137】

1 定着ローラ

2 加圧ローラ

2 a シリコンゴム層 30

2 b 芯金

3 発熱源

4 温度検知素子

5 ローラ体

5 a 芯金

5 b オイル含浸耐熱性フェルト

6 記録材分離爪

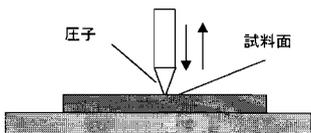
7 ばね

N 挟圧部

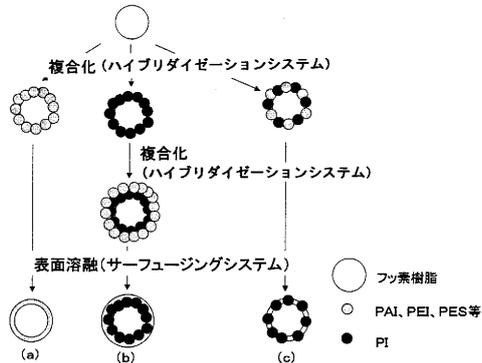
P 記録材 40

T 未定着トナー画像

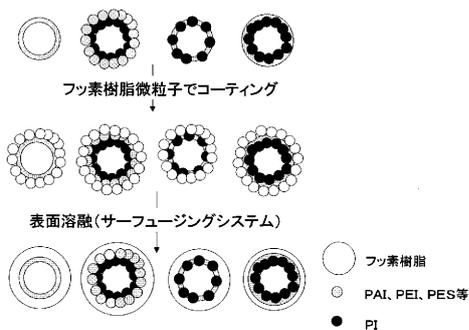
【図1】



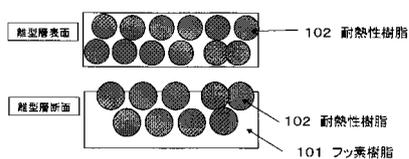
【図2】



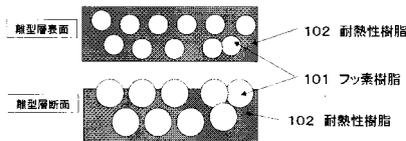
【図3】



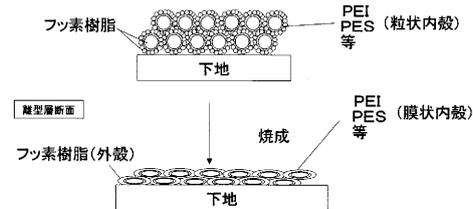
【図4】



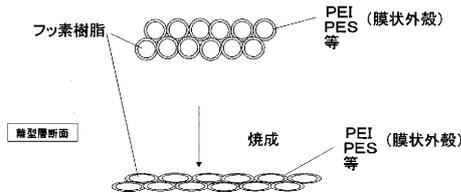
【図5】



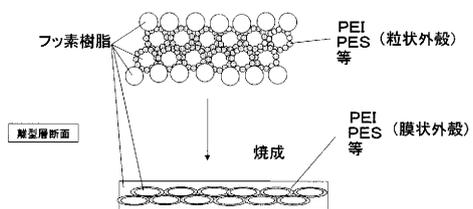
【図6】



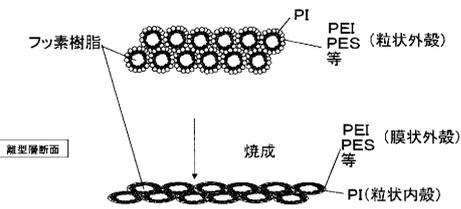
【図9】



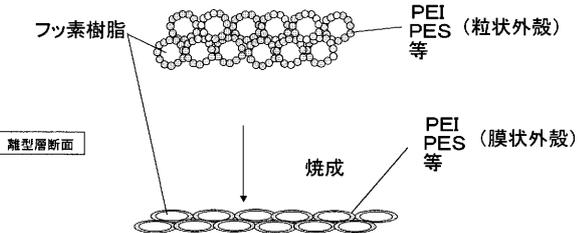
【図7】



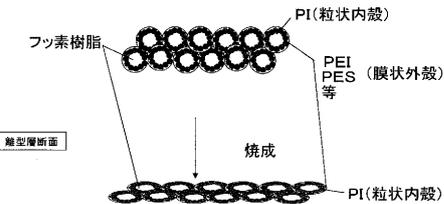
【図10】



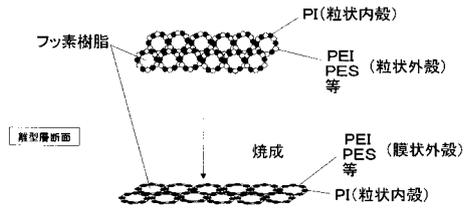
【図8】



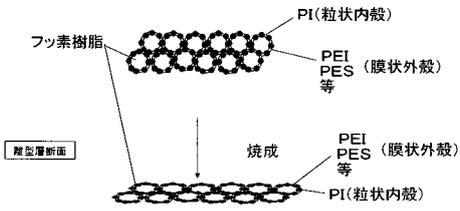
【図11】



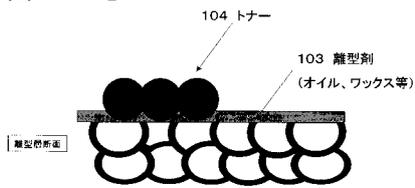
【図 1 2】



【図 1 3】

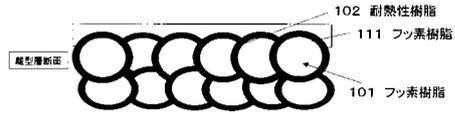


【図 1 4】

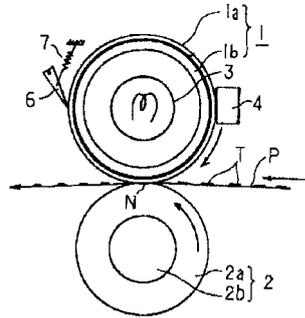


フッ素樹脂同士の間隔がトナー粒径よりも小さい

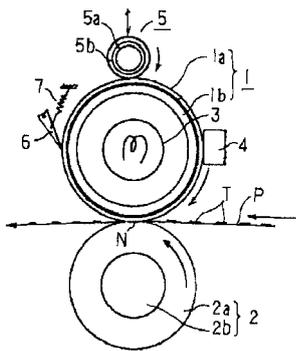
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 C 13/00

B

F 1 6 C 13/00

E

Fターム(参考) 3J103 AA02 AA51 BA02 BA41 FA06 FA10 FA13 GA02 GA57 GA58
HA04 HA12 HA13 HA20 HA22 HA43