(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2009-122149
(P2009-122149A)
(43)公開日　平成21年6月4日(2009.6.4)

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

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 27 頁）

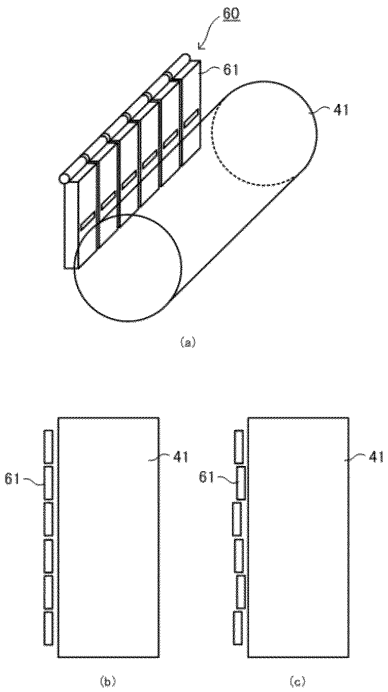
(21)出願番号　特願2007-292686 (P2007-292686)
(22)出願日　平成19年11月12日 (2007.11.12)

(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　100093920
弁理士　小島　俊郎
(72)発明者　片野　泰男
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　黒鳥　恒夫
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　平澤　友康
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】定着方法、定着装置及び画像形成装置

(57)【要約】
【課題】　本発明は、媒体上に厚みの異なる樹脂含有微粒子層が存在する場合、媒体上の樹脂含有微粒子層の厚みに応じて定着液を適量に付与することで、定着不良やタック感を帯びた定着を起こすことがなく、定着信頼性が高くなる。
【解決手段】　本発明の定着方法は、樹脂の少なくとも一部を溶解又は膨潤させることで樹脂を含有する樹脂含有微粒子を軟化させる軟化剤を含有した定着液を用い、該定着液を泡化した泡状定着液を泡状定着液付与手段によって媒体上の樹脂含有微粒子に付与して該樹脂含有微粒子を媒体に定着する。そして、本発明の定着方法によれば、媒体面内の２次元に分割された各領域内の樹脂含有微粒子層の厚み情報に応じて、各領域内の樹脂含有微粒子層の最大な厚み以上となるように、媒体面内の各領域に対応する泡状定着液付与手段の面上の泡状定着液の膜厚を制御する。
【選択図】　図１０



【特許請求の範囲】
【請求項１】
樹脂の少なくとも一部を溶解又は膨潤させることで樹脂を含有する樹脂含有微粒子を軟化させる軟化剤を含有した定着液を用い、該定着液を泡化した泡状定着液を泡状定着液付与手段によって媒体上の樹脂含有微粒子に付与して該樹脂含有微粒子を媒体に定着する定着方法において、
媒体面内の２次元に分割された各領域内の前記樹脂含有微粒子層の厚み情報に応じて、各領域内の前記樹脂含有微粒子層の最大な厚み以上となるように、媒体面内の各領域に対応する前記泡状定着液付与手段の面上の前記泡状定着液の膜厚を制御することを特徴とする定着方法。
【請求項２】
樹脂の少なくとも一部を溶解又は膨潤させることで樹脂を含有する樹脂含有微粒子を軟化させる軟化剤を含有した定着液を用い、該定着液を泡化した泡状定着液を媒体上の樹脂含有微粒子に付与して該樹脂含有微粒子を媒体に定着する定着装置において、
前記泡状定着液を媒体上の樹脂含有微粒子層に付与し、曲面部を少なくとも一部に有する泡状定着液付与手段と、
媒体面内の２次元に分割された各領域内の前記樹脂含有微粒子層の厚み情報に応じて、各領域内の前記樹脂含有微粒子層の最大な厚み以上となるように、媒体面内の各領域に対応する前記泡状定着液付与手段の面上の前記泡状定着液の膜厚を制御する泡状定着液膜厚制御手段と
を具備することを特徴とする定着装置。
【請求項３】
前記泡状定着液膜厚制御手段は、前記泡状定着液付与手段の前記曲面部に対峙し、分割された複数の分割ブレード部材を含んで構成されていることを特徴とする請求項２記載の定着装置。
【請求項４】
前記各分割ブレード部材のブレード面は、前記泡状定着液付与手段の前記曲面部で間隔を開けて対峙し、前記泡状定着液が前記ブレード面と前記曲面部の間で保持されることを特徴とする請求項３記載の定着装置。
【請求項５】
前記各分割ブレード部材は、前記各分割ブレード部材の前記ブレード面と前記泡状定着液付与手段の前記曲面部との間隔を独立に制御する機構をそれぞれ具備することを特徴とする請求項３記載の定着装置。
【請求項６】
可撓性を有する１つの平板状部材を、前記各分割ブレード部材の前記ブレード面に、前記各ブレード面を連結するように設けることを特徴とする請求項３～５のいずれか１項に記載の定着装置。
【請求項７】
前記泡状定着液膜厚制御手段は、前記泡状定着液付与手段の前記曲面部に対峙して前記泡状定着液をブレード面と前記曲面部の間で保持し、可撓性を有する１つのブレード部材と、前記泡状定着液付与手段の前記曲面部に向って、媒体面内の２次元に分割された各領域内の前記樹脂含有微粒子層の厚み情報に応じて、各領域内の前記樹脂含有微粒子層の最大な厚み以上となるように、媒体面内の各領域に対応する前記ブレード部材の面を押圧する押圧手段とを含んで構成されていることを特徴とする請求項２記載の定着装置。
【請求項８】
前記泡状定着液膜厚制御手段は、無端状ベルト部材で構成された前記泡状定着液付与手段の前記曲面部で間隔を開けて対峙して前記泡状定着液をブレード面と前記曲面部の間で保持する１つのブレード部材と、該ブレード部材に向って、媒体面内の２次元に分割された各領域内の前記樹脂含有微粒子層の厚み情報に応じて、各領域内の前記樹脂含有微粒子層の最大な厚み以上となるように、媒体面内の各領域に対応する前記泡状定着液付与手段

の面を押圧する複数の押圧部材とを含んで構成されていることを特徴とする請求項２記載の定着装置。
【請求項９】
樹脂と色剤を含有する樹脂微粒子を含む現像剤で静電記録プロセスを行い媒体上に未定着トナー画像を形成する画像形成手段と、
請求項２～８のいずれか１項に記載の定着装置により前記未定着トナー画像を媒体に定着させる定着手段と
を具備す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】
【０００１】
本発明は定着方法、定着装置及び画像形成装置に関し、詳細には樹脂を含有した樹脂微粒子を媒体に定着させる泡状定着液を媒体に付与する接触付与手段の面上に塗布された泡状定着液の膜厚を制御する液膜厚制御用ブレードの構成に関する。
【背景技術】
【０００２】
プリンタ、ファクシミリ及び複写装置のような画像形成装置は、紙、布、及びＯＨＰ用シートのような記録媒体に、画像情報に基づいて文字や記号を含む画像を形成する装置である。特に、電子写真方式の画像形成装置は、普通紙に高精細な画像を高速で形成することができるため、広くオフィスで使用されている。このような電子写真方式の画像形成装置においては、記録媒体上のトナーを加熱して溶融させ、溶融したトナーを加圧することによって、トナーを記録媒体上に定着させる熱定着方式が広く用いられている。この熱定着方式は、高い定着速度及び高い定着画像品質等を提供することができるため、好適に用いられている。
【０００３】
しかし、このような電子写真方式の画像形成装置における消費電力の約半分以上は、熱定着方式においてトナーを加熱することに消費されている。一方、近年における環境問題対策の観点からは、低消費電力（省エネルギー）の定着装置が望まれている。即ち、トナーを定着するためにトナーを加熱する温度を今までよりも極端に低下させること、又はトナーを加熱することを必要としない定着方法が望まれている。特に、トナーを全く加熱することなくトナーを記録媒体に定着させる非加熱定着方法が低消費電力の点で理想的である。
【０００４】
このような非加熱定着方法としては、例えばトナーを溶解または膨潤可能で、水に不溶または難溶な有機化合物が水に分散混合された水中油滴型の定着剤を、未定着のトナーが所定位置に配設された被定着物の表面から噴霧または滴下してトナーを溶解または膨潤させた後、被定着物を乾燥させるトナーの湿式定着方法が、特許文献１に提案されている。
【０００５】
しかしながら、特許文献１の湿式定着方法においては、水に不溶又は難溶な有機化合物が、水に分散混合された水中油滴型の定着剤を用いているため、多量の定着剤を未定着トナーに付与した場合には、転写紙などの記録媒体（非定着物）が、定着剤の水分を吸収し、記録媒体にシワやカールが発生する。これにより、画像形成装置に必要とされる安定かつ高速な記録媒体の搬送を著しく損なうこととなる。そこで、乾燥装置を用いて、定着剤に含まれる多量の水を蒸発させることにより、記録媒体に付与された定着剤から水分を除去しようとすると、熱定着方式を用いる画像形成装置の消費電力に匹敵する電力を必要とすることとなる。また、撥水性処理された未定着トナーを弾かない定着液として、油性溶媒に、トナーを溶解又は膨潤させる材料を溶解させた油性の定着液が従来よりいくつか提案されている。その一つとして例えば、特許文献２には、トナーを構成する樹脂成分を溶解又は膨潤させる材料を成分としての脂肪族二塩基酸エステル等を希釈液（溶媒）として不揮発性のジメチルシリコーンで希釈した（溶解させた）定着液が提案されている。また

、特許文献３には、静電気的方法で形成された未定着画像を、画像を乱すことなく鮮明にかつ容易に受像シート上に固着できる定着方法に用いることのできる定着用溶液として、トナーを溶解し、かつシリコーンオイルと相溶性を有する溶剤１００容量に対し、シリコーンオイル８～１２０容量部を混合してなる相溶状態の未定着トナー画像の定着用溶液が提案されている。このような油性の定着液は、撥水性処理された未定着トナーとの高い親和性を有する油性溶媒を含むため、撥水性処理された未定着トナーを弾くことなく、トナーを溶解又は膨潤させ、トナーを記録媒体に定着させることができる。

【特許文献１】特許第３,２９０,５１３号明細書
【特許文献２】特開２００４－１０９７４９号公報
【特許文献３】特開昭５９－１１９３６４号公報

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】

しかしながら、上記いずれの特許文献も液を未定着トナー層に付与する構成であるが、図２２の（ａ），（ｂ）に示すように、接触付与手段として、塗布ローラ１を用いて、記録媒体２上の未定着トナー層３へ定着液を塗布する構成において、定着液を記録媒体２に微量付与するために塗布ローラ１上の定着液層４の厚みが未定着トナー層３よりも薄い場合、塗布ローラ１が記録媒体２から分離する位置で、塗布ローラ１の表面の定着液の液膜によって生じる表面張力で未定着トナー粒子が引っ張られてしまい塗布ローラ１の表面にトナー粒子がオフセットし、記録媒体２上の画像が大幅に乱れてしまう。

【０００７】

逆に、図２３に示すように、塗布ローラ１上の定着液層４の厚みが未定着トナー層３よりも十分厚い場合、塗布ローラ１が記録媒体２から分離する位置で、液量が多いため塗布ローラ１の表面の液膜による表面張力が直接トナー粒子に作用しにくくなり、ローラ側にトナーがオフセットしなくなるが、紙面に多量の定着液が塗布されるため、トナー粒子が過剰な定着液により記録媒体２上で流され画質劣化を生じたり、乾燥時間が長くなり定着応答性に問題が生じてしまう。また、紙に著しい残液感（紙を手で触れたときの湿った感触）が発生する。また、定着液が水を含有する場合、紙等のセルロースを含有する媒体への塗布量が多い場合、紙等の媒体が著しくカールし、画像形成装置などにおける装置内の紙等の媒体搬送時に紙ジャム発生の恐れがある。よって、このような定着液でローラ塗布を行う構成では、定着応答性向上や残液感低減やカール防止ための紙上のトナー層への定着液微量塗布と定着ローラへのトナーオフセット防止を両立することが極めて難しい。接触塗布手段として、ダイコート手段やブレード塗布手段やワイヤーバー塗布手段を用いた場合も、定着液が微量になると接触塗布手段に表面張力でトナーが付着してしまい、画像劣化が生じる。

【０００８】

以上のように、接触塗布手段にて、従来の定着液処方では、定着応答性を向上するための紙上のトナー層への定着液微量塗布とトナー画像を乱さず均一塗布することを両立することが極めて難しい。また、記録媒体上のトナーに限ったことではなく、媒体上の樹脂含有微粒子層に液状の定着液を付与する構成ではどの場合も生じる問題点である。

【０００９】

本発明はこれらの問題点を解決するためのものであり、媒体上に厚みの異なる樹脂含有微粒子層が存在する場合、媒体上の樹脂含有微粒子層の厚みに応じて定着液を適量に付与することで、定着不良やタック感を帯びた定着を起こすことがなく、定着信頼性が高くなる、定着方法、定着装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】
【００１０】

前記問題点を解決するために、本発明の定着方法は、樹脂の少なくとも一部を溶解又は膨潤させることで樹脂を含有する樹脂含有微粒子を軟化させる軟化剤を含有した定着液を用い、該定着液を泡化した泡状定着液を泡状定着液付与手段によって媒体上の樹脂含有微

粒子に付与して該樹脂含有微粒子を媒体に定着する。そして、本発明の定着方法によれば、媒体面内の２次元に分割された各領域内の樹脂含有微粒子層の厚み情報に応じて、各領域内の樹脂含有微粒子層の最大な厚み以上となるように、媒体面内の各領域に対応する泡状定着液付与手段の面上の泡状定着液の膜厚を制御することに特徴がある。よって、媒体上の樹脂含有微粒子層の厚みに応じて定着液を適量に付与することで、定着不良やタック感を帯びた定着を起こすことがなく、定着信頼性が高くなる。また、余分な定着液の付与が低減するため、定着液の消費が削減できる。

【００１１】

また、別の発明としての定着装置は、泡状定着液を媒体上の樹脂含有微粒子層に付与し、曲面部を少なくとも一部に有する泡状定着液付与手段と、媒体面内の２次元に分割された各領域内の樹脂含有微粒子層の厚み情報に応じて、各領域内の樹脂含有微粒子層の最大な厚み以上となるように、媒体面内の各領域に対応する泡状定着液付与手段の面上の泡状定着液の膜厚を制御する泡状定着液膜厚制御手段とを具備することに特徴がある。よって、媒体上の樹脂含有微粒子層の厚みに応じて定着液を適量に付与することで、定着不良やタック感を帯びた定着を起こすことがなく、定着信頼性が高くなる。また、余分な定着液の付与が低減するため、定着液の消費が削減できる。

【００１２】

更に、泡状定着液膜厚制御手段は、泡状定着液付与手段の曲面部に対峙し、分割された複数の分割ブレード部材を含んで構成されていることにより、各分割ブレード部材と泡状定着液付与手段との間隔を微妙に制御するだけの構成であるため、制御応答性が高く、高速な定着が可能となる。

【００１３】

また、各分割ブレード部材のブレード面は、泡状定着液付与手段の曲面部で間隔を開けて対峙し、泡状定着液がブレード面と曲面部の間で保持される。

【００１４】

更に、各分割ブレード部材は、各分割ブレード部材のブレード面と泡状定着液付与手段の曲面部との間隔を独立に制御する機構をそれぞれ具備することにより、媒体上の樹脂含有微粒子層の厚みに応じて適量の定着液を付与することが可能となり、定着液過小付与による定着不良や色再現不足や定着液過剰付与によるトナー層の粘着感や色のにじみを防止でき、画像品質を向上させることが可能となる。

【００１５】

また、可撓性を有する１つの平板状部材を、各分割ブレード部材のブレード面に、各ブレード面を連結するように設けることにより、各分割ブレード部材同士のつなぎ目で生じる泡状定着液付与手段の曲面部における面の泡状定着液層の筋目状の厚みムラを防止することができ、定着不良を防止し、信頼性が向上する。

【００１６】

更に、泡状定着液膜厚制御手段は、泡状定着液付与手段の曲面部に対峙して泡状定着液をブレード面と曲面部の間で保持し、可撓性を有する１つのブレード部材と、泡状定着液付与手段の曲面部に向って、媒体面内の２次元に分割された各領域内の樹脂含有微粒子層の厚み情報に応じて、各領域内の樹脂含有微粒子層の最大な厚み以上となるように、媒体面内の各領域に対応するブレード部材の面を押圧する押圧手段とを含んで構成されている。よって、簡単な構成により、媒体上の樹脂含有微粒子層の厚みに応じて定着液を適量に付与することで、定着不良やタック感を帯びた定着を起こすことがなく、定着信頼性が高くなる。

【００１７】

また、泡状定着液膜厚制御手段は、無端状ベルト部材で構成された泡状定着液付与手段の曲面部で間隔を開けて対峙して泡状定着液をブレード面と曲面部の間で保持する１つのブレード部材と、該ブレード部材に向って、媒体面内の２次元に分割された各領域内の樹脂含有微粒子層の厚み情報に応じて、各領域内の樹脂含有微粒子層の最大な厚み以上となるように、媒体面内の各領域に対応する泡状定着液付与手段の面を押圧する複数の押圧部

材とを含んで構成されている。よって、簡単な構成により、媒体上の樹脂含有微粒子層の厚みに応じて定着液を適量に付与することで、定着不良やタック感を帯びた定着を起こすことがなく、定着信頼性が高くなる。

【００１８】

更に、別の発明としての画像形成装置は、樹脂と色剤を含有する樹脂微粒子を含む現像剤で静電記録プロセスを行い媒体上に未定着トナー画像を形成する画像形成手段と、上記の定着装置により未定着トナー画像を媒体に定着させる定着手段とを具備することに特徴がある。よって、紙等の媒体に定着不良のない画像形成が可能となる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明の定着方法は、媒体面内の２次元に分割された各領域内の樹脂含有微粒子層の厚み情報に応じて、各領域内の樹脂含有微粒子層の最大な厚み以上となるように、媒体面内の各領域に対応する泡状定着液付与手段の面上の泡状定着液の膜厚を制御する。よって、媒体上の樹脂含有微粒子層の厚みに応じて定着液を適量に付与することで、定着不良やタック感を帯びた定着を起こすことがなく、定着信頼性が高くなる。また、余分な定着液の付与が低減するため、定着液の消費が削減でき、かつ非加熱にて従来に比べ極めて低電力定着を可能とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２０】

はじめに、本発明の原理について概説すると、本発明は、図１に示すように、後述する泡状定着液生成手段によって定着液を泡で構成された泡状定着液１４とすることで、定着液のカサ密度を低くできると共に塗布ローラ１１上の定着液層を厚くすることができ、更には定着液の表面張力による影響が抑えられるため、塗布ローラ１１への樹脂含有微粒子のオフセットを防止できることがわかった。更に、樹脂含有微粒子の大きさが５μｍ～１０μｍ程度の場合、樹脂含有微粒子層１３を乱すことなく泡状定着液１４を樹脂含有微粒子層１３に付与するには、泡状定着液１４の泡径範囲が、５μｍ～５０μｍ程度が必要であることがわかった。なお、図２に示すように、気泡２２で構成された泡状定着液２０は、気泡２２のそれぞれを区切る液膜境界（以下、プラトー境界と称す）２１から構成される。

【００２１】

ここで、媒体面全体に対し樹脂含有微粒子層の厚みに応じて、後述するように定着液付与手段の面における泡状定着液層厚みを制御している。しかし、例えば樹脂含有微粒子がトナーであり、媒体上にカラー画像や白黒文字が混在する場合、媒体面全体を同じ厚みの泡状定着液層で付与するとカラー写真画像のごとく厚いトナー層では定着不良や画像抜けが生じたり、白黒文字部に粘着感が生じて印刷物同士がくっついたいりする部分不具合が生じる場合があることがわかった。以下に、その不具合原因について詳細に説明する。

【００２２】

実際に、樹脂含有微粒子層へ泡状定着液が浸透する様子を示す図３の（ａ）からわかるように、塗布ローラ等の定着液付与手段３１の泡状定着液３２の厚みがトナー等の樹脂含有微粒子層３４よりも厚い場合、泡状定着液は、トナー等の樹脂含有微粒子層３４に接触し、泡のまま樹脂含有微粒子層３４を浸透して紙等の媒体３３まで到達することがわかった。一般に、液体が微粒子層を浸透する場合、液体の毛管力を利用して浸透するが、泡の場合、微粒子層に最初に接した泡層をその上部の泡層が押すようにして微粒子の隙間を浸透することがわかった。このため、下部の泡層を上部の泡層が押し続けて微粒子層全部を泡が浸透するためには、微粒子層の厚みよりも泡層の厚みが厚い必要があることもわかった。なお、塗布ローラは撥液性を有し、紙等の媒体は親液性を示すものとする。

【００２３】

泡状定着液が微粒子層全体に浸透した後のタイミングで塗布ローラを剥離した場合、微粒子同士、微粒子と媒体及び微粒子と塗布ローラとの間には液の表面張力による結合力が生じるが、塗布ローラは撥液性で紙等の媒体は親液性であるため、微粒子と媒体との結合

力が勝り、微粒子は塗布ローラに付着することなく塗布ローラは媒体から分離できる。

【００２４】

一方、図３の（ｂ）からわかるように、塗布ローラ等の定着液付与手段３１の泡状定着液３２の厚みがトナー等の樹脂含有微粒子層３４よりも薄い場合、泡状定着液３２は、トナー等の樹脂含有微粒子層３４に接触し、泡のまま樹脂含有微粒子層３４を浸透するが、紙等の媒体３３まで泡が到達しないこともわかった。従って、このタイミングで塗布ローラが剥離すると、定着液が浸透した微粒子同士及び微粒子と塗布ローラとの間には液の表面張力による結合力が生じ、乾いた微粒子間は弱い結合力であるため、乾いた微粒子間で樹脂含有微粒子層の剥離が起こり、塗布ローラに樹脂含有微粒子層が大量に付着し、定着劣化が生じる。

【００２５】

このように、定着液付与手段に樹脂含有微粒子を付着させず、定着不良することなく、泡状定着液を樹脂含有微粒子層に付与するためには、定着液付与手段の泡状定着液層の厚みが媒体上の樹脂含有微粒子層の厚みよりも厚い必要がある。

【００２６】

ところで、樹脂含有微粒子がトナーのごとく色材含有微粒子の場合、単色画像の場合、紙等の記録媒体上のトナー層の厚みはほぼ一定である。しかし、カラー画像の場合、多色領域のトナー層の厚みと単色の厚みに最大３倍の差がある。このため、図４に示すように、媒体３３上に厚い樹脂含有微粒子層３４－１と薄い樹脂含有微粒子層３４－２がある場合、一番厚い樹脂含有微粒子層３４－１に対して、泡状定着液３２の泡膜の厚みをそれ以上に設定すると、全ての樹脂含有微粒子層３４に泡状定着液３２を浸透させることができるが、薄い樹脂含有微粒子層３４－２に対しては、定着液が過剰に付与される。このため、薄い樹脂含有微粒子層３４－２は、必要以上に軟化し、定着後樹脂含有微粒子層の表面に粘着性が発現し、印字紙同士を重ねたときにブロッキングを起こしてしまう不具合が生じる恐れがある。

【００２７】

逆に、図５に示すように、薄い樹脂含有微粒子層３４－２の粘着発現を防ぐために、薄い泡層の泡状定着液３２を付与する場合、厚い樹脂含有微粒子層３４－１に対し、十分に樹脂含有微粒子層に泡が浸透しないため、定着液付与手段の表面に著しいトナー付着が生じ、画像抜けや定着不良を生じる恐れがある。

【００２８】

このような問題点は、トナー等の樹脂含有微粒子に限った問題ではなく、媒体上に異なる厚みの樹脂含有微粒子層が存在する場合にも定着不良や粘着によるブロッキングが発生する恐れがある。

【００２９】

そこで、この問題点を解決する最も簡単な方法は、図６に示すように、紙等の媒体３３上の異なる厚みのトナー等の樹脂含有微粒子層３４－１，３４－２に対し、それぞれの樹脂含有微粒子層の厚みに対し、適正な厚みの泡状定着液を付与する。このようにすることで、薄い樹脂微粒子層３４－２は粘着性が発生せず、また厚い樹脂含有微粒子層３４－１は定着不良が生じることなく定着が可能となる。

【００３０】

本発明では、媒体上の異なる厚みの樹脂含有微粒子層の各厚みに対して、適切な厚みの泡状定着液を付与する方法として、定着液付与手段上に所望の厚みの泡状定着液を形成する膜厚制御手段を分割し、個別に制御して制御することとした。

【００３１】

さて、泡膜の液膜厚制御用ブレードと定着液付与手段との位置関係について図７を用いて説明する。なお、定着液付与手段は回転ローラタイプの塗布ローラの例である。同図に示す液膜厚制御用ブレード４２は、定着液付与手段の塗布ローラ４１の曲面に対し、動径方向に対し直角をなす接面に平行に対峙させる。更に、動径線よりも液膜厚制御用ブレード４２のブレードエッジが動径線よりも少し下流にあるので、泡膜は液膜厚制御用ブレー

ド４２のブレード面で剥離し、ブレードエッジと泡膜面との間隔があき、泡膜が液膜厚制御用ブレード４２のブレードエッジに触れることはない。膜厚も所望の厚みを得ることができ、均一な泡膜を得ることができる。従って、液膜厚制御用ブレードのブレード面と曲面を有する接触付与手段の曲面とが一定の間隔を持ち、その間に泡膜が保持され、かつ液膜厚制御用ブレードのブレードエッジに泡膜が触れないように液膜厚制御用ブレードを配置する必要がある。なお、液膜厚制御用ブレードの長手方向に対する断面は、図７に示すような長方形の他に、台形や三角形でも構わない。

【００３２】

また、泡状定着液の塗布ローラ上での膜厚制御は、図８に示すように、塗布ローラ４１とギャップを設けた液膜厚制御用ブレード４２を用い、図８の（ａ）に示すように膜厚を薄くするときはギャップを狭くし、図８の（ｂ）に示すように膜厚を厚くするときはギャップを広くする。ギャップの制御は液膜厚制御用ブレード４２の端部に駆動を有する回転軸を用い、トナー層の厚さや環境温度等、更には泡状定着液の気泡の大きさ、泡粘度及び塗布加圧力並びに未定着トナーの層厚に応じた泡状定着液の未定着トナー層での浸透時間を調整するための最適な膜厚を制御する。

【００３３】

ところで、上記構成では、液膜厚制御用ブレードに泡状定着液を供給する手段は、ブレード上流の定着液付与手段、例えば塗布ローラに泡状定着液を滴下する構成である。この構成では、泡膜溜り上部が開放しており、定着液中の水の蒸発により定着液中の成分比が変化する恐れがある。そこで、必要なときだけ泡状定着液を供給し、泡状定着液を塗布ローラ上に溜めないことを検討し、スロットダイコータヘッドの概念を利用した。図９はその具体例である。

【００３４】

図９の（ａ），（ｂ）に示すように、泡状定着液膜厚制御手段５０は、ブレード板内部に、泡状定着液パイプ５１とマニホールド部５２とスロット部５３を連通させて具備し、供給口は一箇所でもマニホールド部５２の流体抵抗Ｒｍとスロット部５３の流体抵抗Ｒｓとすると、Ｒｓ＞＞Ｒｍとすることで、供給口が１つであっても、スロット部５３の流体抵抗が大きいため、泡状定着液は、まずマニホールド部５２を満たし、その後、マニホールド部５２は均一な圧力となっているため、スロット部５３へ泡状定着液が均一に流れ出す。このため、スロット部５３の出口でスロット長手方向に均一な泡状定着液の供給をすることができる。なお、供給口は複数設け、複数の供給口に応じてスロット部を独立に分割してもかまわない。供給口を複数設けることで、画像余白部には液を補給しないようにすることが可能となり、定着液の塗布量削減となる。

【００３５】

ここで、本発明の泡状定着液膜厚制御手段６０は、図１０に示すように、ブレード状部材を複数に分割し、各ブレード部材をそれぞれ制御するものである。なお、図１０に示す分割ブレード部材６１は、図９に示すようなブレード内部より泡状定着液を供給する構成とした。図１０の（ａ）に示すように、分割ブレード部材６１を媒体搬送方向に対し直角方向に分割する。各分割ブレード部材６１は、独立してギャップ制御機構が設けられ、各分割ブレード部材６１毎に個別に泡状定着液を供給できる機構とした。図１０の（ｂ）に示すように、分割ブレード部材６１のブレード面と塗布ローラ４１の回転ローラ面は平行に配置し、図１０の（ｃ）に示すように、分割ブレード部材６１毎に独立にブレード面と塗布ローラ４１の回転ローラ面のギャップを可変できる。このようにして、媒体搬送方向に対し直角方向に、各膜厚の泡状定着液層を回転ローラ上に帯状に形成できる。更に、塗布ローラ４１のローラ回転方向に各分割ブレード部材６１のギャップを小刻みに制御することで、塗布ローラ４１の回転ローラ面に、正方形や長方形の大きさで厚みの異なる泡状定着液層を形成可能となる。

【００３６】

また、図１０の（ｃ）からわかるように、分割ブレード部材６１同士のつなぎ目には泡が溜まりやすく、塗布ローラ４１のローラ面にスジ状の泡膜厚みムラが発生しやすい。こ

れを防止するための具体例を図１１に示す。図１１の（ａ）、（ｂ）に示すように、各分割ブレード部材６１の塗布ローラ４１に対峙する面に、可撓性部材で構成された平板状部材６２を配置する。この状態で、図１１の（ｃ）に示すように、各分割ブレード部材６１を独立して塗布ローラ４１とのギャップを制御すると、平板状部材６２は可撓性部材で構成されているため、各分割ブレード部材６１のつなぎ目を緩やかにし、すき間ができないため、塗布ローラ４１の回転ローラ面上にスジ目状の泡膜ムラが発生しなくなる。

【００３７】

更に、図１２に示すように、図１０及び図１１に示すような分割ブレード部材ではなく、泡状定着液膜厚制御手段７０は、フィルム状の可撓性部材で形成された液膜厚制御用ブレード７１と、該液膜厚制御用ブレード７１における分割領域毎に接合された少なくとも１つのアクチュエータ７２とを含んで構成されている。そして、図１２の（ｃ）に示すように、各アクチュエータ７２を個別に駆動させることにより、塗布ローラ４１の回転ローラ面と液膜厚制御用ブレード７１の可撓性部材面との間隔を個別に制御する。

【００３８】

また、図１３に示す具体例では、後述する無端ベルト状の塗布ベルトとギャップを設けた液膜厚制御用ブレード４２を用いている。そして、泡状定着液膜厚制御手段８０は、塗布ベルトの裏側に個別にアクチュエータ８１と、該アクチュエータ８１と連結したパッド状部材８２を並べて構成されている。図１３の（ｃ）に示すように、アクリュエータ８１を独立して駆動し、パッド状部材８２を用いて塗布ベルトの裏側からベルトを押圧して変形させ、液膜厚制御用ブレード４２のブレード面との間隔を制御する。

【００３９】

なお、分割ブレード部材等を個別に動かす手段としては、ブレード回転軸に固定したボールねじを個別にモータ駆動する構成や積層圧電素子を用いる構成やソレノイド式アクチュエータを用いる構成が適する。

【００４０】

更に、外気温や定着液温度により定着液の泡化状態が異なる。そのため、トナー等の樹脂含有微粒子層厚みに対する適正な泡状定着液層の厚みが微妙に違う。そこで、定着液温度もしくは環境温度に応じて分割領域内及び媒体面内全体の泡状定着液の膜厚を制御することが望ましい。

【００４１】

次に、樹脂含有微粒子が電子写真記録用のトナーである場合のトナー層厚みに応じて泡膜を制御する方法について概説する。図１４の（ａ）は、一例としてのカラー画像を示す。図１４の（ａ）に示すカラー画像の一例は、紙等の記録媒体面に、単色文字のみの文章領域、カラー文字と単色文字が混在した文章領域、フルカラー写真領域で構成されている。各文字や写真ごとに泡膜厚みを制御することは制御信号のための演算処理やブレードの分割量から困難である。そこで、図１４の（ｂ）に示すように、液膜厚制御用ブレードの分割幅をブロック長さの基準とし、更に紙等の記録媒体面を紙上に碁盤の目のような制御ブロックを仮想的に分割する。そして、一つのブロック升目内でトナー層の厚みの最大値に泡膜の厚みを最適化する。図１４の（ｃ）は紙上に付与を想定した泡膜の厚みの概念図で、図中の色濃度が濃い領域ほど泡膜の厚みが厚いことを意味する。このように泡膜を各制御ブロック毎に細かく制御することで、薄いトナー層において粘着性が発生せず、また厚いトナー層における定着不良が生じることなく定着が可能となる。更には、画像のない余白部は定着液を付与せず、トナー層の薄い領域への過剰な定着液付与が防止でき、定着液消耗の削減も同時に行うことができる。

【００４２】

一方、一般的に０．５ｍｍ～１ｍｍ程度の大きな泡の場合、単なる撹拌等により比較的容易に泡を生成可能であり、大きな泡の生成には数秒以下の時間（０．１秒もかからない）で生成することができる。そこで、この所望の泡径よりも大きな泡であって、目視で観察できる程度の大きさの泡の生成が容易で、かつすばやく得ることができる点に着目し、大きな泡から素早く５μｍ～５０μｍ程度の微小な泡を生成する方法を鋭意検討した結果

、大きな泡にせん断力を加えることで大きな泡を分泡すると、上記のような液状態から微小な泡を起泡させる方法に比べ、極めて素早く所望の大きさの微小な泡が生成できることがわかった。

【００４３】

そして、大きな泡を生成した後大きな泡を分泡し微小な処方の泡を生成する泡状定着液生成手段９０における大きな泡生成部としては、図１５に示すように、定着液容器９１内の液状定着液９２を搬送ポンプ９３及び液搬送パイプ９４等の液輸送手段を用いて気体・液体混合部９５へ供給する。気体・液体混合部９５には、空気口９６が設けられ、液の流れとともに、空気口９６に負圧が発生し、空気口９６から気体が気体・液体混合部９５に導入され、液体と気体が混合し、更に微小孔シート９７を通過することで、泡径の揃った大きな泡を生成させることができる。孔径は、３０μｍ～１００μｍ程度が望ましい。図１５の微小孔シート９７に限らず、連泡構造の多孔質部材であればよく、孔径３０μｍ～１００μｍ程度を有する焼結セラミックス板や不織布や発泡樹脂シートであってもよい。また、別の大きな泡の生成方法としては、上記の搬送ポンプより供給された液状定着液と空気口からの空気を羽根状攪拌子で攪拌しながら、液に気泡を巻き込みながら大きな泡を生成させる構成や、上記の搬送ポンプより供給された液状定着液に空気供給ポンプ等でバブリングを行い大きな泡を生成する構成も望ましい。

【００４４】

次に、大きな泡を分割して２つ以上に分泡化するために、大きな泡にせん断力を加えるための、図１５に示すような泡状定着液生成手段９０における微小な泡生成部９８として、閉じた二重円筒で、内側円筒が回転可能な構成とし、外部円筒の一部より、大きな泡状定着液を供給し、内部の回転する円筒と外部円筒の隙間（ここが流路となる）を通過しながら、回転円筒によりせん断力を受ける。このせん断力により、大きな泡は微小な泡へと変化し、外側円筒に設けられた泡の出口より、所望の微小な泡径を有する泡状定着液を得ることができる。また、内側円筒にらせん状の溝を設けて、円筒内での液搬送能力を高くしてもよい。

【００４５】

このように、液状定着液を大きな泡径を有する液へと変化させる大きな泡生成部と、大きな泡にせん断力を加えて微小な泡を生成する微小な泡生成部を組み合わせることで、液状定着液を極めて短時間に５μｍ～５０μｍ程度の微小な泡径を有する泡状定着液を生成させることができる。

【００４６】

次に、定着装置における定着液付与手段について説明する。

図１６は定着装置における定着液付与手段の一例を示す概略構成図である。ここで、樹脂含有微粒子はトナー粒子である。同図の（ａ）に示す定着液付与手段４０は、上述した泡状定着液生成手段９０によって生成された所望の微小な泡の泡状定着液を樹脂含有微粒子層（トナー粒子層）へ付与するための塗布ローラ４１と、塗布ローラ面に所望の微小な泡の泡状定着液の膜厚を、記録媒体上の未定着のトナー層の厚さに応じて制御し、泡状定着液の最適な膜厚の制御を行う本発明の泡状定着液膜厚制御手段６０，７０と、塗布ローラ４１と対峙する位置に加圧ローラ４３とを具備している。同図の（ｂ）に示すように、塗布ローラ４１上には泡状定着液の層が記録媒体上の未定着のトナー層の厚さに応じて泡状定着液膜厚制御手段６０，７０を通して形成されており、この泡状定着液膜厚制御手段６０，７０によって泡状定着液の気泡の大きさ、泡粘度及び塗布加圧力並びに未定着トナーの層厚に応じた泡状定着液の未定着トナー層での浸透時間に対して最適化した定着液層の膜厚となる。所望の微小な泡の泡状定着液は、上記のように、大きな泡を生成する大きな泡生成部と大きな泡をせん断力で分泡して微小な泡を生成する微小な泡生成部とを含んで構成されている泡状定着液生成手段３０で生成され、液供給口より泡状定着液膜厚制御手段６０，７０と塗布ローラ４１の間に滴下される。

【００４７】

なお、泡状の定着液のかさ密度としては、０．０１ｇ／ｃｍ^3～０．１ｇ／ｃｍ^{3}程度

の範囲が望ましい。更に、定着液は、紙等の記録媒体上のトナー等の樹脂含有微粒子層への塗布時に泡状となっていればよく、保存容器内で泡状である必要はない。保存容器中では気泡を含有しない液体で、容器から液を供給する時点や、樹脂含有微粒子層へ付与するまでの液搬送経路で泡状にする手段を設ける構成が望ましい。これは、保存容器では液体で、容器から液を取り出した後に泡状とする構成のほうが、容器の小型化ができるという大きな利点を有するためである。

【００４８】

次に、定着液容器から液状定着液を泡化する機構に搬送する手段としては、図１５では搬送ポンプを用いている。搬送ポンプとしては、ギヤポンプ、ベローズポンプ等があるが、チューブポンプが望ましい。ギヤポンプ等ごとく定着液中で振動機構や回転機構があると、ポンプ内で液が起泡し、液に圧縮性が出て、搬送能力が低下する恐れがある。また、上記の機構部品等が定着液を汚染したり、逆に機構部品を劣化させる恐れがある。一方、チューブポンプは、チューブ内の液を、チューブを変形させながら押し出す機構であるため、定着液と接する部材はチューブだけであり、定着液に対し耐液性を有する部材を用いることで、液の汚染やポンプ系部品の劣化がない。また、チューブを変形させるだけなので、液が起泡せず、搬送能力の低下を防止できる。

【００４９】

ところで、著しいトナー等の樹脂含有微粒子の定着液付与手段へのオフセット付着を防止するためには、塗布ローラ等の定着液付与手段の紙等の記録媒体との接触部ニップ時間が、トナー等の樹脂含有微粒子層を定着液が浸透し紙等の記録媒体に到達する時間よりも長いことが重要である。

【００５０】

なお、ニップとは、定着液付与手段と紙等の媒体の接触開始点から分離開始点までの間の部分のことを示す。従って、ニップ時間は、接触開始から分離開始までの時間である。また、ニップ幅は、接触開始点から分離開始点までの間の部分の、紙等の媒体の搬送方向の長さを示す。ニップ圧はニップ部に加えられる圧力で、ニップ部への加重をニップ部の面積で割った値を示す。

【００５１】

そこで、トナー等の樹脂含有微粒子層を定着液が浸透し記録媒体に到達するまでの時間（浸透時間と定義する）を測定する方法を考案し、その方法に基づく浸透時間をもとに本発明におけるニップ時間と浸透時間の関係を以下に説明する。

【００５２】

図１７は浸透時間測定装置の一例を示す概略図である。なお、定着液は泡状定着液で、樹脂はトナーの例である。定着液はイオン性の材料、例えばフォーム化に必要な起泡剤や分散剤が含有されているため10^{7}Ω・ｃｍ以下の抵抗値を示す導電性を有する。そこで、上部電極１０１を接触付与手段面に、下部電極１０２を記録媒体にそれぞれみたて、上部電極１０１上に泡状の定着液層１０３を形成し、下部電極１０２の面上にトナー層１０４を形成する。そして、電極同士の接触タイミングは、例えば下部電極１０２の下に加重検知ロードセル１０５を配置し、上下電極間には電圧を印加する。上部電極１０１を下部電極１０２に接触させると、加重検知ロードセル１０５が上部電極１０１の加重を検知し、接触開始点を決める。その後、泡状の定着液層１０３がトナー層１０４を通過して下部電極１０２に到達すると電極間に電流が流れ、印加電圧値が変化する。よって、加重検知ロードセル１０５の検出から電圧変化開始までのタイミングを測定することでトナー層浸透時間を計測することができる。

【００５３】

以上の解析から、接触付与手段への樹脂含有微粒子のオフセット付着を防止するためには、接触付与手段と媒体との接触部におけるニップ時間は、泡状定着液の媒体到達までの樹脂含有微粒子層浸透通過時間と同じかそれ以上に設定する必要がある。

【００５４】

また、上記の各測定例から、樹脂含有微粒子が５μｍ前後のトナーである場合、各種の

泡状定着液及び塗布条件において、浸透時間はおおよそ５０ミリ秒から３００ミリ秒の範囲にある。そこで、接触付与手段における紙等の記録媒体との接触ニップ時間は、最低でも５０ミリ秒から３００ミリ秒の範囲を確保する必要がある。

【００５５】

図１８は本発明の一実施の形態に係る定着装置の構成を示す概略構成図である。同図に示す本実施の形態の定着装置は、図１０～図１２の泡状定着液膜厚制御手段６０，７０を用いた定着装置の一例である。なお、加圧ローラ４３は弾性層としてスポンジ素材を用いて構成した。上述したように、泡状定着液がトナー等の樹脂含有微粒子層を浸透して紙等の媒体まで到達した後に塗布ローラと樹脂含有微粒子層が剥離するようにニップ時間のタイミングを取る必要がある。このため、ニップ時間として５０ミリ秒から３００ミリ秒の範囲を確保するため、弱い加圧力で大きく変形可能なスポンジ部材を用いた。

【００５６】

なお、ニップ時間は、ニップ時間＝ニップ幅／紙の搬送速度により算出される。紙の搬送速度は、紙搬送駆動機構の設計データにより求めることができる。ニップ幅は、塗布ローラ全面に乾燥しない着色塗料を薄くつけて、記録媒体を塗布ローラ４１及び対峙する加圧ローラ４３に挟んで加圧（ローラは回転させない状態で）し、記録媒体に着色塗料を付着させ、着色部（通常長方形の形に着色）における紙搬送方向の長さをニップ幅として測定することで求めることができる。

【００５７】

記録媒体の搬送速度に応じて、ニップ幅を調整することでニップ時間を泡状定着液のトナー層浸透時間と同じかそれ以上にする必要がある。図１８に示す例では、加圧ローラ４３を弾性層として弾性多孔質体（以下スポンジと称す）とすることで、記録媒体の搬送速度に応じて、塗布ローラ４１と加圧ローラ４３の軸間距離を変更しニップ幅を変えることが容易となる。加圧ローラ４３をスポンジの代わりに弾性ゴムも適するが、スポンジは弾性ゴムよりも弱い力で変形させることが可能であり、塗布ローラ４１の加圧力を過剰に高くすることなく長いニップ幅を確保することができる。

【００５８】

なお、定着液中には樹脂軟化または膨潤剤が含有されており、スポンジ素材で形成された加圧ローラに定着液が万が一付着した場合、スポンジ素材が軟化等の不具合が発生する恐れがあるため、スポンジ素材の樹脂材は、軟化または膨潤剤に対し軟化や膨潤を示さない素材が望ましい。また、スポンジ素材を用いた加圧ローラは、可とう性フィルムで覆った構成であってもよい。スポンジ素材が軟化または膨潤剤で劣化する素材であっても、軟化または膨潤剤により軟化や膨潤を示さない可とう性フィルムで覆うことでスポンジローラの劣化を防止することができる。スポンジ素材としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミドなどの樹脂の多孔質体などが適する。また、スポンジを覆う可とう性フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、四フッ化エチレン・パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体（ＰＦＡ）などが適する。

【００５９】

図１８において、塗布ローラ４１とスポンジ素材を用いた加圧ローラ４３が常時接触している構成の場合、記録媒体が搬送されていない時に塗布ローラ４１上の泡状定着液が加圧ローラ４３に付着し汚す恐れがあり、その防止のため、紙先端検知手段（図示せず）を塗布ローラ４１へ記録媒体が搬送される手前に設け、先端検知信号に応じて、記録媒体の先端から後方にのみ泡状定着液が塗布されるようなタイミングで塗布ローラ４１に泡状定着液を形成することが望ましい。

【００６０】

また、図１８において、待機時は塗布ローラ４１とスポンジ素材を用いた加圧ローラ４３はそれぞれ離れており、図示していない駆動機構により、塗布時のみ、記録媒体の先端検知手段に応じて塗布ローラ４１とスポンジ素材を用いた加圧ローラ４３を接触させる構成も望ましい。更に、記録媒体の後端検知も行い、記録媒体の後端検知信号に応じて塗布

ローラ４１とスポンジ素材を用いた加圧ローラ４３を離すことが望ましい。

【００６１】

図１９は本発明の一実施の形態に係る定着装置の別の構成を示す概略構成図である。同図に示す本実施の形態の定着装置も、図１０～図１２の泡状定着液膜厚制御手段６０，７０を用いた定着装置の一例である。図１９に示すように、図１８の塗布ローラの代わりに塗布ベルトを用いて記録媒体上の未定着トナーに塗布し、図１８の加圧ローラの代わりに加圧ベルトを用いたものである。大きな泡を生成する構成とその大きな泡をせん断力で分泡する構成からなる泡状定着液生成手段３０で生成し、液供給口より所望の泡径を有する泡状定着液を泡状定着液膜厚制御手段６０，７０の供給口へチューブ等を用いて供給する。なお、図１９に示す定着装置は、図１０～図１２の泡状定着液膜厚制御手段６０，７０を、塗布ベルト１１１の搬送ローラ１１２の曲面部に、接面に対し平行に配置した例である。そして、泡状定着液膜厚制御手段６０，７０のブレード部材と塗布ベルト１１１のギャップを調整し、塗布ベルト１１１上の泡状の定着液の層膜厚を制御し、泡状定着液の最適膜厚の制御を行っている。なお、塗布ベルト１１１としては、例えばシームレスニッケルベルトやシームレスＰＥＴファイルなどの基体にＰＦＡのような離型性フッ素樹脂をコートした部材を用いる。

【００６２】

このように、定着液付与手段にベルトを用いる構成では、ニップ幅を容易に広くすることが可能となる。従って、定着液付与手段にベルトを用いる構成は図１９に限らず、図２０に示すように塗布ローラはベルトで、加圧手段をベルトではなく、ローラとする構成も望ましい。また、塗布側は塗布ローラとし、加圧手段をベルトとする構成も望ましい。泡状定着液の作製手段は上記構成と同じである。泡状定着液膜厚制御手段６０，７０は図９の構成とし、液供給口より、所望の泡径を有する泡状定着液を図９の構成の泡状定着液膜厚制御手段６０，７０の供給口へチューブ等を用いて供給する。なお、図２０において、塗布ベルト１１１の一部にベルト支持ローラ１１４を設けて曲面を形成し、図１０～図１２の泡状定着液膜厚制御手段６０，７０を、その曲面部の接面に対し平行に配置した。本発明における泡状定着液は、流体としての性質が極めて小さな状態であるため、重力方向に対して泡状定着液が垂れ落ちることがない。このため、ブレードのスロット部面が、下向きであっても液だれがないため問題なく配置することができる。

【００６３】

以上の図１９及び図２０に示す本実施の形態の定着装置のように、塗布側をベルト構成とすることで容易にニップ幅を広くすることが可能となり、紙にしわが発生するような無理な力をかけることもなくなり、ニップ時間が同じだとすると紙の搬送速度を速くすることが可能となり、高速定着が可能となる。

【００６４】

次に、定着液の液処方について説明する。泡状の定着液は、上述したように、軟化剤を含有した液体中に気泡を含有した構成である。軟化剤を含有した液体は、気泡を安定に含有し、なるべく均一な気泡の大きさからなる気泡層を構成する泡状とするため、起泡剤及び増泡剤を有することが望ましい。また、ある程度粘度が高いほうが、気泡が安定して液体中に分散するため、増粘剤を含有することが望ましい。

【００６５】

また、起泡剤としては、陰イオン界面活性剤、特に、脂肪酸塩が望ましい。脂肪酸塩は界面活性を有するため、水を含有する定着液の表面張力を下げ、定着液を発泡しやすくするとともに、泡表面で脂肪酸塩が層状ラメラ構造をとるため泡壁（プラトー境界）が他の界面活性剤よりも強くなり、泡沫安定性が極めて高くなるまた、脂肪酸塩の起泡性を効果的にするため、定着液には水を含有することが望ましい。脂肪酸としては、大気中での長期安定性の観点から酸化に強い飽和脂肪酸が望ましい。但し、飽和脂肪酸塩を含有する定着液に若干の不飽和脂肪酸塩を含有することで脂肪酸塩の水に対する溶解・分散性を助け、５℃～１５℃までの低気温において、優れた起泡性を有することができ、広い環境温度範囲において定着の安定を可能とし、また、定着液長期放置中の脂肪酸塩の定着液中分離

を防止することができる。

【００６６】

更に、飽和脂肪酸塩に用いる脂肪酸としては、炭素数１２、１４、１６及び１８の飽和脂肪酸、具体的にはラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸が適する。炭素数が１１以下の飽和脂肪酸塩は臭気が大きくなり、当該定着液を用いるオフィス・家庭で用いる画像形成機器に適さない。また、炭素数１９以上の飽和脂肪酸塩は、水に対する溶解性が低下し、定着液の放置安定性を著しく低下させてしまう。これらの飽和脂肪酸による飽和脂肪酸塩を単独もしくは混合して起泡剤として用いる。

【００６７】

また、不飽和脂肪酸塩を用いてもよく、炭素数１８で２重結合数が１から３の不飽和脂肪酸が望ましい。具体的には、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸が適する。２重結合が４以上では反応性が強いため、定着液の放置安定性が劣ってしまう。これらの不飽和飽和脂肪酸による不飽和脂肪酸塩を単独もしくは混合して起泡剤として用いる。また、上記飽和脂肪酸塩と不飽和脂肪酸塩を混合して起泡剤として用いても構わない。

【００６８】

更に、上記飽和脂肪酸塩又は不飽和脂肪酸塩において、当該定着液の起泡剤として用いる場合、ナトリウム塩、カリウム塩もしくはアミン塩であることが望ましい。定着装置に電源を投入後、素早く定着可能な状態にすることは定着装置の商品価値として重要な要素である。定着装置において定着可能な状態とするためには、定着液が適切な泡状となっていることが必須であるが、上記の脂肪酸塩は素早く起泡することで、電源投入後定着可能な状態を短時間でつくることができる。特に、アミン塩とすることで、定着液にせん断力を加えたときに最も短時間で起泡し、泡状定着液を容易に作製することが可能であり、定着装置への電源投入後の定着可能な状態を最も短時間でつくることができる。

【００６９】

樹脂を溶解又は膨潤することで軟化させる軟化剤は、脂肪族エステルを含む。この脂肪族エステルは、トナー等に含まれる樹脂の少なくとも一部を溶解又は膨潤させる溶解性又は膨潤性に優れている。

【００７０】

また、軟化剤については、人体に対する安全性の観点から、その急性経口毒性ＬＤ５０が３ｇ／ｋｇよりも大きい、更に好ましくは５ｇ／ｋｇであることが好ましい。脂肪族エステルは、化粧品原料として多用されているように、人体に対する安全性が高い。

【００７１】

更に、記録媒体に対するトナーの定着は、密封された環境において頻繁に使用される機器で行われ、軟化剤はトナーの記録媒体への定着後にもトナー中に残留するため、記録媒体に対するトナーの定着は揮発性有機化合物（ＶＯＣ）及び不快臭の発生を伴わないことが好ましい。すなわち、軟化剤は揮発性有機化合物（ＶＯＣ）及び不快臭の原因となる物質を含まないことが好ましい。脂肪族エステルは、一般に汎用される有機溶剤（トルエン、キシレン、メチルエチルケトン、酢酸エチルなど）と比較して、高い沸点及び低い揮発性を有し、刺激臭を持たない。

【００７２】

なお、オフィス環境等における臭気を高い精度で測定することができる実用的な臭気の測定尺度として、官能測定である三点比較式臭袋法による臭気指数（１０×ｌｏｇ（物質の臭気が感じられなくなるまでの物質の希釈倍率））を臭気の指標とすることができる。また、軟化剤に含まれる脂肪族エステルの臭気指数は、１０以下であることが好ましい。この場合には、通常のオフィス環境では、不快臭を感じなくなる。更に、軟化剤のみならず、定着液に含まれる他の液剤も同様に、不快臭及び刺激臭を有さないことが好ましい。

【００７３】

本発明における定着液において、好ましくは、上記の脂肪族エステルは、飽和脂肪族エステルを含む。上記の脂肪族エステルが、飽和脂肪族エステルを含む場合には、軟化剤の保存安定性（酸化、加水分解などに対する耐性）を向上させることができる。また、飽和

脂肪族エステルは、人体に対する安全性が高く、多くの飽和脂肪族エステルは、トナーに含まれる樹脂を１秒以内で溶解又は膨潤させることができる。更に、飽和脂肪族エステルは、記録媒体に提供されたトナーの粘着感を低下させることができる。これは、飽和脂肪族エステルが、溶解又は膨潤したトナーの表面に油膜を形成するためであると考えられる。

【００７４】

よって、本発明における定着液において、好ましくは、上記の飽和脂肪族エステルの一般式は、

Ｒ１ＣＯＯＲ２

で表される化合物を含み、Ｒ１は、炭素数が１１以上１４以下のアルキル基であり、Ｒ２は、炭素数が１以上６以下の直鎖型もしくは分岐型アルキル基である。Ｒ１及びＲ２の炭素数がそれぞれ所望の範囲よりも少ないと臭気が発生し、所望の範囲よりも多いと樹脂軟化能力が低下する。

【００７５】

即ち、上記の飽和脂肪族エステルが、一般式Ｒ１ＣＯＯＲ２で表される化合物を含み、Ｒ１は、炭素数が１１以上１４以下のアルキル基であり、Ｒ２は、炭素数が１以上６以下の直鎖型もしくは分岐型のアルキル基である場合には、トナーに含まれる樹脂に対する溶解性又は膨潤性を向上させることができる。また、上記の化合物の臭気指数は、１０以下であり、上記の化合物は、不快臭及び刺激臭を有さない。

【００７６】

上記の化合物である脂肪族モノカルボン酸エステルとしては、例えば、ラウリン酸エチル、ラウリン酸ヘキシル、トリデシル酸エチル、トリデシル酸イソプロピル、ミリスチン酸エチル、ミリスチン酸イソプロピル等が挙げられる。上記の化合物であるこれらの脂肪族モノカルボン酸エステルの多くは、油性溶媒に溶解するが、水には溶解しない。よって、上記の化合物である脂肪族モノカルボン酸エステルの多くについては、水性溶媒では、グリコール類を溶解助剤として定着液に含有し、溶解又はマイクロエマルジョンの形態とする。

【００７７】

また、本発明における定着液において、好ましくは、上記の脂肪族エステルは、脂肪族ジカルボン酸エステルを含む。上記の脂肪族エステルが、脂肪族ジカルボン酸エステルを含む場合には、より短い時間でトナーに含まれる樹脂を溶解又は膨潤させることができる。例えば、６０ｐｐｍ程度の高速印字では、記録媒体における未定着のトナーに定着液を付与し、トナーが記録媒体に定着するまでの時間は、１秒以内であることが望ましい。上記の脂肪族エステルが、脂肪族ジカルボン酸エステルを含む場合には、記録媒体における未定着のトナー等に定着液を付与し、トナーが記録媒体に定着するのに要する時間を、０．１秒以内にすることが可能となる。更に、より少量の、軟化剤の添加によって、トナーに含まれる樹脂を溶解又は膨潤させることができるため、定着液に含まれる、軟化剤の含有量を低減することができる。

【００７８】

よって、本発明における定着液において、好ましくは、上記の脂肪族ジカルボン酸エステルの一般式は、

$Ｒ３（ＣＯＯＲ４）_{2}$

で表される化合物を含み、Ｒ３は、炭素数が３以上８以下のアルキレン基であり、Ｒ４は、炭素数が３以上５以下の直鎖型又は分岐型アルキル基である。Ｒ１及びＲ２の炭素数がそれぞれ所望の範囲よりも少ないと臭気が発生し、所望の範囲よりも多いと樹脂軟化能力が低下する。

【００７９】

即ち、上記の脂肪族ジカルボン酸エステルが、一般式$Ｒ３（ＣＯＯＲ４）_{2}$で表される化合物を含み、Ｒ３は、炭素数が３以上８以下のアルキレン基であり、Ｒ４は、炭素数が３以上５以下の直鎖型又は分岐型アルキル基である場合には、トナーに含まれる樹脂に対

する溶解性又は膨潤性を向上させることができる。また、上記の化合物の臭気指数は、１０以下であり、上記の化合物は、不快臭及び刺激臭を有さない。

【００８０】

上記の化合物である脂肪族ジカルボン酸エステルとしては、例えば、コハク酸２エチルヘキシル、アジピン酸ジブチル、アジピン酸ジイソブチル、アジピン酸ジイソプロピル、アジピン酸ジイソデシル、セバシン酸ジエチル、セバシン酸ジブチル等が挙げられる。上記の化合物であるこれらの脂肪族ジカルボン酸エステルの多くは、油性溶媒に溶解するが、水には溶解しない。よって、水性溶媒では、グリコール類を溶解助剤として定着液に含有し、溶解又はマイクロエマルジョンの形態とする。

【００８１】

更に、本発明における定着液において、好ましくは上記の脂肪族エステルは、脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルを含む。上記の脂肪族エステルが、脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルを含む場合には、記録媒体に対するトナーの定着性を向上させることができる。

【００８２】

本発明における定着液において、好ましくは、上記の脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルの一般式は、

$R5(COOR6-O-R7)_2$

で表される化合物を含み、Ｒ５は、炭素数が２以上８以下のアルキレン基であり、Ｒ６は、炭素数が２以上４以下のアルキレン基であり、Ｒ７は、炭素数が１以上４以下のアルキル基である。Ｒ１及びＲ２の炭素数がそれぞれ所望の範囲よりも少ないと臭気が発生し、所望の範囲よりも多いと樹脂軟化能力が低下する。

【００８３】

即ち、上記の脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルは、一般式$R5(COOR6-O-R7)_2$で表される化合物を含み、Ｒ５は、炭素数が２以上８以下のアルキレン基であり、Ｒ６は、炭素数が２以上４以下のアルキレン基であり、Ｒ７は、炭素数が１以上４以下のアルキル基である場合には、トナーに含まれる樹脂に対する溶解性又は膨潤性を向上させることができる。また、上記の化合物の臭気指数は、１０以下であり、上記の化合物は、不快臭及び刺激臭を有さない。

【００８４】

上記の化合物である脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルとしては、例えば、コハク酸ジエトキシエチル、コハク酸ジブトキシエチル、アジピン酸ジエトキシエチル、アジピン酸ジブトキシエチル、セバシン酸ジエトキシエチル等が挙げられる。これらの脂肪族ジカルボン酸ジアルコキシアルキルを水性溶媒では、グリコール類を溶解助剤として定着液に含有し、溶解又はマイクロエマルジョンの形態とする。

【００８５】

また、脂肪酸エステルではないが、クエン酸エステルや炭酸エチレンや炭酸プロピレンも軟化もしくは膨潤剤として適する。

【００８６】

ところで、泡状定着液において、塗布接触ニップ部にてトナー等の微粒子層に泡状定着液を押し込みながら浸透させる際に泡が破泡すると浸透阻害となる。そこで泡沫安定性に優れる泡が求められる。このため、定着液中に脂肪酸アルカノールアミド（１：１）型を含有することが望ましい。脂肪酸アルカノールアミドには（１：１）型と（１：２）型があるが、本発明における泡沫安定性には（１：１）型が適することがわかった。

【００８７】

なお、定着の対象となる樹脂を含有する微粒子は、トナーに限定されず、樹脂を含有する微粒子であれば何れでもよい。例えば、導電性部材を含有した樹脂含有微粒子でもよい。また、記録媒体は、記録紙に限定されず、金属、樹脂、セラミックス等何れでもよい。但し、媒体は定着液に対し浸透性を有することが望ましく、媒体基板が液浸透性を持たない場合は、基板上に液浸透層を有する媒体が望ましい。記録媒体の形態もシート状に限定

されず、平面及び曲面を有する立体物でもよい。例えば、紙のごとき媒体に透明樹脂微粒子を均一に定着させ紙面を保護する（所謂、ニスコート）用途においても、本発明は適用できる。

【００８８】

上記の樹脂を含有する微粒子のうち、電子写真プロセスで用いるトナーは、本発明の定着液との組合せにおいて最も定着への効果が高い。トナーは、色剤と帯電制御剤と結着樹脂や離型剤などのような樹脂を含む。トナーに含まれる樹脂は、特に限定されないが、好適な結着樹脂としては、ポリスチレン樹脂、スチレン－アクリル共重合体樹脂、ポリエステル樹脂などが挙げられ、離型剤としては、例えばカルバナウワックスやポリエチレンなどのワックス成分などが挙げられる。トナーは、結着樹脂の他に、公知の着色剤、電荷制御剤、流動性付与剤、外添剤などを含んでもよい。また、トナーは、メチル基を有する疎水性シリカ及び疎水性酸化チタンのような疎水性微粒子をトナーの粒子の表面に固着させることによって、撥水性処理されていることが好ましい。媒体のうち、記録媒体は、特に限定されず、例えば、紙、布、及び液体透過層を有するＯＨＰ用シートのようなプラスチックフィルムなどが挙げられる。本発明における油性とは、室温（２０℃）における水に対する溶解度が、０．１重量％以下である性質を意味する。

【００８９】

また、泡状となった定着液は、好ましくは、撥水性処理されたトナーの粒子に対して、十分な親和性を有することが望ましい。ここで、親和性とは、液体が固体に接触したときに、固体の表面に対する液体の拡張濡れの程度を意味する。すなわち、泡状となった定着液は、撥水性処理されたトナーに対して十分な濡れ性を示すことが好ましい。疎水性シリカ及び疎水性酸化チタンのような疎水性微粒子で撥水性処理されたトナーの表面は、疎水性シリカ及び疎水性酸化チタンの表面に存在するメチル基によって覆われており、おおよそ２０ｍＮ／ｍ程度の表面エネルギーを有する。現実には撥水性処理されたトナーの表面の全面が疎水性微粒子によって完全に覆われてはいないため、撥水性処理されたトナーの表面エネルギーは、おおよそ、２０～３０ｍＮ／ｍであると推測される。よって、撥水性トナーに対して親和性を有する（十分な濡れ性を有する）ためには、泡状となった定着液の表面張力は、２０～３０ｍＮ／ｍであることが好ましい。

【００９０】

水性溶媒を用いる場合、界面活性剤を添加することで、表面張力を２０～３０ｍＮ／ｍとすることが好ましい。また、水性溶媒の場合、単価もしくは多価アルコールを含有していることが望ましい。これらの材料は、泡状の定着液における気泡の安定性を高め、破泡しにくくする利点を有する。例えばセタノールなどの単価アルコールや、グリセンリン、プロピレングリコール、１，３ブチレングリコールなどの多価アルコールが望ましい。また、これらの単価又は多価のアルコール類を含有することで紙等の媒体のカール防止に効果を有する。

【００９１】

また、定着液中に浸透性改善や紙等媒体のカール防止のために油性成分を含有してＯ／ＷエマルジョンやＷ／Ｏエマルジョンを形成する構成も望ましく、その場合、具体的な分散剤としては、ソルビタンモノオレエートやソルビタンモノステレートやソルビタンセスキオレートなどのソルビタン脂肪酸エステルやショ糖ラウリン酸エステルやショ糖ステアリン酸エステルなどのショ糖エステルなどが望ましい。

【００９２】

なお、定着中での軟化剤を溶解もしくはマイクロエマルジョン分散させるため方法としては、例えば、回転羽根によるホモミキサーやホモジナイザーのような機械的に攪拌する手段、及び超音波ホモジナイザーのような振動を与える手段が挙げられる。いずれにしても、強いせん断応力を定着液中の軟化剤に加えることで溶解もしくはマイクロエマルジョン分散させる。

【００９３】

また、トナーの定着装置は、本発明における定着液をトナーに供給した後、トナーに含

まれる樹脂の少なくとも一部を溶解又は膨潤させる部剤（軟化剤）によって溶解又は膨潤したトナーを加圧する、一対の平滑化ローラ（ハードローラ）を有してもよい。一対の平滑化ローラ（ハードローラ）によって、溶解又は膨潤したトナーを加圧することによって、溶解又は膨潤したトナーの層の表面を平滑化して、トナーに光沢を付与することが可能となる。更に、記録媒体内へ溶解又は膨潤したトナーを押し込むことによって、記録媒体に対するトナーの定着性を向上させることができる。

【００９４】

上述した本発明による画像形成方法を用いて、樹脂を含むトナーの画像を記録媒体に形成する。よって、この別の発明の一実施の形態例の画像形成装置によれば、それぞれ、上述したように、より効率的にトナーを記録媒体に定着させることが可能な画像形成方法及び画像形成装置を提供することができる。

【００９５】

図２１は別の発明の画像形成装置の構成を示す概略図である。同図に示す画像形成装置は複写機又はプリンタであってもよい。図２１の（ａ）はカラー電子写真のタンデム方式の画像形成装置全体の概略図であり、図２１の（ｂ）は図２１の（ａ）の画像形成装置の１つの画像形成ユニットの構成を示す図である。図２１の（ａ），（ｂ）に示す画像形成装置１２０はトナー像担持体として中間転写ベルト１２１を有する。この中間転写ベルト１２１は、３つの支持ローラ１２２～１２４に張架されており、図中の矢印Ａの方向に回転する。この中間転写ベルト１２１に対しては、ブラック、イエロー、マゼンタ及びシアンの各画像形成ユニット１２５～１２８が配列されている。これら画像形成ユニットの上方には、図示していない露光装置が配置されている。例えば、画像形成装置が複写機である場合には、スキャナで原稿の画像情報を読み込み、この画像情報に応じて、各感光体ドラム上に静電潜像を書き込むための各露光Ｌ１～Ｌ４が露光装置により照射される。中間転写ベルト１２１を挟んで中間転写ベルト１２１の支持ローラ１２４に対向する位置には、二次転写装置１２９が設けられている。二次転写装置１２９は、２つの支持ローラ１３０，１３１の間に張架された二次転写ベルト１３２で構成されている。なお、二次転写装置１２９としては、転写ベルト以外に転写ローラを用いてもよい。また、中間転写ベルト１２１を挟んで中間転写ベルト１２１の支持ローラ１２２に対向する位置には、ベルトクリーニング装置１３３が配置されている。ベルトクリーニング装置１３３は、中間転写ベルト１２１上に残留するトナーを除去するために配置されている。

【００９６】

記録媒体としての記録紙１３４は、一対の給紙ローラ１３５で二次転写部へ導かれ、トナー像を記録紙１３４に転写する際に、二次転写ベルト１３２を中間転写ベルト１２１に押し当てることによって、トナー像の転写を行う。トナー像が転写された記録紙１３４は、二次転写ベルト１３２によって搬送され、記録紙１３４に転写された未定着のトナー像は、図示していない露光装置からの画像情報に基づいて泡状の定着液の膜厚を制御する本発明の定着装置によって定着される。すなわち、記録紙１３４に転写された未定着のトナー像には、図示していない露光装置からの画像情報、例えばカラー画像又は黒ベタ画像に基づいて泡状の定着液層の膜厚が制御されたトナーの定着装置から供給される本発明における泡状の定着液が付与され、泡状の定着液に含まれる、トナーに含まれる樹脂の少なくとも一部を溶解又は膨潤させる部剤（軟化剤）によって、未定着のトナー像を、記録紙１３４に定着させる。

【００９７】

次に、画像形成ユニットについて説明する。図２１の（ｂ）に示すように、画像形成ユニット１２５～１２８には、感光体ドラム１３６の周辺に、帯電装置１３７、現像装置１３８、クリーニング装置１３９及び除電装置１４０が配置されている。また、中間転写ベルト１２１を介して、感光体ドラム１３６に対向する位置に、一次転写装置１４１が設けられている。また、帯電装置１３７は、帯電ローラを採用した接触帯電方式の帯電装置である。帯電装置１３７は、帯電ローラを感光体ドラム１３６に接触させて、感光体ドラム１３６に電圧を印加することにより、感光体ドラム１３６の表面を一様に帯電する。この

帯電装置１３７としては、非接触のスコロトロン等を採用した非接触帯電方式の帯電装置を採用することもできる。また、現像装置１３８は、現像剤中のトナーを感光体ドラム１３６上の静電潜像に付着させ、静電潜像を可視化させる。ここで、各色に対応するトナーは、それぞれの色に着色された樹脂材料からなり、これらの樹脂材料は、本発明における定着液により溶解又は膨潤する。なお、現像装置１３８は、図示しない攪拌部及び現像部を有し、現像に使用されなかった現像剤は、攪拌部に戻され、再利用される。攪拌部におけるトナーの濃度は、トナー濃度センサによって検出され、トナーの濃度が、一定であるように制御されている。更に、一次転写装置１４１は、感光体ドラム１３６上で可視化されたトナーを中間転写ベルト１２１に転写する。ここでは、一次転写装置１４１としては、転写ローラを採用しており、転写ローラを、中間転写ベルト１２１を挟んで感光体ドラム１３６に押し当てている。一次転写装置１４１としては、導電性ブラシ、非接触のコロナチャージャー等を採用することもできる。また、クリーニング装置１３９は、感光体ドラム１３６上の不要なトナーを除去する。クリーニング装置１３９としては、感光体ドラム１３６に押し当てられる先端を備えたブレードを用いることができる。ここで、クリーニング装置１３９によって回収されたトナーは、図示しない回収スクリュー及びトナーリサイクル装置によって、現像装置１３８に回収され、再利用される。更に、除電装置１４０は、ランプで構成されており、光を照射して感光体ドラム１３６の表面電位を初期化する。

【００９８】

次に、本発明における定着液及び定着の具体例について説明する。

本発明における以下の具体例では、樹脂含有微粒子としてトナーを用い、以下の製造方法の一例により作製した。

【００９９】

［具体例１］

＜定着液の処方＞

◇軟化剤を含有する液体

◇軟化剤を含有する液体

希釈溶媒：イオン交換水　５３ｗｔ％

軟化剤：コハク酸ジエトキシエチル(クローダ社　クローダＤＥＳ)　１０ｗｔ％

　　炭酸プロピレン　２０ｗｔ％

増粘剤：プロピレングリコール　１０ｗｔ％

増泡剤：ヤシ脂肪酸ジエタノールアミド（１：１）型（松本油脂　マーポンＭＭ）　０．５ｗｔ％

起泡剤：パルミチン酸アミン　２．５ｗｔ％

　　ミリスチン酸アミン　１．５ｗｔ％

　　ステアリン酸アミン　０．５ｗｔ％

分散剤：ＰＯＥ（２０）ラウリルソルビタン（花王　レオドールＴＷ－Ｓ１２０Ｖ）　１ｗｔ％

　　ポリエチレングリコールモノステアレート（花王　エマノーン３１９９）　１ｗｔ％

【０１００】

なお、分散剤は、軟化剤の希釈溶媒への溶解性を助長するために用いた。脂肪酸アミンは、脂肪酸とトリエタノールアミンにより脂肪酸アミンを合成した。

【０１０１】

上記成分比にて、先ずは、液温１２０℃にて軟化剤を除いて混合攪拌し溶液を作製した。次に、軟化剤を混合し、超音波ホモジナイザーを用いて軟化剤が溶解した定着液（泡化する前の原液）を作製した。

【０１０２】

＜塗布装置＞

◇大きな泡生成部
図１５を基に作製した。
上記の液状定着液保存容器：ＰＥＴ樹脂からなるボトル
液搬送ポンプ：チューブポンプ（チューブ内径２ｍｍ、チューブ材質：シリコーンゴム）
搬送流路：内径２ｍｍのシリコーンゴムチューブ
大きな泡を作るための微小孔シート：＃４００のステンレス製メッシュシート（開口部約４０μｍ）
【０１０３】
◇微小な泡生成部
図１５を基に作製した。
２重円筒の内側円筒は、回転軸に固定され、図示していない回転駆動モータにより回転する。２重円筒の材質は、ＰＥＴ樹脂とした。外側円筒内径：１０ｍｍ・長さ１２０ｍｍ、内側円筒外形：８ｍｍ・長さ１００ｍｍとした。回転数は、１０００ｒｐｍから２０００ｒｐｍの範囲で可変とした。
【０１０４】
◇定着液付与手段
図１６を基に作製した。上記の微細な泡を生成する手段を用い、泡状の定着液を作成し本実施の形態の定着装置における液膜厚制御用ブレードに供給する構成とした。
加圧ローラ：アルミ合金製ローラ（φ１０ｍｍ、長さ３２０ｍｍ）を芯金とし、外径Φ５０ｍｍのポリウレタン泡材(イノアック社　商品名「カラー泡ＥＭＯ」)を形成したスポンジローラ
塗布ローラ：ＰＦＡ樹脂を焼付け塗装したＳＵＳ製ローラ（φ３０ｍｍ、長さ３２０ｍｍ）
液膜厚制御用ブレード：厚み２ｍｍ・幅５０ｍｍ・高さ４０ｍｍのアルミ合金製支持板に厚み１ｍｍ・幅５０ｍｍ・高さ２０ｍｍの並板ガラスを接着した。ガラス面を塗布ローラ側に向け、図１０に示すように塗布ローラ４１に沿って、分割ブレード部材６１を６個並べ、各分割ブレード部材６１を、ブレード回転軸を中心に軸回転可能（駆動機構は省略）とし、それぞれ１０μｍから１００μｍの範囲で塗布ローラとガラス面の隙間を個別に制御できるようにした。
紙搬送速度：１５０ｍｍ／ｓ
【０１０５】
＜実施結果＞
電子写真方式のプリンタ（リコー社製　ＩｐｓｉｏＣｏｌｏｒＣＸ８８００）を用い、未定着トナーの単色文章（トナー層厚み１０μｍ）及びカラー画像（トナー層厚み３０μｍ）が混在した画像を形成したＰＰＣ用紙（リコーＴ－６２００）を用い、ＰＰＣ用紙を６×４のブロック領域で厚みの異なる泡状定着液層に対応するように厚み２０μｍ～５０μｍの範囲で制御して、画像情報に応じて、各ブロック内の最大トナー層よりも塗布ローラ４１上の泡状定着液層を厚くなるように各分割ブレード部材６１を制御した。このようにして、定着を行ったところ、定着不良や画像抜けや粘着性を帯びた定着が発生することなく良好な定着が行われた。比較のため、トナー層の最大値である３０μｍに合わせて塗布ローラ４１上の泡状定着液層の厚みを全面５０μｍで定着したところ、単色文字に若干の粘着性が発生した。逆に、トナー層の最小値である１０μｍに合わせて、塗布ローラ４１上の泡状定着液層を全面１５μｍとして定着したところ、カラー画像の大半が画像抜けを起し、著しい定着不良が生じた。
【０１０６】
[具体例２]
＜定着液の処方＞
具体例１と同じ。
【０１０７】

＜塗布装置＞
◇微細な泡を生成する手段
具体例１と同じ。
【０１０８】
◇定着液付与手段
液膜厚制御用ブレードは、図９を基に作製した。上記の微細な泡を生成する手段を用い、泡状の定着液を作成し図９のマニホールド部とスロット部を有する分割ブレード部材にパイプにて供給する構成とした。定着装置は、図１９の構成とした。
加圧ベルト：駆動ローラ（ローラ径Φ１０ｍｍ、長さ３２０ｍｍ）と搬送ローラ（ローラ径Φ１０ｍｍ、長さ３２０ｍｍ）の間にシームレスＰＥＴフィルムを形成した。
塗布ベルト：駆動ローラ（ローラ径Φ１０ｍｍ、長さ３２０ｍｍ）と２つの搬送ローラ（ローラ径Φ１０ｍｍ、長さ３２０ｍｍ）の間に、ＰＦＡ樹脂を焼付け塗装したシームレスニッケル製ベルト（幅３００ｍｍ）を形成した。
液膜厚制御用ブレード：図９に示すように、アルミ合金製の材料でマニホールド部（縦５ｍｍ、横３ｍｍ、幅４０ｍｍ）とスロット部（縦０．１ｍｍ、横２ｍｍ、幅４０ｍｍ）を形成した分割ブレード部材（厚み１０ｍｍ・幅５０ｍｍ・高さ４０ｍｍ）とした。図１１に示すように、各分割ブレード部材６１を、ブレード回転軸を中心に軸回転可能とし、１０μｍから１００μｍの範囲で塗布ベルトとガラス面の隙間を制御できるようにして、塗布ベルトに隣接して配置した。更に、厚み１００μｍのＰＥＴフィルム（幅１０ｍｍ、長さ３００ｍｍ）で形成された平板状部材を各分割ブレード部材にまたがって貼り付けた。
紙搬送速度：１５０ｍｍ／ｓ
【０１０９】
＜実施結果＞
電子写真方式のプリンタ（リコー社製　ＩｐｓｉｏＣｏｌｏｒＣＸ８８００）を用い、未定着トナーの単色文章（トナー層厚み１０μｍ）及びカラー画像（トナー層厚み３０μｍ）が混在した画像を形成したＰＰＣ用紙（リコーＴ－６２００）を用い、ＰＰＣ用紙を６×４のブロック領域で厚みの異なる泡状定着液層に対応するように厚み２０μｍ～５０μｍの範囲で制御して、画像情報に応じて、各ブロック内の最大トナー層よりも塗布ベルト上の泡状定着液層を厚くなるように各分割ブレード部材を制御した。具体例１に比べ、筋目状の泡膜のムラは低減していた。このようにして、定着を行ったところ、定着不良や画像抜けや粘着性を帯びた定着が発生することなく良好な定着が行われた。
【０１１０】
なお、本発明は上記各実施の形態例に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載であれば多種の変形や置換可能であることは言うまでもない。
【図面の簡単な説明】
【０１１１】
【図１】本発明の原理における定着液付与後の樹脂含有微粒子の定着の様子を示す概略断面図である。
【図２】泡状定着液の構成を示す概略断面図である。
【図３】樹脂含有微粒子層へ泡状定着液が浸透する様子を示す図である。
【図４】層厚が異なる各樹脂含有微粒子層へ厚い泡状定着液が浸透する様子を示す図である。
【図５】層厚が異なる各樹脂含有微粒子層へ泡状定着液が浸透する様子を示す図である。
【図６】層厚が異なる各樹脂含有微粒子層へ泡状定着液が浸透する様子を示す図である。
【図７】泡膜の液膜厚制御用ブレードと接触付与手段との位置関係を示す概略図である。
【図８】液膜厚制御用ブレードを用いた泡状定着液の塗布ローラ上での膜厚制御の様子を示す概略図である。
【図９】スロットダイコータヘッドの概念を利用した液膜厚制御用ブレードの構成を示す概略図である。

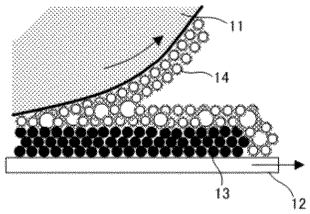
【図１０】本発明の泡状定着液膜厚制御手段の構成を示す概略図である。
【図１１】本発明の泡状定着液膜厚制御手段の別の構成を示す概略図である。
【図１２】本発明の泡状定着液膜厚制御手段の別の構成を示す概略図である。
【図１３】本発明の泡状定着液膜厚制御手段の別の構成を示す概略図である。
【図１４】カラー画像を示す図である。
【図１５】本発明の定着装置における泡状定着液生成手段の構成を示す概略図である。
【図１６】本発明の定着装置における定着液付与手段の一例を示す概略構成図である。
【図１７】浸透時間測定装置の一例を示す概略図である。
【図１８】本発明の一実施の形態に係る定着装置の構成を示す概略構成図である。
【図１９】本発明の一実施の形態に係る定着装置の別の構成を示す概略構成図である。
【図２０】本発明の一実施の形態に係る定着装置の別の構成を示す概略構成図である。
【図２１】別の発明の画像形成装置の構成を示す概略図である。
【図２２】従来の定着装置において生じたオフセットの様子を示す概略断面図である。
【図２３】従来の定着装置において塗布ローラ上の定着液層の厚みが未定着トナー層よりも十分厚い場合の定着の様子を示す概略断面図である。

【符号の説明】

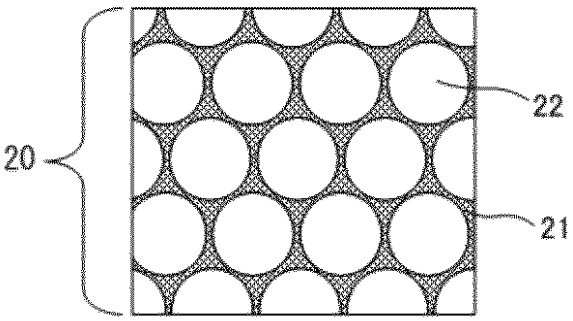
【０１１２】

３０；泡状定着液生成手段、４０；定着液付与手段、
４１；塗布ローラ、４２，７１；液膜厚制御用ブレード、
４３；加圧ローラ、
５０，６０，７０，８０；泡状定着液膜厚制御手段、
６１；分割ブレード部材、６２；平板状部材、
７２，８１；アクチュエータ、８２；パッド状部材、
１２０；画像形成装置。

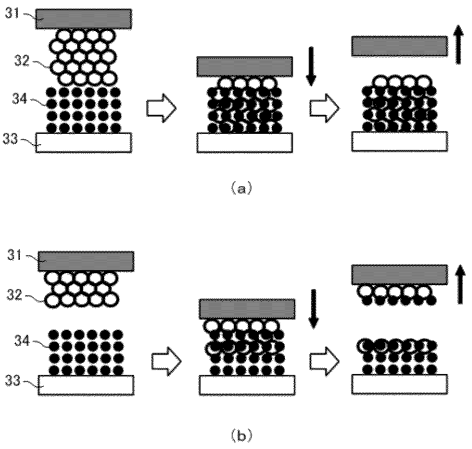
【図１】



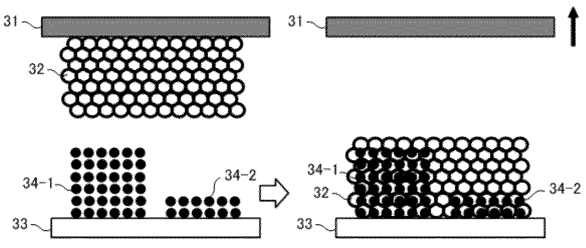
【図２】



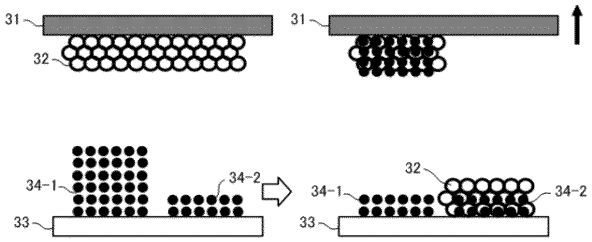
【図３】



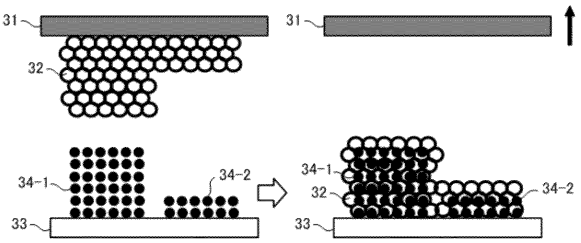
【図４】



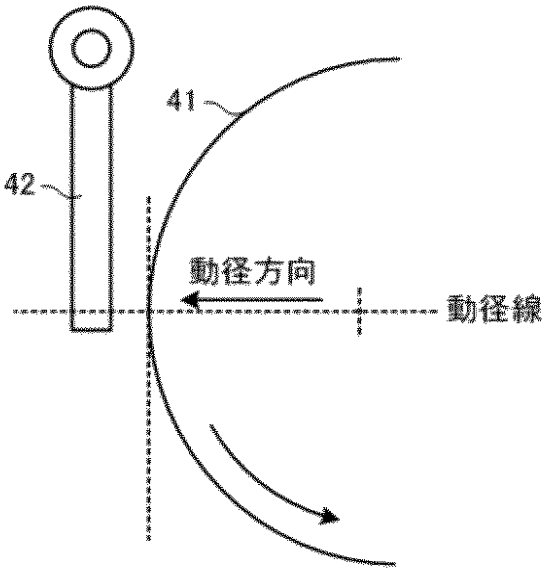
【図５】


31
32
34-1
34-2
33

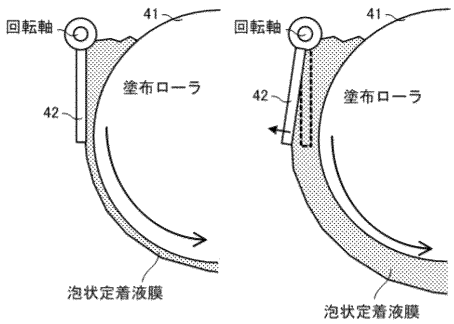
【図６】


31
32
34-1
34-2
33

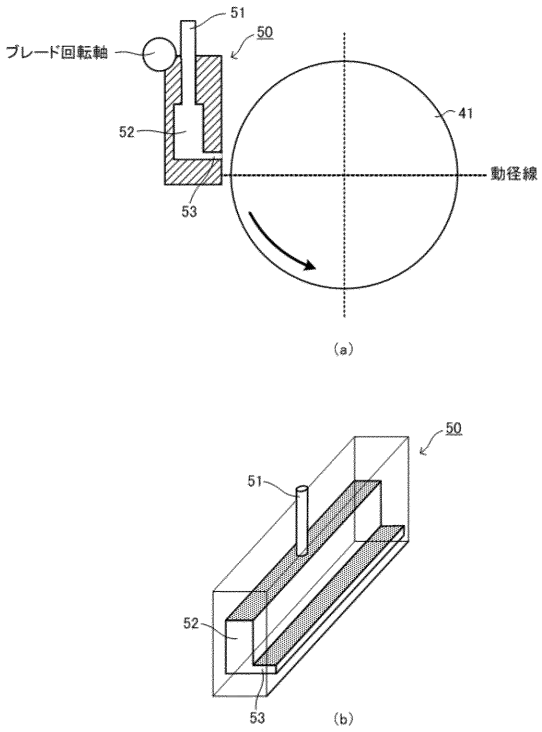
【図７】


41
42
動径方向
動径線

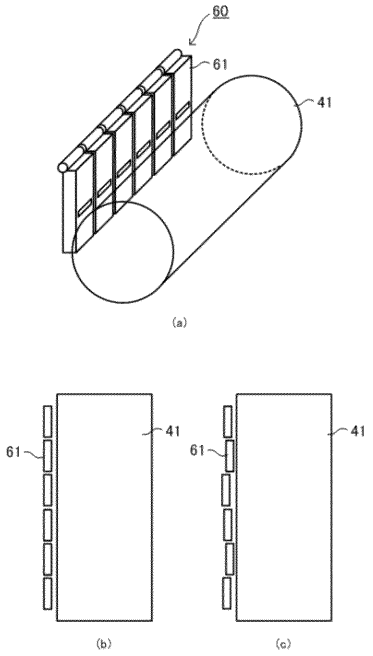
【図８】


回転軸
41
塗布ローラ
42
泡状定着液膜
回転軸
41
塗布ローラ
42
泡状定着液膜

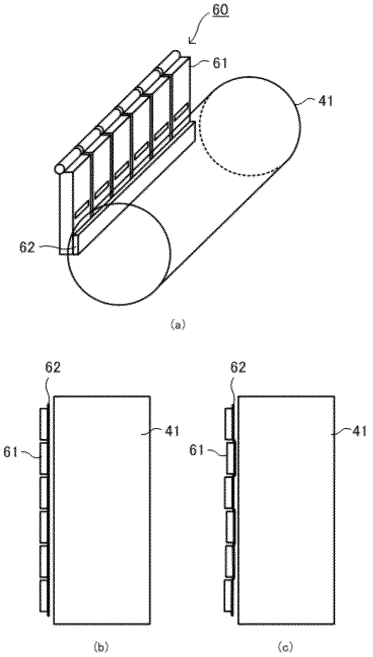
【図９】


ブレード回転軸
51
50
52
53
41
動径線
(a)
50
51
52
53
(b)

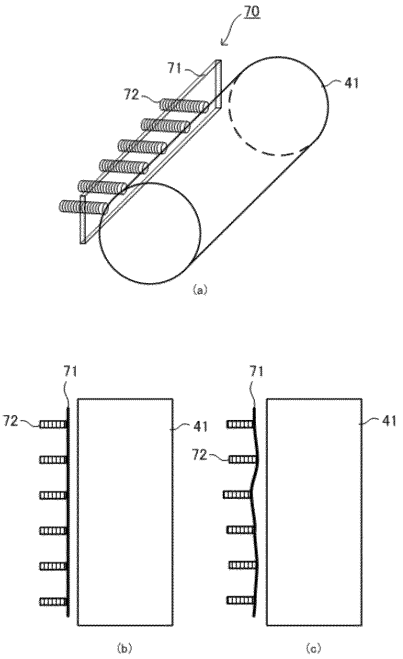
【図１０】



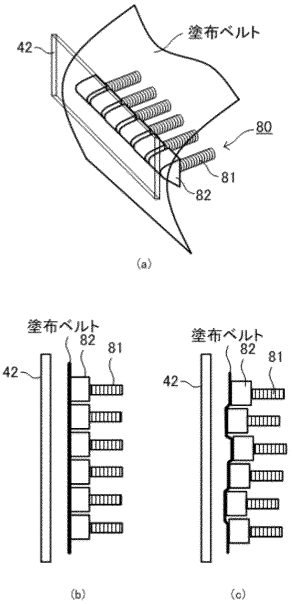
【図１１】



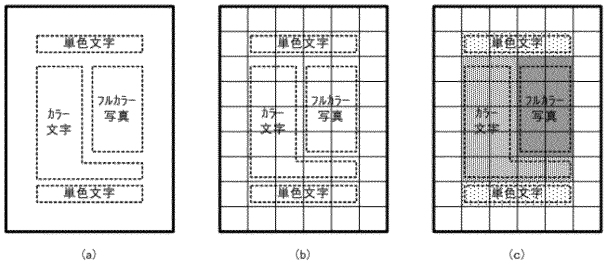
【図１２】



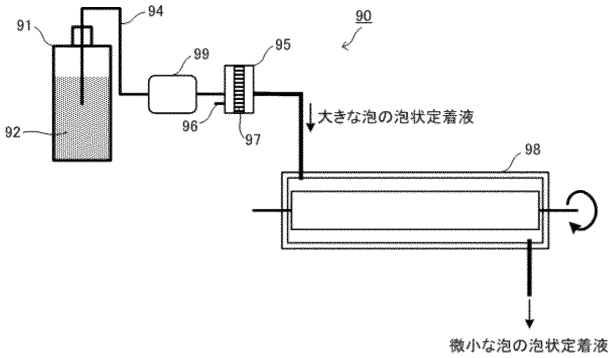
【図１３】



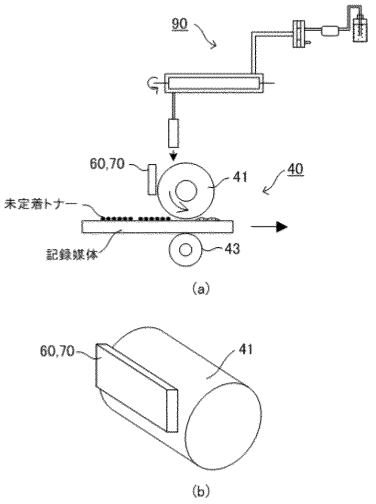
【図１４】



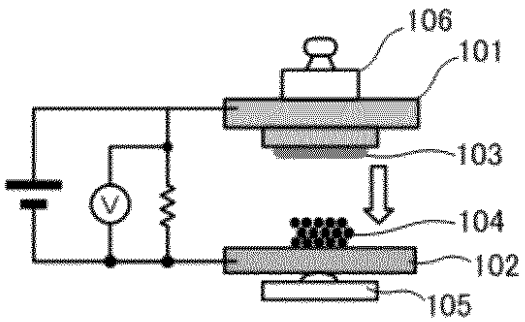
【図１５】



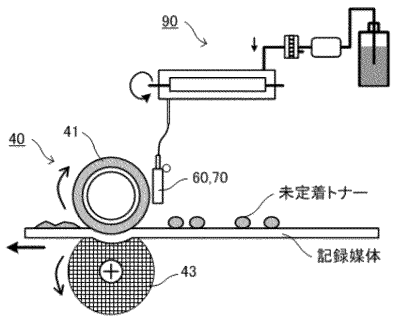
【図１６】



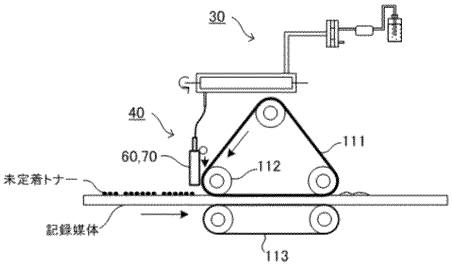
【図１７】



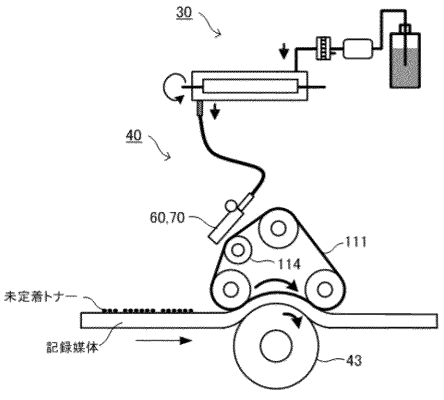
【図１８】



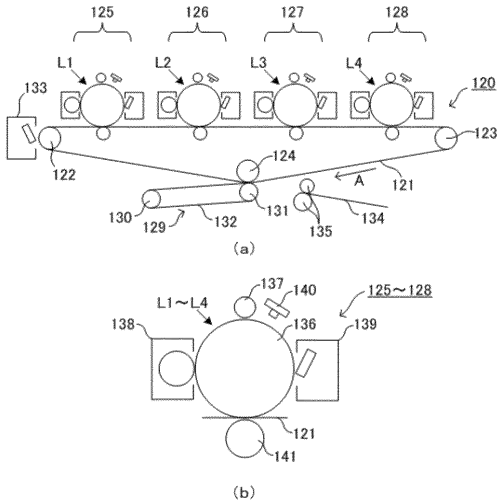
【図１９】



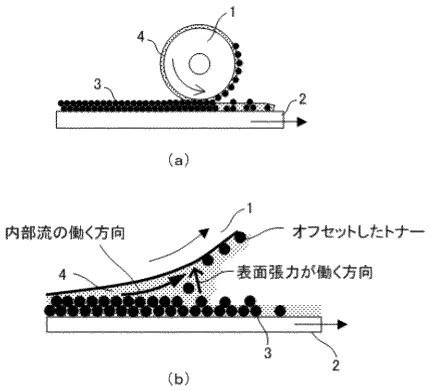
【図２０】



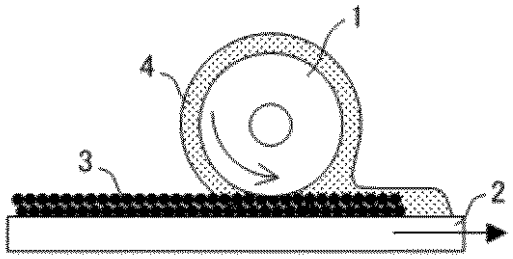
【図２１】


125
126
127
128
L1
L2
L3
L4
120
133
123
122
124
A
121
130
129
132
131
135
134
(a)
137
140
125～128
L1～L4
138
136
139
121
141
(b)

【図２２】


1
4
3
2
(a)
内部流の働く方向
オフセットしたトナー
表面張力が働く方向
1
4
3
2
(b)

【図２３】


1
4
3
2

フロントページの続き

(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
(72)発明者　中村　琢磨
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　有住　夕子
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 AA02　AA32　AA49　BA58　BE07　CA22