

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6296870号
(P6296870)

(45) 発行日 平成30年3月20日 (2018. 3. 20)

(24) 登録日 平成30年3月2日 (2018. 3. 2)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 M 5/00 (2006. 01)**B 4 1 J 2/01 (2006. 01)**

B 4 1 M 5/00 1 3 2

B 4 1 M 5/00 1 0 0

B 4 1 M 5/00 1 2 0

B 4 1 M 5/00 1 1 0

B 4 1 J 2/01 1 0 1

請求項の数 17 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-82682 (P2014-82682)
 (22) 出願日 平成26年4月14日 (2014. 4. 14)
 (65) 公開番号 特開2015-202616 (P2015-202616A)
 (43) 公開日 平成27年11月16日 (2015. 11. 16)
 審査請求日 平成29年4月14日 (2017. 4. 14)

(73) 特許権者 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 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 野口 光敏
 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 竹内 亮太
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中間転写体に、第1の樹脂粒子を含有する反応液を付与する工程と、
 前記反応液が付与された中間転写体に、第2の樹脂粒子を含有するインクを付与して中
 間画像を形成する工程と、
 前記中間画像を加熱しながら記録媒体に転写する転写工程と、
 を有する画像記録方法であって、
 前記転写工程において、前記記録媒体の表面温度 T_a 、前記中間転写体の表面温度 T_b
 、前記第1の樹脂粒子が軟化する温度 T_1 及び前記第2の樹脂粒子が軟化する温度 T_2 が
 、(1) $T_b < T_a$ 、(2) $T_2 < T_a$ 及び(3) $T_b < T_1$ を満足し、
 前記 T_a における中間画像の弾性率 E_a 及び前記 T_b における中間画像の弾性率 E_b が
 、 $5 < E_b / E_a$ を満足し、
 $T_1 - T_a \leq 10$ を満足する
 ことを特徴とする画像記録方法。

【請求項 2】

前記 T_a における中間画像の弾性率 E_a 及び前記 T_b における中間画像の弾性率 E_b が
 、 $6 \leq E_b / E_a$ を満足することを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録方法。

【請求項 3】

$T_a - T_2 \leq 18$ を満足することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像記録方
 法。

【請求項 4】

T 1 - T b 4 0 を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像記録方法。

【請求項 5】

T 1 - T a 3 5 を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形記録法。

【請求項 6】

前記 T 1 及び前記 T 2 が、T 1 > T 2 を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像記録方法。

【請求項 7】

T 1 が 3 0 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像記録方法。

【請求項 8】

T 2 が 3 0 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像記録方法。

【請求項 9】

前記第 1 の樹脂粒子の比熱 C 1 が前記第 2 の樹脂粒子の比熱 C 2 よりも大きいことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像記録方法。

【請求項 1 0】

前記 T a 及び前記 T b が、T a > (T b + 5) を満足することを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像記録方法。

【請求項 1 1】

中間転写体に、第 1 の樹脂粒子を含有する反応液を付与する工程と、
前記反応液が付与された中間転写体に、第 2 の樹脂粒子を含有するインクを付与して中間画像を形成する工程と、

前記中間画像を加熱しながら記録媒体に転写する転写工程と、
を有する画像記録方法であって、
前記転写工程において、前記記録媒体の表面温度 T a、前記中間転写体の表面温度 T b、前記第 1 の樹脂粒子が軟化する温度 T 1 及び前記第 2 の樹脂粒子が軟化する温度 T 2 が、(1) T b < T a、(2) T 2 < T a 及び (3) T b < T 1 を満足し、

前記 T a における中間画像の弾性率 E a 及び前記 T b における中間画像の弾性率 E b が、1 . 5 < E b / E a を満足し、

前記反応液は更に、前記第 1 の樹脂粒子とは異なる第 3 の粒子を含有し、
前記第 1 の樹脂粒子の熱伝導率 1 が前記第 3 の粒子の熱伝導率 3 よりも大きいことを特徴とする画像記録方法。

【請求項 1 2】

前記第 3 の粒子は、中空構造を有することを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像記録方法。

【請求項 1 3】

前記 T 1 及び前記 T 2 が、T 1 > T 2 を満足することを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の画像記録方法。

【請求項 1 4】

T 1 が 3 0 以上であることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の画像記録方法。

【請求項 1 5】

T 2 が 3 0 以上であることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像記録方法。

【請求項 1 6】

前記第 1 の樹脂粒子の比熱 C 1 が前記第 2 の樹脂粒子の比熱 C 2 よりも大きいことを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の画像記録方法。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

前記 T a 及び前記 T b が、 $T a > (T b + 5)$ を満足することを特徴とする請求項 11 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の画像記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、情報の多様化とともに印刷物の多品種小ロット化が進んでいる。それに伴い個々の印刷物に対する製版のコストが大きくなり、オフセット印刷などの従来の印刷方式では割高になってしまうという問題が出てきた。さらに情報の即時性も重要視されるようになってきており、製版から印刷準備までのいわゆるリードタイムが長い従来の印刷方式では、印刷部数が少なくても短納期化には結びつかないという問題も出てきている。上述のような市場の要求に応える上で、インクジェット印刷方式が好適な技術として注目されている。すなわち、インクジェット印刷方式では、版を使用しないため小ロットにおいても製版コストが割高にならない。さらに、リードタイムが不要で即時に所望の印刷物が得られることなどから、多品種小ロット化印刷用に期待される印刷方式となっている。

【0003】

しかし、インクジェット印刷方式では、ある特有の画像品位低下が発生する場合がある。

画像品位低下の原因となる 1 つ目の現象としては、表面平滑性の高い記録媒体に直接、インクを付与した場合に起こる、ブリーディングと呼ばれる現象がある。この現象は、記録媒体がインクを吸収しきれず、インクが記録媒体の表面に残り、隣接して付与されたインク滴同士が混ざり合うことにより起こるものである。

画像品位低下の原因の 2 つ目の現象としては、先に着弾したインク滴が後に着弾したインク滴に引き寄せられる、ビーディングと呼ばれる現象がある。

また、画像品位低下の原因となる 3 つ目の現象としては、記録媒体がインク中の液体分を過剰に吸収することによりカール、コックリングが起こる現象がある。

【0004】

このような画像品位低下を低減するために、転写方式の画像記録方法が提案されている。この画像記録方法は、反応液付与工程と、中間画像形成工程と、転写工程を有する。反応液付与工程では、中間転写体上に、インク中の色材成分と接触して高粘度化した中間画像を形成する反応液を付与する。次に、中間画像形成工程では、反応液が付与された中間転写体上に、色材成分を含有するインクを付与して中間画像を形成する。転写工程では、中間画像が形成された中間転写体を記録媒体に圧着させて、中間画像を記録媒体へ転写する。

【0005】

転写方式の画像記録方法では、中間転写体から記録媒体へ中間画像が部分的に転写されず、最終画像に不具合が生じる場合があった。そこで、転写性を向上させた、転写方式の画像記録方法が提案されている。

特許文献 1 には、インク中に熱可塑性樹脂を含有し、熱可塑性樹脂の軟化点温度または熔融温度以上に中間画像を加熱した後、中間画像を記録媒体に転写する方法が提案されている。

また、特許文献 2 には、中間転写体上に粒子を含有した処理液を付与する方法が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特許第 3 1 7 7 9 8 5 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2009-45851号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

転写方式の画像記録方法を、多品種小ロット化に対応した印刷方式として適用するためには、従来からの印刷方式であるオフセット印刷のような高速印刷に対応する必要がある。そこで、高速印刷時にも、中間転写体から記録媒体への優れた転写性を達成する必要がある。ここで、中間転写体から記録媒体への中間画像の転写効率を上げるためには、中間転写体と中間画像の付着力を F_1 、記録媒体と中間画像の付着力を F_2 とした場合、 $F_1 < F_2$ となる必要がある。一般的に付着力は、中間画像と記録媒体が接触した瞬間から、中間画像が記録媒体に対して濡れ広がっていくことで接触面積が増加するために上昇するものと考えられる。従って、記録媒体と中間画像の付着力 F_2 は、記録媒体が中間転写体に接触した瞬間から離れるまでのニップ時間の間に上昇するものと考えられる。しかし、高速で記録媒体に中間画像を転写する場合には、中間転写体と記録媒体の接触時間（ニップ時間）が非常に短くなる。従って、記録媒体と中間画像の付着力 F_2 を効率よく上昇させて、 $F_1 < F_2$ の状態を短時間で達成することが必要となる。

10

【0008】

特許文献1に記載の技術について本発明者らが検討したところ、高速印刷時（例えば、数10ms程度のニップ時間のとき）に、中間転写体から記録媒体へ中間画像を転写した場合、十分な転写効率を得ることができない場合があった。この理由は以下のように考えられる。すなわち、インク中に含有する熱可塑性樹脂を、その軟化する温度以上の温度に加熱することで、インクの流動性を大きく上げることができる。その結果、記録媒体と中間画像の付着力 F_2 が上昇するものの、中間転写体と中間画像の付着力である F_1 も上昇して、短いニップ時間内で、 $F_1 < F_2$ の関係を達成できなかったためと考えられる。従って、高速印刷時に転写効率を上げるためには、ニップ時間内に、記録媒体と中間画像の付着力 F_2 のみを効率よく上昇させる必要があることが分かる。

20

また、特許文献2に記載の技術について本発明者らが検討したところ、同様に十分な転写効率を得ることができない場合があった。この理由は、処理液中の粒子のガラス転移点が低いために、容易に処理液の流動性が上昇してしまい、 F_1 が上昇したためと思われる。

【0009】

30

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、高速印刷時における中間転写体から記録媒体への中間画像の転写効率を向上させた画像記録方法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】

本発明の一実施形態は、

中間転写体に、第1の樹脂粒子を含有する反応液を付与する工程と、

前記反応液が付与された中間転写体に、第2の樹脂粒子を含有するインクを付与して中間画像を形成する工程と、

前記中間画像を加熱しながら記録媒体に転写する転写工程と、
を有する画像記録方法であって、

40

前記転写工程において、前記記録媒体の表面温度 T_a 、前記中間転写体の表面温度 T_b 、前記第1の樹脂粒子が軟化する温度 T_1 及び前記第2の樹脂粒子が軟化する温度 T_2 が、
(1) $T_b < T_a$ 、(2) $T_2 < T_a$ 及び(3) $T_b < T_1$ を満足し、

前記 T_a における中間画像の弾性率 E_a 及び前記 T_b における中間画像の弾性率 E_b が、
 $5 < E_b / E_a$ を満足し、

$T_1 - T_a > 10$ を満足する

ことを特徴とする画像記録方法に関する。

本発明の一実施形態は、

中間転写体に、第1の樹脂粒子を含有する反応液を付与する工程と、

50

前記反応液が付与された中間転写体に、第2の樹脂粒子を含有するインクを付与して中間画像を形成する工程と、

前記中間画像を加熱しながら記録媒体に転写する転写工程と、

を有する画像記録方法であって、

前記転写工程において、前記記録媒体の表面温度 T_a 、前記中間転写体の表面温度 T_b 、前記第1の樹脂粒子が軟化する温度 T_1 及び前記第2の樹脂粒子が軟化する温度 T_2 が、(1) $T_b < T_a$ 、(2) $T_2 < T_a$ 及び(3) $T_b < T_1$ を満足し、

前記 T_a における中間画像の弾性率 E_a 及び前記 T_b における中間画像の弾性率 E_b が、 $1.5 < E_b / E_a$ を満足し、

前記反応液は更に、前記第1の樹脂粒子とは異なる第3の粒子を含有し、

前記第1の樹脂粒子の熱伝導率 λ_1 が前記第3の粒子の熱伝導率 λ_3 よりも大きいことを特徴とする画像記録方法に関する。

【発明の効果】

【0011】

高速印刷時における中間転写体から記録媒体への中間画像の転写効率を向上させた画像記録方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】一実施形態の画像記録方法を用いる画像記録装置を表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本実施形態の画像記録方法では、中間転写体に第1の樹脂粒子を含有する反応液を付与した後、反応液が付与された中間転写体に第2の樹脂粒子を含有するインクを付与して中間画像を形成する。次に、中間画像を加熱しながら、中間画像を記録媒体に転写する(転写工程)。この転写工程では、記録媒体の表面温度 T_a 、中間転写体の表面温度 T_b 、第1の樹脂粒子が軟化する温度 T_1 及び第2の樹脂粒子の軟化する温度 T_2 が、(1) $T_b < T_a$ 、(2) $T_2 < T_a$ 及び(3) $T_b < T_1$ を満足する。また、 T_a における中間画像の弾性率 E_a 及び T_b における中間画像の弾性率 E_b が、 $1.5 < E_b / E_a$ を満足する。これにより、高速印刷時における中間転写体から記録媒体への中間画像の転写効率を向上させることができる。以下では、この理由を詳細に説明する。

【0014】

前述したとおり、中間転写体から記録媒体への中間画像の転写効率を上げるためには、中間転写体と中間画像の付着力を F_1 、記録媒体と中間画像の付着力を F_2 とした時、 $F_1 < F_2$ となる必要がある。また、高速印刷時にはニップ時間が非常に短くなることから、記録媒体と中間画像の付着力 F_2 を効率よく上昇させて、 $F_1 < F_2$ の状態を短時間で達成することが必要となる。この際、 F_1 の上昇を抑制することが重要となる。尚、本発明における高速印刷とは、ニップ時間が1ms以上100ms以下の範囲を想定している。また、ニップ幅は任意に設定することが可能である。印刷速度、すなわち記録媒体の搬送速度はニップ時間とニップ幅により定まる。

【0015】

ここで、中間転写体上の中間画像は、中間転写体に接する第1の面と、転写前には露出した表面を構成し、転写時には記録媒体に接する第2の面と、を有する。この第1と第2の面は互いに対向する面を構成する。そこで、本発明者らは、 F_2 を効率的に上昇させ、 $F_1 < F_2$ の状態を短時間で達成するためには、第2の面側の中間画像の流動性を上昇させ、かつ第1の面側の中間画像の流動性を抑制することが重要であることを見出した。そこで、上記の条件を満たすように中間画像を加熱することで、上記のように、第2の面側の中間画像の流動性を上昇させ、かつ第1の面側の中間画像の流動性を抑制できることを発見した。

【0016】

より具体的には、上記(1)のように、 $T_b < T_a$ となるように中間画像を加熱する。

10

20

30

40

50

すなわち、この場合、中間画像は、第2の面から第1の面に向かって温度が下がるように温度勾配を有するように加熱される。これにより、第1の面近傍の中間画像の部分よりも、第2の面近傍の中間画像の部分の方が温度が高くなり、第2の面近傍の中間画像の部分の方が小さい粘度となる。従って、第2の面側の中間画像の流動性を上昇させ、かつ第1の面側の中間画像の流動性を抑制できる。

【0017】

上記(2)および(3)のように、 $T_2 < T_a$ かつ $T_b < T_1$ となるように中間画像を加熱する。本実施形態では、中間転写体上に、第1の樹脂粒子を含有する反応液を付与した後、第2の樹脂粒子を含有するインクを付与する。このように先に中間転写体上に付与された反応液上にインクが付与されると、これらの接触面においてインクの高粘度化反応が開始されるため、これらは容易に混合されない状態となる。その結果、中間画像においては、中間転写体側(第1の面側)に第1の樹脂粒子が存在し、記録媒体側(第2の面側)に第2の樹脂粒子が存在するものと考えられる。ここで、上記(2)および(3)の条件を満たすように加熱することで、第1の面側の第1の樹脂粒子は軟化せず、第2の面側の第2の樹脂粒子は軟化することとなる。結果的に、第2の面側の中間画像の流動性を上昇させ、かつ第1の面側の中間画像の流動性を抑制できる。

10

【0018】

また、 $1.5 < E_b / E_a$ となるように中間画像を加熱する。これにより、第1の面近傍の中間画像の部分よりも、第2の面近傍の中間画像の部分の方が柔らかくなる。結果的に、第2の面側の中間画像の流動性を上昇させ、かつ第1の面側の中間画像の流動性を抑制できる。

20

【0019】

以上のように、本実施形態では、上記(1)~(3)および $1.5 < E_b / E_a$ としたことの相乗作用により、第2の面側の中間画像の流動性を上昇させ、かつ第1の面側の中間画像の流動性を抑制できる。この結果、高速印刷時における中間転写体から記録媒体への中間画像の転写効率を向上できる。

【0020】

なお、 E_a および E_b は例えば、インデンテーション法や動的粘弾性測定などにより測定することができる。インデンテーション法とは、測定対象物の表面に対して圧子を一定の荷重で押し込み、その押し込み荷重と押し込み深さを連続的に測定することで弾性率を測定する手法である。また、動的粘弾性測定法は、測定対象物に対してある周波数の応力を与え、その応力と変形量から弾性率や粘性率などの粘弾性量を算出する手法である。これらの手法では、中間画像のような非常に薄い試料であっても優れた再現性で弾性率を測定することができる。また、各手法ともに、貯蔵弾性率に相当する弾性率を本発明における弾性率とすることが好ましい。尚、実用上は、十分に相関と再現性が確認されたその他の手法で測定された値を用いても良い。

30

【0021】

また、本明細書において「記録媒体」とは、一般的な印刷で用いられる紙のみならず、広く、布、プラスチック、フィルムその他の印刷媒体、記録メディアも含めて言う。

以下では、本実施形態の画像記録方法で使用する各構成部材および材料を詳細に説明する。

40

【0022】

< 中間転写体 >

中間転写体は、反応液及びインクを保持し、中間画像を形成する基材となる。中間転写体の構成としては、中間転写体をハンドリングし必要な力を伝達するための支持部材と、画像を形成する表層部材とからなるものを挙げることができる。支持部材および表層部材は均一の部材から構成されていても良いし、各々、独立した複数の部材から構成されていても良い。

【0023】

中間転写体は、多種多様な記録媒体の種類、中間転写体上における画像保持性、転写時

50

の記録媒体への画像転写効率や転写画像の画質などに対応できる最適な構成を任意に選択することができる。中間転写体本体はさらに、支持部材および表層部材以外にも1以上の層を有しても良い。例えば、中間転写体中に、転写時の圧力ムラを均一化させるなどの目的のために、圧縮層を設けても良い。ここで、圧縮層とは、ゴムまたはエラストマーを含む多孔体であり、従来公知の材料を適用することができる。また、好ましい弾性特性、強度、熱的特性などを持たせるために、中間転写体中に樹脂層、基布層、金属層などを設けても良い。また、表層部材と支持部材の間に、これらの部材を固定・保持するための各種接着材や両面テープが存在しても良い。

【0024】

支持部材の形状としては、シート形状、ローラー形状、ドラム形状、ベルト形状、無端ウェブ形状等を挙げることができる。なお、ドラム形状の支持部材やベルト形状の無端ウェブ構成の支持部材を用いると、同一の中間転写体を連続して繰り返し使用することが可能となり、生産性の面から極めて好適な構成となる。また、中間転写体のサイズは、目的の印刷画像サイズに合わせて自由に選択することができる。

【0025】

中間転写体の支持部材は、その搬送精度や耐久性の観点から、ある程度の構造強度が求められる。中間転写体の材質としては金属、セラミック、樹脂などが好適である。これらの中でも特に、転写時の加圧に耐え得る剛性や寸法精度のほか、動作時のイナーシャを軽減して制御の応答性を向上するために要求される特性から、アルミニウム、鉄、ステンレス、アセタール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート、ナイロン、ポリウレタン、シリカセラミクス、アルミナセラミクスを極めて好適に用いることができる。また、これらの材料を組み合わせるのも好ましい。

【0026】

中間転写体の表層部材は、紙などの記録媒体に中間画像を圧着させて中間画像を転写させるため、ある程度の弾性を有していることが望ましい。例えば、記録媒体として紙を用いる場合、表層部材は、デュロメータ・タイプA硬度(JIS・K6253準拠)が10度以上100度以下の範囲のゴム部材を含むことが好ましい。また、デュロメータ・タイプA硬度が20度以上60度以下のゴム部材を含むことがより好ましい。

【0027】

表層部材の材質としてはポリマー、セラミック、金属など各種材料を適宜、用いることができるが、前記特性および加工特性より、各種ゴム材料およびエラストマー材料を好ましく用いることができる。特に、表層部材として低表面エネルギーを有する、いわゆる撥水性材料を用いた場合、中間画像との付着エネルギーが低減され、画像転写効率を高めることができる。表層部材としては例えば、シリコーンゴム、フッ素ゴム、及びこれらの骨格構造を含む化合物が好適である。また、表面エネルギーの観点から、構造中にシリコーン骨格、パーフルオロアルキル骨格などに代表される撥水性構造を含む化合物も好適である。中間転写体上における中間画像の流動性を抑制するために、表層部材は、JIS B601:2001で規定される所望の表面粗さRaとすることができる。このときの平均表面粗さRaは0.01μm以上3μm以下程度であることが好ましいが、これに限定されるものではない。

【0028】

<反応液>

以下では、反応液中に含有される各成分について説明する。

(a) インクを高粘度化させる成分

反応液は、インクと反応してインクを高粘度化させる成分(以下、「インク高粘度化成分」と記載する)を含有する。ここで、インクの高粘度化とは、インクを構成している色材や樹脂等がインク高粘度化成分と接触することによって化学的に反応し、あるいは物理的に吸着して、インク全体の粘度上昇が認められる場合を表す。また、色材などインク組成物の一部が凝集することにより、局所的にインクの粘度上昇が生じる場合を含む。

【0029】

インク高粘度化成分は中間転写体上でのインクの流動性を低下させて、画像記録時のブリーディング、ピーディングを抑制する効果がある。インク高粘度化成分としては、多価の金属イオン、有機酸、カチオンポリマー、多孔質性微粒子など、旧来から公知の物を特に制限無く用いることができる。これらの中でも特に、多価の金属イオンおよび有機酸が好適である。また、複数の種類のインク高粘度化成分を含有させることも好適である。なお、反応液中のインク高粘度化成分の含有量は、反応液全質量に対して5質量%以上90質量%以下であることが好ましい。

【0030】

具体的にインク高粘度化成分として使用できる金属イオンとしては、二価の金属イオンや三価の金属イオンを挙げることができる。二価の金属イオンとしては例えば、 Ca^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} および Zn^{2+} 等を挙げることができる。また、三価の金属イオンとしては例えば、 Fe^{3+} 、 Cr^{3+} 、 Y^{3+} および Al^{3+} 等を挙げることができる。

10

【0031】

また、具体的にインク高粘度化成分として使用できる有機酸としては、例えば、シュウ酸、ポリアクリル酸、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、グリコール酸、マロン酸、リンゴ酸、マレイン酸、アスコルビン酸、レブリン酸、コハク酸、グルタル酸、グルタミン酸、フマル酸、クエン酸、酒石酸、乳酸、ピロリドンカルボン酸、ピロンカルボン酸、ピロールカルボン酸、フランカルボン酸、ピリジンカルボン酸、クマリン酸、チオフェンカルボン酸、ニコチン酸、オキシコハク酸、ジオキシコハク酸等を挙げることができる。

20

【0032】

反応液は、適量の水や有機溶剤を含有していても良い。この場合に用いる水は、イオン交換等により脱イオン化した水であることが好ましい。また、反応液に用いることのできる有機溶剤としては特に限定されず、公知の有機溶剤をいずれも用いることができる。

【0033】

(b) 第1の樹脂粒子

反応液は、第1の樹脂粒子を含有する。これにより、画像品位や定着性を向上させることができる。第1の樹脂粒子の材質としては、上記条件(3)の $T_b < T_1$ 、および $1.5 < E_b / E_a$ を満たすものであれば特に限定されず、公知の樹脂を適宜、用いることができる。具体的には、ポリオレフィン、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリエステル、ポリエーテル、ポリ尿素、ポリアミド、ポリビニルアルコール、ポリ(メタ)アクリル酸及びその塩、ポリ(メタ)アクリル酸アルキル、ポリジエン等の単独重合物もしくはこれらを複数、組み合わせた共重合物を挙げることができる。また、反応液は、一種類または複数種の第1の樹脂粒子を含有することができる。

30

【0034】

第1の樹脂粒子は固体状態から転写に必要な軟化状態に軟化する温度(T_1)を有する。ここで、第1の樹脂粒子の軟化には溶融も含まれ、 T_1 としては、ガラス転移温度(T_g)、軟化点温度(T_s)または溶融温度(T_m)を、第1の樹脂粒子の材質及び転写時の温度に応じて利用することができる。この点は、後述する第2の樹脂粒子の軟化する温度についても同様である。第1の樹脂粒子の T_1 は、30以上が好ましく、40以上がより好ましい。 T_1 が30以上であると最終印字物の耐熱温度が低くならず、中間画像の定着性を優れたものとすることができる。また、 T_1 の上限については特に制限は無く、例えば、 T_1 が200以下の第1の樹脂粒子を使用することができる。

40

【0035】

第1の樹脂粒子のガラス転移温度または溶融温度は、例えば示差走査熱量測定(DSC)によって測定することができる。例えば、第1の樹脂粒子をサンプルセルに封入し、基準物質とともに一定の温度変化を与える。基準物質と第1の樹脂粒子の熱量の差を測定することで試料の融解、ガラス転移などの温度による変位を測定することが可能である。これにより第1の樹脂粒子のガラス転移温度または溶融温度 T_1 の測定が可能である。

50

【0036】

また、第1の樹脂粒子の軟化点温度は、例えば、熱機械分析(TMA)によって測定することができる。例えば、第1の樹脂粒子を構成する樹脂のサンプルを、その軟化点温度以上の温度で変形させることにより5mm×20mmの試験片を作製する。TMAでは、この試験片にプローブを当接して荷重を加えながら一定の温度変化を与える。熱膨張や軟化などの変形を測定することが可能である。これにより第1の樹脂粒子の軟化点温度T₁の測定が可能である。

なお、上記では第1の樹脂粒子のT_g、T_s及びT_mの測定方法について説明したが、後述する第2の樹脂粒子および第3の粒子のT_g、T_s及びT_mについても上記と同様の方法により測定することができる。

10

【0037】

第1の樹脂粒子を構成する樹脂の質量平均分子量は、1,000以上2,000,000以下の範囲が好適である。反応液中に含有する第1の樹脂粒子の量は、1質量%以上70質量%以下が好ましく、10質量%以上60質量%以下がより好ましく、15質量%以上50質量%以下がさらに好ましい。第1の樹脂粒子の添加量が1質量%以上の場合には、短い転写圧付と時間かつインクの印字Dutyが高い中間画像であっても、記録媒体への転写性を優れたものとすることができる。添加量が70質量%以下の場合には、第1の樹脂粒子と比べて反応液中のインク高粘度化成分の添加量が少なくならず、インクの凝集性を十分なものとして、中間画像の画像性能や転写性を優れたものとすることができる。

【0038】

20

本実施形態では、第1の樹脂粒子が分散した樹脂粒子分散体として、反応液を用いることが好ましい。第1の樹脂粒子の分散の手法については特に限定はないが、解離性基を有するモノマーを単独重合もしくは複数種、共重合させた樹脂を分散させた、いわゆる自己分散型樹脂粒子分散体が好適である。ここで、解離性基としてはカルボキシル基、スルホン酸基、リン酸基等を挙げることができ、この解離性基を有するモノマーとしてはアクリル酸やメタクリル酸等を挙げることができる。また、乳化剤により第1の樹脂粒子を分散させた、いわゆる乳化分散型樹脂粒子分散体も好適に用いることができる。ここで、乳化剤としては、低分子量、高分子量に関わらず公知の界面活性剤を好適に用いることができる。界面活性剤は、ノニオン性か、もしくは第1の樹脂粒子と同じ電荷を持つものが好適である。

30

【0039】

樹脂粒子分散体において、第1の樹脂粒子は、10nm以上1000nm以下の分散粒径をもつことが好ましく、100nm以上500nm以下がより好ましい。また、樹脂粒子分散体を作製する際に、安定化のために各種の添加剤を加えておくことも好ましい。添加剤としては例えば、n-ヘキサデカン、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸ステアシル、クロロベンゼン、ドデシルメルカプタン、オリーブ油、青色染料(Blue70)、ポリメチルメタクリレート等が好適である。

【0040】

(c) 第3の粒子

反応液は更に、第1の樹脂粒子とは異なる材料からなる第3の粒子を含有し、第1の樹脂粒子の熱伝導率を κ_1 、第3の粒子の熱伝導率を κ_3 とした時、 $\kappa_3 < \kappa_1$ であることが好ましい。熱伝導率とは、物質間に温度差が生じたとき、それによって伝導する熱量の大きさを表す指標である。すなわち、熱伝導率が小さい物質ほど温度を伝えにくいということになる。ここで、上記のように、中間画像において、反応液に由来する成分は、第1の面(中間転写体)側に偏在するものと考えられるため、第3の粒子も第1の面側に偏在するものと考えられる。このため、 $\kappa_3 < \kappa_1$ となる第3の粒子を反応液中に含有させることにより、中間転写体近傍の中間画像には熱が伝導しにくくなり、温度の上昇が抑制されることとなる。これにより、第1の面側と第2の面側の中間画像の温度差を大きくすることができる。なお、第3の粒子を構成する材料は、非樹脂材料でも良いが、樹脂粒子であることが好ましい。第3の粒子が樹脂粒子の場合、上記の条件(2)および(3)、な

40

50

らびに $1.5 < E_b / E_a$ を満たさない点で、第 1 の樹脂粒子とは異なる。

【0041】

第 3 の粒子は、低い熱伝導率とするために、中空構造を有することが好ましい。空気の熱伝導率は低いので、中空構造を有する第 3 の粒子とすることにより、第 3 の粒子全体の見掛けの熱伝導率を低くすることができる。第 3 の粒子としては例えば、中空粒子 S X シリーズ (J S R 社製)、マツモトマイクロスフェア (松本油脂社製)、中空ナノシリカ (日鉄鉱業社製) 等の市販のものを使用できる。

【0042】

第 3 の粒子の熱伝導率 3 は、例えば以下のように測定できる。第 3 の粒子を構成する材料のサンプルを軟化する温度 (ガラス転移温度 (T_g)、軟化点 (T_s)、または熔融温度 (T_m)) 以上の温度で変形させることにより試験片を作製する。試験片の片側を加熱、反対面を冷却し、試験片の厚み方向に定常的な温度勾配を与える。このときに試験片中を移動する熱量と温度差から熱伝導率を測定できる。同様に、第 3 の粒子を構成する材料の試験片に対して、レーザーパルスで非定常的に与えた熱の移動量と温度差から熱伝導率を測定することも可能である。なお、第 1 の樹脂粒子の熱伝導率 1 についても、上記の第 3 の粒子の熱伝導率 3 と同様の方法によって測定することができる。また、上記の中空粒子は熱伝導率がおよそ空気の熱伝導率 ($0 \sim 100$ で $0.0241 \sim 0.0317 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$) に近づくため、熱伝導率の測定値から粒子の内部構造を推測することが可能である。

【0043】

(d) その他の成分

反応液中に界面活性剤や粘度調整剤を加えて、その表面張力や粘度を適宜、調整することができる。界面活性剤や粘度調整剤として用いる材料としては、インク高粘度化成分と共存できるものであれば特に制限は無い。具体的に用いる界面活性剤としては、アセチレノール E 100 (川研ファインケミカル社製) やポリエーテル変性シロキサン化合物からなる B Y K 347、B Y K 348、B Y K 349 (ビックケミー社製) やフッ素化合物からなる Z o n y l F S O 100 (デュポン社製) 等を挙げることができる。

【0044】

< インク >

以下では、本実施形態のインクに用いることのできる各成分について説明する。

(a) 色材

インクは、色材として顔料及び染料の少なくとも一方を含有することができる。染料及び顔料としては、特に限定されず、インクの色材として利用し得るものから選択し、その必要量を用いることができる。例えば、インクジェット用のインクとして公知の染料やカーボンブラック、有機顔料等を用いることができる。染料及び / または顔料を液媒体に溶解および / または分散させたものインクとして用いることができる。これらの中でも各種顔料は、印刷物の耐久性や画像品位を良好なものとできるため、好適である。顔料としては特に限定されず、公知の無機顔料・有機顔料を用いることができる。具体的には C . I . (カラーインデックス) ナンバーで表される顔料を用いることができる。また、黒色顔料としては、カーボンブラックを用いることも好ましい。インク中の顔料の含有量は、インク全質量に対し 0.5 質量 % 以上 15.0 質量 % 以下であることが好ましく、 1.0 質量 % 以上 10.0 質量 % 以下であることがより好ましい。

【0045】

(b) 分散剤

インクは、顔料を分散させる顔料分散剤を含有することができる。顔料分散剤としては、従来から公知のものであればいずれも使用することができるが、構造中に親水性部と疎水性部とを併せ持つ水溶性の分散剤を用いることが好ましい。特に、少なくとも親水性のモノマーと疎水性のモノマーを含んで共重合させた樹脂からなる顔料分散剤を好ましく用いることができる。ここで用いるモノマーについては特に制限はなく、旧来から公知の物を好適に用いることができる。具体的には、疎水性モノマーとして、スチレン、スチレン

誘導体、アルキル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート等を挙げることができる。また、親水性モノマーとして、アクリル酸、メタクリル酸、マレイン酸等を挙げることができる。なお、この樹脂からなる顔料分散剤は、顔料の表面に吸着して顔料を安定的に分散させる点で、第2の樹脂粒子とは異なる。

【0046】

顔料分散剤の酸価は50mg KOH/g以上550mg KOH/g以下であることが好ましい。顔料分散剤の質量平均分子量は1000以上5000以下であることが好ましい。また、顔料と顔料分散剤の比としては、（顔料）：（顔料分散剤）＝1：0.1～1：3の範囲であることが好ましい。

なお、本実施形態では、インク中に分散剤を用いず、顔料自体を表面改質して分散可能としたいわゆる自己分散性顔料を用いることも好適である。

【0047】

（c）第2の樹脂粒子

インクは、第2の樹脂粒子を含有する。これにより、画像品位や定着性を向上させることができる。第2の樹脂粒子の材質としては、上記条件（2）の $T_2 < T_a$ 、および $1.5 < E_b / E_a$ を満たすものであれば特に限定されない。第2の樹脂粒子としては、条件（2）の $T_2 < T_a$ 、および $1.5 < E_b / E_a$ を満たす限り、第1の樹脂粒子と同様の質量平均分子量を有するものを、同様の態様で用いることができる。

【0048】

第2の樹脂粒子も固体状態から転写に必要な軟化状態に軟化する温度（ T_2 ）を有し、転写時の温度に応じて適宜、所望の T_2 を有する第2の樹脂粒子を選択すれば良い。 T_2 は30以上が好ましく、40以上がより好ましい。 T_2 が30以上の第2の樹脂粒子を使用することにより、中間画像の定着性を向上させることができる。また、 T_2 の上限についても特に制限はなく、例えば、200以下の第2の樹脂粒子を使用することができる。第2の樹脂粒子の軟化にも溶融が含まれ、 T_2 としては、ガラス転移温度（ T_g ）、軟化点温度（ T_s ）または溶融温度（ T_m ）を第2の樹脂粒子の材質及び転写時の温度に応じて利用することができる。また、上記のように、第2の樹脂粒子の T_g 、 T_s 及び T_m は、第1の樹脂粒子と同様の方法によって測定することができる。

【0049】

（d）界面活性剤

インクは、界面活性剤を含むことができる。界面活性剤としては、具体的には、アセチレノールEH（川研ファインケミカル社製）やポリエーテル変性シロキサン化合物からなるBYK347、BYK348、BYK349（ビックケミー社製）やフッ素化合物からなるZonyl FSO100（デュポン社製）等を挙げることができる。インク中の界面活性剤の含量は、インク全質量に対して0.01質量%以上5.0質量%以下であることが好ましい。

【0050】

（e）水及び水溶性有機溶剤

インクは、溶剤として水および/または水溶性有機溶剤を含むことができる。水は、イオン交換等により脱イオン化した水であることが好ましい。また、インク中の水の含量は、インク全質量に対して30質量%以上97質量%以下であることが好ましい。インク中に用いる水溶性有機溶剤の種類は特に限定されず、公知の有機溶剤を用いることができる。具体的には、グリセリン、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、2-ピロリドン等を挙げることができる。また、インク中の水溶性有機溶剤の含有量は、インク全質量に対して3質量%以上70質量%以下であることが好ましい。

【0051】

（f）その他の添加剤

インクは、上記成分以外にも必要に応じて、pH調整剤、防錆剤、防腐剤、防黴剤、酸化防止剤、還元防止剤、水溶性樹脂およびその中和剤、粘度調整剤など種々の添加剤を含有しても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

< 反応液の付与 >

中間転写体の表面へ反応液を付与する方法は、従来から知られている各種の手法を適宜、用いることができる。この例としてはダイコーティング、ブレードコーティング、グラビアローラーを用いる手法、オフセットローラーを用いる手法、スプレーコーティング等を挙げることができる。また、インクジェットデバイスを用いて反応液を付与する方法も好適である。さらに、いくつかの方法を複数、組み合わせることも極めて好適である。

【 0 0 5 3 】

< 中間画像の形成 >

続いて反応液が付与された中間転写体の表面に、第2の樹脂粒子を含有するインクを付与して、中間画像を形成する。ここで、本明細書では、反応液とインクが接触することで中間転写体上に形成され、転写工程で最終的に記録媒体に転写されるまでの画像を「中間画像」と呼ぶ。インクの付与方法としては特に限定されないが、インクジェット方式を用いることが好ましい。このインクジェット方式用のインクジェットデバイスとしては、例えば電気・熱変換体によりインクに膜沸騰を生じさせ気泡を形成することでインクを吐出する形態を挙げることができる。また、電気・機械変換体によってインクを吐出する形態、静電気を利用してインクを吐出する形態等を挙げることにもできる。上記のように、インクジェット液体吐出技術で提案される各種インクジェットデバイスをいずれも用いることができる。これらの中でも、高速で高密度の印刷の観点からは、電気・熱変換体を利用したものを好適に用いることができる。

【 0 0 5 4 】

また、インクジェットデバイス全体の形態としては特に制限はない。例えば、中間転写体の進行方向と垂直にヘッドを走査しながら記録を行う、いわゆるシャトル形態のインクジェットヘッドを用いることができる。また、中間転写体の進行方向に対し略垂直（すなわちドラム形状の場合は軸方向に略平行）にインク吐出口をライン状に配列させた、いわゆるラインヘッド形態のインクジェットヘッドを用いることもできる。

【 0 0 5 5 】

< 中間画像の加熱・転写 >

中間転写体上に形成された中間画像は、下記条件（1）～（4）を満たすように加熱しながら、記録媒体に転写する。

転写工程において、記録媒体の表面温度 T_a 、中間転写体の表面温度 T_b 、第1の樹脂粒子が軟化する温度 T_1 及び第2の樹脂粒子が軟化する温度 T_2 が、（1） $T_b < T_a$ 、（2） $T_2 < T_a$ 及び（3） $T_b < T_1$ を満足する。

（4） T_a における中間画像の弾性率 E_a 及び T_b における中間画像の弾性率 E_b が、 $1.5 < E_b / E_a$ を満足する。

【 0 0 5 6 】

中間画像の加熱方法は上記条件（1）～（4）を満たす方法であれば特に限定されない。好ましくは、加熱は、中間転写体内および後述するローラ状の転写手段（転写ローラ）内に内蔵したヒーターにより行うことが好ましい。この場合、転写時の記録媒体と中間画像の接触時間・温度等を調節することにより、上記の条件（1）～（4）を満たすように制御できる。また、これ以外にも、中間画像に赤外光を照射し、中間画像中においてその光を吸収した特定の物質を発熱させる手段を用いることができる。この場合、照射時間、赤外光の波長範囲や強度を調節することにより、上記の条件（1）～（4）を満たすように制御できる。中間画像の加熱は、転写工程の前から実施することができるが、中間画像の転写時に、上記の条件（1）～（4）を満たす必要がある。加熱に赤外光の照射を利用する場合は、例えば図1に示す装置の、記録媒体の搬送方向における加圧ローラーでの転写位置の上流側において中間画像に赤外光を照射する方法を用いることができる。

【 0 0 5 7 】

中間画像を中間転写体から記録媒体へ転写するための転写手段としては、上述のように、加圧ローラーを中間転写体と当接するように配置し、加圧ローラーを中間転写体の間に

記録媒体を通すように使用することが好ましい。第1と第2の樹脂粒子が軟化する温度は、 $T_1 > T_2$ であることが好ましい。これにより、第1の樹脂粒子は軟化しにくくなり、第1の面側と第2の面側の中間画像の流動性に大きな差異を設けることができる。

【0058】

第1の樹脂粒子の比熱 C_1 、第2の樹脂粒子の比熱 C_2 が、 $C_1 > C_2$ であることが好ましい。比熱は単位質量の物質の温度を1 上昇させるために必要な熱量であるため、比熱が大きい物質ほど温度が上昇しにくいということになる。上述のように、中間転写体上の中間画像において、第1の面側に第1の樹脂粒子、第2の面側に第2の樹脂粒子が存在すると考えられる。このため、 $C_1 > C_2$ であることにより、中間画像の加熱時に、第1の面側の中間画像の部分は温度が上昇しにくく、第2の面側の中間画像の部分は温度が上

10

【0059】

第1および第2の樹脂粒子の比熱 C_1 、 C_2 は、例えば示差走査熱量測定(DSC)によって測定することができる。例えば、第1および第2の樹脂粒子をそれぞれ、サンプルセルに封入し、比熱が既知の基準物質とともに一定の温度変化を与える。基準物質と第1および第2の樹脂粒子の熱量の差をそれぞれ、測定することで、これらの樹脂粒子の定圧比熱の測定が可能である。

【0060】

T_a および T_b は上記の条件(1)~(3)および $1.5 < E_b / E_a$ を満たす限り特に限定されないが、25 以上200 以下の温度とすることが好ましい。この温度範囲とすることにより、中間画像の転写性を向上させると共に、中間画像の高温化による画像品位の劣化を防止することができる。また、 T_a は、 T_b よりも5 以上、高いことが好ましい。すなわち、 $T_a > (T_b + 5)$ を満足することが好ましい。また、 T_a は、 T_b よりも10 以上、高いことがより好ましい。 T_a と T_b の温度差が上記範囲内であることにより、第1の面側と第2の面側の中間画像の流動性に大きな差異を設けることができる。

20

【0061】

T_a における中間画像の弾性率 E_a と、 T_b における中間画像の弾性率 E_b は、 $2 < E_b / E_a$ であることが好ましく、 $5 < E_b / E_a$ であることがより好ましい。これにより、より効果的に第1の面側と第2の面側の中間画像の流動性に大きな差異を設けることができる。

30

また、 T_1 、 T_2 においては、記録媒体に転写された画像の耐熱性を向上させるために、 $40 < T_1$ および $40 < T_2$ の少なくとも一方を満たすことが好ましい。また、 $60 < T_1$ および $60 < T_2$ の少なくとも一方を満たすことがより好ましい。

【0062】

<液体分の除去>

本実施形態では更に、中間転写体上の中間画像から液体分を減少させる工程を設けることが好ましい。液体分の除去工程を設けることにより、中間画像の液体分が過剰となり転写工程で余剰液体がはみ出したり、あふれ出したりして画像乱れや転写不良が起こることを防止できる。液体分除去の手法としては旧来から用いられている各種手法をいずれも好適に適用できる。加熱による方法、低湿空気を送風する方法、減圧する方法、吸収体を接触させる方法、またはこれらを組み合わせる手法を何れも好適に用いることができる。また、自然乾燥により、液体分の除去を行うことも可能である。

40

【0063】

<定着>

追加工程として、転写後の画像記録が行われた記録媒体をローラーで加圧して、記録媒体と画像の定着性を高めても良い。また、記録媒体を加熱することにより更に定着性が向上する場合があり、好適である。なお、加熱ローラーを用いて、これらを同時に行っても良い。

50

【 0 0 6 4 】

< クリーニング >

以上で画像記録は完了するが、生産性の観点から、中間転写体を繰り返し連続的に用いることがあり、その際には次の画像記録を行う前に表面を洗浄再生することが好ましい。中間転写体の洗浄再生を行う手段としては、旧来から用いられている各種手法をいずれも好適に適用できる。例えば、中間転写体の表面にシャワー状に洗浄液を当てる方法、濡らしたモルトンローラーを中間転写体の表面に当接させ払拭する方法、中間転写体の表面を洗浄液面に接触させる方法を好適に用いることができる。また、ワイパーブレードで中間転写体の表面を掻き取る方法、中間転写体の表面に各種エネルギーを付与する方法なども好適に用いることができる。更に、これらを複数、組み合わせる手法も好適である。

10

【 実施例 】

【 0 0 6 5 】

以下に、本発明に係る画像記録方法の実施例、ならびに比較例を挙げて、本発明をさらに具体的に説明する。本発明はその要旨を超えない限り、下記の実施例によって限定されるものではない。尚、文中「部」および「%」とあるものは、特に断りのない限り質量基準である。

図1は、以下の各例で使用した画像記録装置を表す模式図である。図1において、中間転写体は回転可能なドラム状の支持部材12と、その外面に配置された表層部材11とからなっている。支持部材12は、軸13を中心として矢印方向に回転駆動し、その回転と同期して、周辺に配置された各デバイスが作動するようになっている。図1の装置では、転写時の加圧に耐え得る剛性や寸法精度の他、回転のイナーシャを軽減して制御の応答性を向上する等の要求される特性から、アルミニウム合金からなる円筒形のドラムを中間転写体の支持部材12として用いた。中間転写体の表層部材11としては、デュロメータ・タイプA硬度60度のシリコンゴム（KE106、信越化学社製）を0.3mmの厚さに成型したものを用いた。

20

【 0 0 6 6 】

図1の装置では、反応液を付与するデバイスとしてローラー式塗布装置14が配置されている。これにより反応液を中間転写体の表面に連続的に付与した。以下の例では、中間転写体上に 1.0 g/m^2 の反応液を付与した。次に、インクジェットデバイス15から、画像記録用のインクを吐出して、中間転写体上に中間画像（ミラー反転している画像）を形成した。インクジェットデバイス15には、電気熱変換素子を用いオンデマンド方式にてインク吐出を行うタイプのデバイスを使用した。このデバイスは、中間転写体ドラムの軸13に略平行となるライン状に配列させた、ラインヘッド形態のインクジェットヘッドとなっている。以下の例では、インクジェットデバイス15により、中間転写体上にインクの印字Duty100%と200%の中間画像（10mm×10mm）を形成した。

30

【 0 0 6 7 】

また、送風装置16により、中間転写体上の中間画像中の液体分を減少させた。中間転写体の裏面側から加熱を行うことができるように、中間転写体内には加熱ヒーター17が内蔵されている。そして、中間転写体上に形成された中間画像を記録媒体に18に接触させて転写させるために、加圧ローラー19が配置されている。加圧ローラー19には加熱ヒーター21が内蔵されている。図1では、支持部材12と加圧ローラー19で中間画像と記録媒体18を挟み込むように加圧することで、効率の良い画像転写を行った。下記の例では、転写工程における中間転写体の温度を60℃、転写圧の付与時間を10msec（搬送速度1m/sec、ニップ長さ10mm）とし、高速印刷を行った。また、記録媒体には、印刷用紙（オーロラコート、127.9g/m²、日本製紙製）を用いた。さらに、中間画像を記録媒体18に転写した後の中間転写体を繰り返し次の画像記録に用いるため、クリーニングユニット21により間欠的に中間転写体を洗浄した。図1の装置では、クリーニングユニット21としてイオン交換水により常時湿潤されるモルトンローラーが設けられ、その表面が間欠的に中間転写体の表面に当接するようになっている。

40

【 0 0 6 8 】

50

反応液およびインクは、以下のように調製した。

(反応液の調製)

反応液は、下記の組成の成分を混合し、十分攪拌した後、ポアサイズ $3.0\ \mu\text{m}$ のマイクロフィルター（富士フイルム社製）にて加圧濾過することにより調製した。ただし、表 1 中の「残量」とは、反応液の全量が 100 % となるように、加えた水の質量をいう。また、表 1 に記載の各成分の「質量比」は、反応液の全量を 100 % とした時の各成分の質量比を表す。

【 0 0 6 9 】

【表 1】

	第 1 の樹脂粒子 のエマルジョン		第 3 の粒子		インク高粘度化成分		中和剤		界面活性剤		水
	種類	質量比	種類	質量比	種類	質量比	種類	質量比	種類	質量比	
反応液 1	AQUACER498	18	—	—	レブリン酸	45	水酸化カリウム	10	FS0-100	3	残量
反応液 2	JONCRYL790	19	—	—	レブリン酸	45	水酸化カリウム	10	FS0-100	3	残量
反応液 3	AQUACER531	20	—	—	レブリン酸	45	水酸化カリウム	10	FS0-100	3	残量
反応液 4	AQUACER531	20	SX866 (B)	20	レブリン酸	45	水酸化カリウム	10	FS0-100	3	残量

【 0 0 7 0 】

なお、表 1 で使用した各材料は以下の通りである。

・ A Q U A C E R 4 9 8 (B Y K 社 製) = パラフィンワックスエマルジョン、第 1 の樹脂粒子の溶融温度 (T_m) 6 0 。

・ J O N C R Y L 7 9 0 (B A S F 社 製) = スチレン・アクリル系共重合物エマルジョン

10

20

30

40

50

、第1の樹脂粒子のガラス転移温度 (T_g) 90 。

・ A Q U A C E R 5 3 1 (B Y K 社 製) = パラフィンワックスエマルション、第1の樹脂粒子の熔融温度 (T_m) 130 。

・ S X 8 6 6 (B) (J S R 社 製) = 架橋スチレン・アクリル系中空粒子。

・ F S O - 1 0 0 (デュポン社製) = パーフルオロアルキルエチレンオキシド付加物。

【 0 0 7 1 】

(ブラック顔料分散液の調製)

カーボンブラック (製品名 : モナク 1 1 0 0 、キャボット社製) 1 0 部、顔料分散剤水溶液 (スチレン - アクリル酸エチル - アクリル酸共重合体 < 酸価 1 5 0 、質量平均分子量 8 , 0 0 0 > ; 固形分 2 0 % ; 水酸化カリウムにて中和済み) 1 5 部、純水 7 5 部を混合した。そして、混合液をバッチ式縦型サンドミル (アイメックス社製) に仕込み、0 . 3 mm 径のジルコニアビーズを 2 0 0 部充填し、水冷しつつ、5 時間、分散処理を行った。この分散液を遠心分離機にかけ粗大粒子を除去し、顔料濃度が約 1 0 % のブラック顔料分散液を得た。

10

【 0 0 7 2 】

(インクの調製)

下記の表 2 の組成からなるインクを調製した。具体的には、下記の表 2 の成分を各々混合し、十分攪拌した後、ポアサイズ 3 . 0 μm のマイクロフィルター (富士フイルム社製) にて加圧濾過することにより調製した。ただし、表 2 中の「残量」とは、インクの全量が 1 0 0 % となるように加えた水の質量をいう。また、表 2 に記載の各成分の「質量比」は、インクの全量を 1 0 0 % とした時の各成分の質量比を表す。

20

【 0 0 7 3 】

【表 2】

	顔料		第2の樹脂粒子 のエマルション		界面活性剤		溶剤		水	
	種類	質量比	種類	質量比	種類	質量比	種類	質量比	質量比	質量比
インク1	ブラック顔料分散体	20	JONCRYL775	25	アセチレノールE100	1	グリセリン	10	質量比	質量比
インク2	ブラック顔料分散体	20	JONCRYL352D	25	アセチレノールE100	1	グリセリン	10	質量比	質量比
インク3	ブラック顔料分散体	20	JONCRYL780	23	アセチレノールE100	1	グリセリン	10	質量比	質量比
インク4	ブラック顔料分散体	20	ハイテック S-3121	45	アセチレノールE100	1	グリセリン	10	質量比	質量比

【0074】

なお、表2において使用した各材料は以下の通りである。

- ・JONCRYL775(BASF社製) = スチレン・アクリル系共重合体エマルション
- ・第2の樹脂粒子のガラス転移温度(T_g) 37。

10

20

30

40

50

- ・ JONCRYL 352D (BASF 社製) = スチレン・アクリル系共重合物エマルション、第2の樹脂粒子のガラス転移温度 (T_g) 56。
- ・ JONCRYL 780 (BASF 社製) = スチレン・アクリル系共重合物エマルション、第2の樹脂粒子のガラス転移温度 (T_g) 92。
- ・ ハイテック S-3121 (東邦化学社製) = エチレン・アクリル系共重合物エマルション、第2の樹脂粒子の溶融温度 (T_m) 77。
- ・ アセチレノール E100 (川研ファインケミカル社製) = エチレンオキシド付加アセチレングリコール

なお、各例で用いた樹脂粒子が軟化する温度、比熱、熱伝導率は表3の通りである。

【0075】

【表3】

	軟化する温度 [°C]	比熱 [J/g·°C]	熱伝導率 [W/m·K]
JONCRYL775	37	1.39	-
JONCRYL352D	56	1.42	-
AQUACER498	60	2	0.3
ハイテックS-3121	77	1.8	-
JONCRYL790	90	1.45	-
JONCRYL780	92	1.45	-
AQUACER531	130	2.3	0.5
SX866(B)	-	1.4	0.024

【0076】

(評価手法)

上記のように、図1の画像記録装置を用いて、中間転写体上にインクの印字 Duty 100%と200%の中間画像(10mm×10mm)を形成した。この後、記録媒体へ中間画像を転写した後の中間転写体を光学顕微鏡にて観察した。観察画像において中間転写体上に残存した中間画像の面積を画像処理ソフトにて二値化し、各中間画像の残存面積率を下記の基準で評価した。全てのインクが記録媒体に転写し、中間画像が残っていない場合を転写率100%とした。

【0077】

なお、記録媒体の表面温度 T_a は、加圧ローラー19の表面に熱電対を設置して測定した。事前の検討により各例では、記録媒体の表面温度 T_a は加圧ローラー19の表面温度と実質的に同じであることを確認している。また、中間画像の表面温度を測定するために、図1の中間転写体と同じ形状・大きさを有し、直径約50 μ mの熱電対が表面に露出するようにした温度測定用の中間転写体も併せて準備した。そして、温度測定用の中間転写体を、図1の装置の中間転写体と同じ条件として、熱電対により中間転写体の表面温度を測定した。

【0078】

弾性率 E_a 、 E_b の測定は、以下のようにして行った。ガラス基板上に中間画像を形成し、上記の測定温度に従って中間画像を加熱した試料を作製した。測定には、インデンテーション法(フィッシャースコープ HM500、フィッシャー・インスツルメンツ社)を用いた。0.01mNから0.2mNの範囲の荷重をプローブにより印加・除荷したときの、中間画像の変形挙動から弾性率として算出した。なお、事前の検討により、この測定では、各測定温度において中間画像の厚み方向に温度分布は生じず、中間画像は所望の測定温度になることを確認している。

なお、転写性の評価基準は以下の通りとした。

A A A : 記録媒体への転写率が 95 % 以上
 A A : 記録媒体への転写率が 90 % 以上 95 % 未満
 A : 記録媒体への転写率が 80 % 以上 90 % 未満
 B : 記録媒体への転写率が 60 % 以上 80 % 未満
 C : 記録媒体への転写率が 60 % 未満。

評価結果を表 4 に示す。なお、実施例 1、3、6、9 は参考例である。

【 0 0 7 9 】

【表 4】

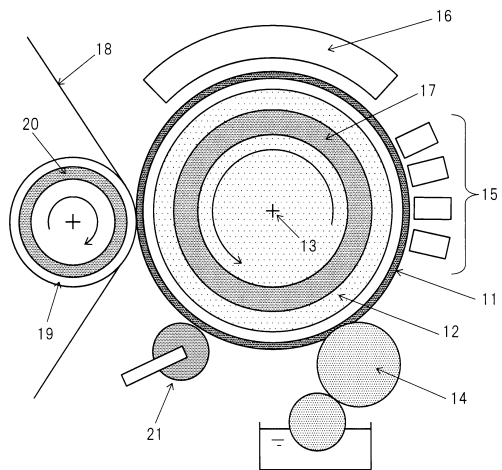
	インク		反応液		温度 [°C]		弾性率比	転写性
	種類	軟化する温度 T2[°C]	種類	軟化する温度 T1[°C]	Ta	Tb	Eb/Ea	
実施例 1	3	92	2	90	94	88	1.6	A
実施例 2	1	37	1	60	50	46	6	AA
実施例 3	2	56	1	60	65	55	3	A
実施例 4	1	37	3	130	52	43	10	AA
実施例 5	2	56	3	130	82	76	30	AAA
実施例 6	3	92	3	130	110	99	4	A
実施例 7	2	56	4	130	91	76	90	AAA
実施例 8	4	77	3	130	95	90	70	AAA
実施例 9	4	77	2	90	85	80	5	A
比較例 1	2	56	1	60	25	25	1.1	B
比較例 2	3	92	1	60	65	75	0.1	C
比較例 3	3	92	2	90	70	92	0.9	C
比較例 4	3	92	1	60	80	70	1.1	B

【符号の説明】

【 0 0 8 0 】

1 1 . . . 表層部材
 1 2 . . . 支持部材
 1 3 . . . 支持部材の回転軸
 1 4 . . . ロールー式塗布装置
 1 5 . . . インクジェットデバイス
 1 6 . . . 送風装置
 1 7、2 0 . . . 加熱ヒーター
 1 8 . . . 記録媒体
 1 9 . . . 加圧ローラー
 2 1 . . . クリーニングユニット

【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/01 1 2 3

(72)発明者 櫛 田 みどり
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 齋藤 義一
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

審査官 野田 定文

(56)参考文献 特開2009-083317(JP,A)
特開2009-096175(JP,A)
特開2009-045851(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 4 1 M 5 / 0 0 - 5 / 5 2
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5
C 0 9 D 1 1 / 0 0 - 1 1 / 5 4