

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7170565号
(P7170565)

(45)発行日 令和4年11月14日(2022.11.14)

(24)登録日 令和4年11月4日(2022.11.4)

(51)国際特許分類	F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 1 2 7
	B 4 1 J 2/01 1 2 5
	B 4 1 J 2/01 4 0 1
	B 4 1 J 2/01 5 0 1

請求項の数 10 (全17頁)

(21)出願番号	特願2019-48803(P2019-48803)	(73)特許権者	000005810 マクセル株式会社 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉 1 番地
(22)出願日	平成31年3月15日(2019.3.15)	(74)代理人	100106518 弁理士 松谷 道子
(65)公開番号	特開2020-147002(P2020-147002 A)	(74)代理人	100132252 弁理士 吉田 環
(43)公開日	令和2年9月17日(2020.9.17)	(72)発明者	坂田 洋基 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉 1 番地 マクセル株式会社内
審査請求日	令和3年9月28日(2021.9.28)	(72)発明者	魚留 勝也 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉 1 番地 マクセル株式会社内
		審査官	大浜 登世子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置および画像形成方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

色材と樹脂粒子と水を含むインクを記録媒体に吐出するヘッドと、
前記記録媒体に付着された前記インクに電磁波を照射して、前記インクを乾燥して前記記録媒体に定着させる電磁波照射装置と、
前記電磁波照射装置から電磁波を間欠的に照射するように、前記電磁波照射装置を制御する制御装置と
を備え、
前記樹脂粒子の含有量は、前記インク的全質量に対して、3 w t % 以上 2 0 w t % 以下である、画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御装置は、1 サイクル当たりの照射強度が 0 より大きくかつ 3 . 5 (k W / c m ²) 以下となる条件で電磁波を間欠的に照射するように、前記電磁波照射装置を制御する、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御装置は、1 サイクル当たりの照射エネルギーが 0 より大きくかつ 6 6 8 (m J / c m ²) 以下となる条件で電磁波を間欠的に照射するように、前記電磁波照射装置を制御する、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記電磁波照射装置は、キセノンランプである、請求項 1 から 3 の何れか一つに記載の

画像形成装置。

【請求項 5】

前記電磁波照射装置は、前記インクに電磁波を照射して、前記インクに含まれる水を蒸発し前記インクを乾燥して前記記録媒体に定着させる、請求項 1 から 4 の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記記録媒体は、非吸収性または低吸収性を有する、請求項 1 から 5 の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記インクの色は、黒色である、請求項 1 から 6 の何れか一つに記載の画像形成装置。 10

【請求項 8】

前記ヘッドは、複数あり、複数のヘッドは、それぞれ異なる色のインクを吐出する、請求項 1 から 7 の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記複数のヘッドは、
第 1 インクを吐出する第 1 ヘッドと、
前記第 1 インクの色と異なる色の第 2 インクを吐出する第 2 ヘッドと
を含み、

前記電磁波照射装置は、
前記第 1 ヘッドから前記記録媒体に吐出された前記第 1 インクに電磁波を照射する第 1 電磁波照射装置と、
前記第 2 ヘッドから前記記録媒体に吐出された前記第 2 インクに電磁波を照射する第 2 電磁波照射装置と
を含み、

前記制御装置は、前記第 1 電磁波照射装置と前記第 2 電磁波照射装置をそれぞれ異なる条件で電磁波を間欠的に照射させるように制御する、請求項 8 に記載の画像形成装置。 20

【請求項 10】

色材と樹脂粒子と水を含むインクであって前記樹脂粒子の含有量が前記インクの全質量に対して 3 wt % 以上 20 wt % 以下である前記インクをヘッドから記録媒体に吐出する工程と、

前記記録媒体に付着された前記インクに電磁波照射装置から電磁波を間欠的に照射して、前記インクを乾燥して前記記録媒体に定着させる工程と
を備える、画像形成方法。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置および画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、画像形成装置としては、記録媒体上に吐出され付着されたインクを乾燥定着させるために、熱風乾燥方式を用いる装置（特開 2003 - 25548 号公報）やハロゲンランプなどの電磁波を連続的に照射する方式を用いる装置（特開 2011 - 161756 号公報）がある。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2003 - 25548 号公報
特開 2011 - 161756 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】 50

【 0 0 0 4 】

しかしながら、前記従来の画像形成装置では、樹脂粒子を含む水性インクを使用する場合、高温の熱風乾燥方式を用いると（特開 2 0 0 3 - 2 5 5 4 8 号公報）、インク内部の水の拡散速度よりもインク表面での蒸発速度が大きくなる。インクがこのような状態になると、インク内部に水分が存在しながら、インク表面で表面皮膜が形成されるため、インク内部の水分の表面への拡散が妨げられる。これが皮張りと呼ばれている問題であり、この状態になると乾燥速度は著しく低下してしまう。

【 0 0 0 5 】

一方、ハロゲンランプなどの電磁波を連続的に照射する方式を用いると（特開 2 0 1 1 - 1 6 1 7 5 6 号公報）、インクが電磁波を吸収することによりインク内部から乾燥されるため、上記皮張りの問題は起こりにくい。しかし、インクが過剰に加熱される問題が発生する。さらにこれに伴い、インクが付着した記録媒体が、インクを介して、過剰に加熱されて、熱ダメージを受ける問題がある。

10

【 0 0 0 6 】

そこで、本開示は、インクの過剰な加熱を抑制でき、記録媒体への熱ダメージを抑制できる画像形成装置および画像形成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

前記課題を解決するため、本開示の一態様である画像形成装置は、色材と樹脂粒子と水を含むインクを記録媒体に吐出するヘッドと、前記記録媒体に付着された前記インクに電磁波を照射して、前記インクを乾燥して前記記録媒体に定着させる電磁波照射装置と、前記電磁波照射装置から電磁波を間欠的に照射するように、前記電磁波照射装置を制御する制御装置とを備える。

20

【 0 0 0 8 】

前記態様によれば、電磁波照射装置は、インクに電磁波を照射してインクを乾燥するので、インクの内部から乾燥させることができ、インクの乾燥速度の低下を抑制できる。また、電磁波照射装置は、制御装置に制御されて、電磁波を間欠的に照射するので、インクの過剰な加熱を抑制でき、さらにこれに伴い、インクが付着した記録媒体への熱ダメージを抑制できる。

30

【 0 0 0 9 】

また、画像形成装置の一実施形態では、前記制御装置は、1 サイクル当たりの照射強度が 0 より大きくかつ $3.5 \text{ (kW/cm}^2\text{)}$ 以下となる条件で電磁波を間欠的に照射するように、前記電磁波照射装置を制御する。

【 0 0 1 0 】

前記実施形態によれば、インクの過剰な加熱をより抑制できる。

【 0 0 1 1 】

また、画像形成装置の一実施形態では、前記制御装置は、1 サイクル当たりの照射エネルギーが 0 より大きくかつ $668 \text{ (mJ/cm}^2\text{)}$ 以下となる条件で電磁波を間欠的に照射するように、前記電磁波照射装置を制御する。

40

【 0 0 1 2 】

前記実施形態によれば、インクの過剰な加熱をより抑制できる。

【 0 0 1 3 】

また、画像形成装置の一実施形態では、前記電磁波照射装置は、キセノンランプである。

【 0 0 1 4 】

また、画像形成装置の一実施形態では、前記樹脂粒子の含有量は、前記インクの全質量に対して、 $3 \text{ wt} \%$ 以上 $20 \text{ wt} \%$ 以下である。

【 0 0 1 5 】

前記実施形態によれば、樹脂粒子の含有量は $3 \text{ wt} \%$ 以上であるので、インクの密着性

50

や耐擦過性の低減を防止し、かつ、樹脂粒子の含有量は20wt%以下であるので、インクの粘性の増加を抑制できる。

【0016】

また、画像形成装置の一実施形態では、記録媒体は、非吸収性または低吸収性を有する。

【0017】

また、画像形成装置の一実施形態では、前記インクの色は、黒色である。

【0018】

また、画像形成装置の一実施形態では、前記ヘッドは、複数あり、複数のヘッドは、それぞれ異なる色のインクを吐出する。

【0019】

前記実施形態によれば、それぞれ異なる色のインクを吐出する複数のヘッドを有するので、カラー画像に対応できる。

【0020】

また、画像形成装置の一実施形態では、前記複数のヘッドは、

第1インクを吐出する第1ヘッドと、

前記第1インクの色と異なる色の第2インクを吐出する第2ヘッドと

を含み、

前記電磁波照射装置は、

前記第1ヘッドから前記記録媒体に吐出された前記第1インクに電磁波を照射する第1電磁波照射装置と、

前記第2ヘッドから前記記録媒体に吐出された前記第2インクに電磁波を照射する第2電磁波照射装置と

を含み、

前記制御装置は、前記第1電磁波照射装置と前記第2電磁波照射装置をそれぞれ異なる条件で電磁波を間欠的に照射させるように制御する。

【0021】

前記実施形態によれば、制御装置は、第1電磁波照射装置と第2電磁波照射装置をそれぞれ異なる条件で電磁波を間欠的に照射させるように制御するので、インクの色に応じた適切な条件で電磁波を間欠的に照射することができ、異なる色のインクの過剰な加熱をより適切に抑制できる。

【0022】

また、画像形成方法の一実施形態では、

色材と樹脂粒子と水を含むインクをヘッドから記録媒体に吐出する工程と、

前記記録媒体に付着された前記インクに電磁波照射装置から電磁波を間欠的に照射して、前記インクを乾燥して前記記録媒体に定着させる工程と

を備える。

【0023】

前記実施形態によれば、インクに電磁波を照射してインクを乾燥するので、インクの内部から乾燥させることができ、インクの乾燥速度の低下を抑制できる。また、電磁波照射から電磁波を間欠的に照射するので、インクの過剰な加熱を抑制でき、さらにこれに伴い、インクが付着した記録媒体への熱ダメージを抑制できる。また、電磁波を照射する前後で熱風乾燥方式などを併用してもよい。

【発明の効果】

【0024】

本開示の一態様である画像形成装置および画像形成方法によれば、インクの過剰な加熱を抑制でき、記録媒体への熱ダメージを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】画像形成装置の第1実施形態を示す簡略構成図である。

10

20

30

40

50

【図 2】ヘッドの底面図である。

【図 3】実施形態の画像形成装置と比較例の画像形成装置における、電磁波照射によるインクの温度の上昇を説明するグラフである。

【図 4】画像形成装置の第 2 実施形態を示す簡略構成図である。

【図 5】画像形成装置の第 3 実施形態を示す簡略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本開示の一態様である画像形成装置および画像形成方法を図示の実施の形態により詳細に説明する。なお、図面は一部模式的なものを含み、実際の寸法や比率を反映していない場合がある。

10

【0027】

(第 1 実施形態)

図 1 は、画像形成装置の第 1 実施形態を示す簡略構成図である。図 1 に示すように、画像形成装置 1 は、搬送装置 10 と、ヘッド 20 と、電磁波照射装置 30 と、制御装置 40 とを備える。画像形成装置 1 は、例えば、インクジェットプリンタとして用いられる。

【0028】

搬送装置 10 は、記録媒体 5 を矢印に示す搬送方向 A に搬送するものである。搬送装置 10 は、搬送方向 A の上流側の第 1 ローラ 11 と、搬送方向 A の下流側の第 2 ローラ 12 と、第 1 ローラ 11 と第 2 ローラ 12 に架け回されたベルト 13 とを有する。第 1 ローラ 11 および第 2 ローラ 12 は、図示しないモータの駆動により回転し、ベルト 13 は、第 1 ローラ 11 および第 2 ローラ 12 の回転により回転する。そして、ベルト 13 上に配置された記録媒体 5 は、ベルト 13 の回転により、搬送方向 A に搬送され、ヘッド 20 および電磁波照射装置 30 に対向する位置に移動される。

20

【0029】

記録媒体 5 は、例えば、非吸収性または低吸収性を有する。非吸収性の記録媒体としては、例えば、高分子シート、ボード（例えば、軟質塩化ビニル、硬質塩化ビニル、アクリル板、ポリオレフィン系など）、ガラス、タイル、ゴム、合成紙などがある。非吸水性の記録媒体は、好ましくは、ポリ塩化ビニル、ポリエステル（ポリエチレンテレフタレート）、ポリカーボネート、ポリサルフォン、ABS 樹脂、または、アクリル樹脂などから構成される。一方、低吸収性の記録媒体としては、例えば、普通紙（例えば、コピー紙、印刷用普通紙）、コート紙、アート紙、インクジェット専用紙、インクジェット光沢紙、ダンボール、木材などがある。なお、記録媒体 5 は、吸収性を有するものであってもよい。

30

【0030】

ヘッド 20 は、インクを記録媒体 5 に吐出する。ヘッド 20 は、ベルト 13 上の記録媒体 5 に対向する吐出面 20 a を含む。図 2 は、ヘッド 20 の底面図を示し、図 2 に示すように、ヘッド 20 の吐出面 20 a には、インクが吐出される複数のノズル 20 b が設けられている。複数のノズル 20 b は、矢印に示す記録媒体 5（ベルト 13）の幅方向 B に、所定のピッチを介して配列されている。幅方向 B は、平面上、搬送方向 A と直交する方向である。

【0031】

ヘッド 20 によるインクの吐出方式は、任意の方式で良い。例えば、 piezo 素子、サーマルバルブ、ソレノイドバルブ等であっても良い。また、ヘッド 20 によって吐出されるインクの色は、黒色（BK）、黄色（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、白色（W）などであっても良い。

40

【0032】

インクは、色材と樹脂粒子と水を含む。つまり、インクは、樹脂粒子を含む水性インクである。水の含有量は、インク的全質量に対して、50 wt % 以上 80 wt % 以下であることが好ましい。また、水に、水溶性有機溶剤を添加してもよい。水溶性有機溶剤は、ノズル近傍での乾燥を防ぐ。水溶性有機溶剤の含有量は、インク的全質量に対して 5 wt % 以上 40 wt % 以下であることが好ましく、10 wt % 以上 30 wt % 以下であることが

50

より好ましい。水溶性有機溶剤として、例えば、グリコール類、グリセリン、グリコールエーテル類、グリコールアセテート類、チオジグリコール、含窒素化合物類、多価アルコール類又はジメチルスルホキシドが好適に用いられ、特に、グリコール類を含むことが好ましい。なお、水溶性有機溶媒は、2種以上を混合して用いてもよい。

【0033】

樹脂粒子として、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、スチレン-アクリル共重合体樹脂、又はポリエステル-アクリル共重合体樹脂が好適に用いられる。特に、アクリル樹脂である事が好ましい。樹脂粒子の含有量は、好ましくは、インク的全質量に対して、3wt%以上20wt%以下であることが好ましい。樹脂粒子の含有量を3wt%以上とすることで、インクの記録媒体5に対する密着性や耐擦過性の低減を防止できる。一方、樹脂粒子の含有量を20wt%以下とすることで、インクの粘性の増加を抑制でき、ヘッド20のノズル20bのインクが目詰まりを防止できる。

10

【0034】

色材の含有量は、好ましくは、インク的全質量に対して、0.1wt%以上5wt%以下である。色材の色は、例えば、黒色(BK)であるが、その他、黄色(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、白色(W)などであってもよい。色材は、顔料又は染料である。顔料は、例えば、樹脂粒子内に混合された状態で液体内に分散され、または、樹脂粒子とともに液体内で懸濁している。顔料として、アゾ系、フタロシアニン系、アントラキノン系、キナクリドン系、金属錯体系、ジオキサジン系、インジゴ系、チオインジゴ系、ペリレン系、イソインドレノン系、アニリンブラック、アゾメチン系、酸化チタン、ベンガラなどの各有機、無機顔料の他、例えば、ローダミンBレーキ顔料又はカーボンブラックが好適に用いられる。一方、染料として、例えば、直接染料、食用染料、酸性染料、反応染料、分散染料、又は建染染料が好適に用いられる。

20

【0035】

インクは、さらに、界面活性剤を含んでもよい。界面活性剤は、記録媒体5に対する濡れ性を向上させる。界面活性剤としては、シリコン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、アセチレングリコール系界面活性剤、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル類が好適に用いられ、特に、濡れ性の観点からシリコン系界面活性剤が好ましい。なお、インクは、さらに、防カビ剤、キレート剤、pH調整剤、錆止め剤等を含んでもよい。

【0036】

電磁波照射装置30は、記録媒体5に付着されたインクに電磁波を照射して、インクを乾燥して記録媒体5に定着させる。つまり、インクが電磁波により加熱されることにより、インクの水分は蒸発し、インクの樹脂粒子は溶融して膜を形成する。

30

【0037】

電磁波照射装置30は、ヘッド20の下流側に配置され、電磁波照射装置30の照射面30aは、ベルト13上の記録媒体5に対向する。照射面30aは、幅方向Bにおいて、照射範囲を考慮してヘッド20の吐出面20aより幅が長い方が好ましい。電磁波照射装置30は、例えば、キセノンランプであるが、その他、ハロゲンランプ、水銀灯、メタルハライドランプ、ケミカルランプ、カーボンアーク灯等がある。電磁波としては、電子線、X線、イオンビーム、近赤外線、遠赤外線等があるが、水を蒸発させる観点としては近赤外線、遠赤外線が好ましい。

40

【0038】

制御装置40は、記憶部41と電磁波照射装置制御部42(以下、制御部42という)を有する。記憶部41は、電磁波照射装置30に関する条件などを記憶する。この条件は、予め設定されてもよく、さらに、後から設定されてもよい。制御部42は、記憶部41に記憶された条件に基づいて、電磁波照射装置30を制御する。

【0039】

制御部42は、電磁波照射装置30から電磁波を間欠的に照射するように電磁波照射装置30を制御する。具体的に述べると、記憶部41には、例えば、パルス状の電磁波の1回の照射時間(パルス幅)、サイクル数、複数回のサイクルを実施する場合においてのあ

50

るサイクルとそれに続くサイクルとの間の電磁波の照射停止時間、及びデューティー比などが記憶されている。制御部 4 2 は、これらの条件に基づいて、パルス状の電磁波を電磁波照射装置 3 0 から照射させる。

【 0 0 4 0 】

1 サイクルとは、1 回または複数回数のパルスを 1 セットとした繰り返し単位とする。パルス幅、サイクル数、電磁波の照射停止時間、デューティー比などの照射条件は、インクの過剰な加熱を抑制できれば、適宜、設定可能である。例えば、パルス幅は、 $200\ \mu$ 秒以上 $1220\ \mu$ 秒以下であり、サイクル数は、1 回以上 50 回以下であり、電磁波の照射停止時間は、 $600\ \mu$ 秒以上であり、デューティー比は、0 より大きくかつ 0.68 以下であり、好ましくは、 0.00022 以上 0.68 以下である。

10

【 0 0 4 1 】

制御部 4 2 は、好ましくは、1 サイクル当たりの照射強度が 0 より大きくかつ 3.5 (kW/cm^2) 以下となる条件で電磁波を間欠的に照射するように、電磁波照射装置 3 0 を制御する。つまり、照射強度は、記憶部 4 1 に記憶され、制御部 4 2 は、記憶部 4 1 に記憶された条件に基づいて、照射強度を制御する。したがって、インクの過剰な加熱を抑制でき、例えば、インクが炭化することを防止できる。

【 0 0 4 2 】

制御部 4 2 は、好ましくは、1 サイクル当たりの照射エネルギーが 0 より大きくかつ 668 (mJ/cm^2) 以下となる条件で電磁波を間欠的に照射するように、電磁波照射装置 3 0 を制御する。つまり、照射エネルギーは、記憶部 4 1 に記憶され、制御部 4 2 は、記憶部 4 1 に記憶された条件に基づいて、照射エネルギーを制御する。したがって、インクの過剰な加熱を抑制でき、例えば、インクが炭化することを防止できる。

20

【 0 0 4 3 】

次に、画像形成方法について説明する。

【 0 0 4 4 】

図示しない供給カセットから記録媒体 5 を搬送装置 1 0 に供給する。搬送装置 1 0 により記録媒体 5 をヘッド 2 0 に対向する位置である画像形成領域に搬送する。そして、画像形成領域において、ヘッド 2 0 からインクを記録媒体 5 に吐出し、記録媒体 5 に付着されたインクに電磁波照射装置 3 0 から電磁波を間欠的に照射して、インクを乾燥して記録媒体 5 に定着させる。このとき、上述したように、記憶部 4 1 に記憶された条件に基づいて、電磁波照射装置 3 0 を制御する。その後、画像が形成された記録媒体 5 を図示しない排出トレイに排出する。

30

【 0 0 4 5 】

前記画像形成装置 1 および前記画像形成方法によれば、電磁波照射装置 3 0 は、インクに電磁波を照射してインクを乾燥するので、インクの内部から乾燥させることができ、インクの乾燥速度の低下を抑制できる。つまり、インクの内部から乾燥するため、皮張りが起こりにくく、インクを良好に乾燥することができる。

【 0 0 4 6 】

また、電磁波照射装置 3 0 は、制御装置 4 0 に制御されて、電磁波を間欠的に照射するので、インクの過剰な加熱を抑制でき、さらにこれに伴い、インクが付着した記録媒体 5 への熱ダメージを抑制できる。つまり、インクの過剰な加熱を抑制することで、例えば、インクが炭化することを防止できる。

40

【 0 0 4 7 】

図 3 は、前記実施形態の画像形成装置 1 と比較例の画像形成装置における、電磁波照射によるインクの温度の上昇を説明するグラフである。前記実施形態の画像形成装置 1 を実線 L に示し、比較例の画像形成装置を仮想線 L 1 , L 2 , L 3 に示す。前記画像形成装置 1 では、電磁波を間欠的に照射する。比較例の画像形成装置では、電磁波を連続的に照射する。

【 0 0 4 8 】

図 3 の実線 L に示すように、前記画像形成装置 1 では、電磁波を間欠的に照射するので

50

、インクの温度を目標値 T 1 まで短時間で上昇でき、さらに、インクの温度が目標値 T 1 付近において上昇下降を繰り返しながら、インクの温度を目標値 T 1 付近に保持することができる。

【 0 0 4 9 】

一方、比較例の画像形成装置では、電磁波を連続的に照射するので、電磁波の照射強度（照射エネルギー）を大きくしてインクの温度を目標値 T 1 まで短時間で上昇しようとする、第 1 仮想線 L 1 に示すように、インクの温度は、目標値 T 1 を大きく越えてしまう。また、電磁波の照射強度を第 1 仮想線 L 1 よりも小さくすると、第 2 仮想線 L 2 に示すように、インクの温度が目標値 T 1 に達する時間が遅くなり、さらに、インクが加熱され続けるため、インクの温度が目標値 T 1 を越えてしまう。また、電磁波の照射強度を第 2 仮想線 L 2 よりも小さくすると、第 3 仮想線 L 3 に示すように、インクの温度が目標値 T 1 に達する時間が一層遅くなり、さらに、インクの加熱不足によりインクの温度が目標値 T 1 に達しない。したがって、比較例では、インクの温度を目標値 T 1 付近に保持することが困難となる。

10

【 0 0 5 0 】

（第 2 実施形態）

図 4 は、画像形成装置の第 2 実施形態を示す簡略構成図である。第 2 実施形態は、第 1 実施形態とは、ヘッドの数量が相違する。この相違する構成を以下に説明する。その他の構成は、第 1 実施形態と同じ構成であり、第 1 実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

20

【 0 0 5 1 】

図 4 に示すように、第 2 実施形態の画像形成装置 1 A は、複数のヘッド 2 1 ~ 2 4 を有し、複数のヘッド 2 1 ~ 2 4 は、それぞれ異なる色のインクを吐出する。この実施形態では、画像形成装置 1 A は、第 1 ヘッド 2 1、第 2 ヘッド 2 2、第 3 ヘッド 2 3 および第 4 ヘッド 2 4 を有する。

【 0 0 5 2 】

第 1 ヘッド 2 1 から吐出される第 1 インクは、黒色（BK）である。第 2 ヘッド 2 2 から吐出される第 2 インクは、黄色（Y）である。第 3 ヘッド 2 3 から吐出される第 3 インクは、マゼンタ（M）である。第 4 ヘッド 2 4 から吐出される第 4 インクは、シアン（C）である。

30

【 0 0 5 3 】

第 2 ヘッド 2 2、第 3 ヘッド 2 3、第 4 ヘッド 2 4 および第 1 ヘッド 2 1 は、搬送方向 A に沿って順に配列されている。電磁波照射装置 3 0 は、第 1 ヘッド 2 1 の下流側に位置する。電磁波照射装置 3 0 は、記録媒体 5 に付着された第 1 から第 4 インクに電磁波を照射して、第 1 から第 4 インクを乾燥して記録媒体 5 に定着させる。制御装置 4 0（制御部 4 2）は、電磁波照射装置 3 0 から電磁波を間欠的に照射するように、電磁波照射装置 3 0 を制御する。

【 0 0 5 4 】

次に、画像形成方法について説明すると、第 2 ヘッド 2 2、第 3 ヘッド 2 3、第 4 ヘッド 2 4 および第 1 ヘッド 2 1 から順に記録媒体 5 にインクを吐出し、その後、電磁波照射装置 3 0 から電磁波を間欠的に照射してインクを記録媒体 5 に定着させ、記録媒体 5 に画像を形成する。

40

【 0 0 5 5 】

前記画像形成装置 1 A によれば、前記第 1 実施形態と同様の効果を有し、さらに、それぞれ異なる色のインクを吐出する複数のヘッド 2 1 ~ 2 4 を有するので、カラー画像に対応できる。

【 0 0 5 6 】

なお、4 つのヘッドに限定されず、2 つ、3 つまたは 5 つ以上のヘッドであってもよい。また、インクの色は、前記 4 色以外に、ライトシアンやライトマゼンタなどであってもよい。

50

【 0 0 5 7 】

(第 3 実施形態)

図 5 は、画像形成装置の第 3 実施形態を示す簡略構成図である。第 3 実施形態は、第 2 実施形態とは、電磁波照射装置の数量および制御装置による電磁波照射装置の制御が相違する。この相違する構成を以下に説明する。その他の構成は、第 2 実施形態と同じ構成であり、第 2 実施形態と同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

図 5 に示すように、第 3 実施形態の画像形成装置 1 B は、第 1 電磁波照射装置 3 1 と第 2 電磁波照射装置 3 2 を有する。第 1 電磁波照射装置 3 1 は、第 1 ヘッド 2 1 の下流側に位置し、第 1 ヘッド 2 1 から吐出された第 1 インクに電磁波を照射する。第 2 電磁波照射装置 3 2 は、第 4 ヘッド 2 4 の下流側に位置し、第 2 ヘッド 2 2 から吐出された第 2 インク、第 3 ヘッド 2 3 から吐出された第 3 インク、および、第 4 ヘッド 2 4 から吐出された第 4 インクに電磁波を照射する。

10

【 0 0 5 9 】

制御装置 4 0 (制御部 4 2) は、第 1 電磁波照射装置 3 1 と第 2 電磁波照射装置 3 2 をそれぞれ異なる条件で電磁波を間欠的に照射させるように制御する。この条件とは、前記第 1 実施形態で説明したように、パルス状の電磁波の 1 回の照射時間 (パルス幅) 、サイクル数、あるサイクルとそれに続くサイクルとの間の電磁波の照射停止時間、1 サイクル当たりの照射強度、及び 1 サイクル当たりの照射エネルギーなどである。この条件は、記憶部 4 1 に記憶され、制御部 4 2 は、記憶部 4 1 に記憶された条件に基づいて、第 1、第 2 電磁波照射装置 3 1 , 3 2 を制御する。

20

【 0 0 6 0 】

ここで、電磁波をインクに照射してインクを加熱する際、インクの色によって、加熱されたインクの温度差が大きい。具体的に述べると、電磁波を黒色のインクに照射した際、他の色 (黄色、マゼンタ、シアン) のインクと比較して温度が高くなり過ぎる。

【 0 0 6 1 】

このため、黒色のインクを照射する第 1 電磁波照射装置 3 1 の条件を、他の色のインクを照射する第 2 電磁波照射装置 3 2 の条件よりも、加熱されたインクの温度が高くないように、設定する。例えば、第 1 電磁波照射装置 3 1 の条件を、第 2 電磁波照射装置 3 2 の条件と比べて、パルス幅、サイクル数、1 サイクル当たりの照射強度、及び 1 サイクル当たりの照射エネルギーを小さくし、または、あるサイクルとそれに続くサイクルとの間の電磁波の照射停止時間を長くする。

30

【 0 0 6 2 】

次に、画像形成方法について説明すると、第 2 ヘッド 2 2、第 3 ヘッド 2 3 および第 4 ヘッド 2 4 から順に記録媒体 5 にインクを吐出して、第 2 電磁波照射装置 3 2 から電磁波を間欠的に照射する。その後、第 1 ヘッド 2 1 から記録媒体 5 にインクを吐出して、第 2 電磁波照射装置 3 2 と異なる条件で第 1 電磁波照射装置 3 1 から電磁波を間欠的に照射して、記録媒体 5 に画像を形成する。

【 0 0 6 3 】

前記画像形成装置 1 B によれば、前記第 1 実施形態および前記第 2 実施形態と同様の効果を有し、さらに、制御装置 4 0 は、第 1 電磁波照射装置 3 1 と第 2 電磁波照射装置 3 2 をそれぞれ異なる条件で電磁波を間欠的に照射させるように制御するので、インクの色に応じた適切な条件で電磁波を間欠的に照射させることができ、異なる色のインクの過剰な加熱をより適切に抑制できる。

40

【 0 0 6 4 】

なお、第 2 ヘッド 2 2 の下流側や第 3 ヘッド 2 3 の下流側のそれぞれに、別途、電磁波照射装置を設けてもよく、異なる色のインクの過剰な加熱をより適切に抑制できる。

【 0 0 6 5 】

なお、本開示は上述の実施形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない範囲で設計変更可能である。例えば、第 1 から第 3 実施形態のそれぞれの特徴点を様々に組み合わせて

50

もよい。

【 0 0 6 6 】

また、画像形成装置として、インクジェットプリンタに適用しているが、ロールフィルムを搬送する Roll to Roll の印刷機や、枚葉のシートを搬送するモノクロ/カラーの複写機、FAX、及びこれらの複合機などの何れに適用してもよい。さらに、画像形成装置として、回路基板の製造装置や液晶ディスプレイのカラーフィルタの製造装置に適用してもよい。

【 0 0 6 7 】

(実施例)

次に、実施例について説明する。

【 0 0 6 8 】

この実施例で使用するインクは、樹脂粒子を含む水性インクであり、以下の [表 1] の組成を有する。顔料分散液と樹脂粒子は固形分としての配合比である。

【 0 0 6 9 】

[表 1]

種類	製品名	種類1(BK)	種類2(C)	種類3(M)	種類4(Y)
顔料分散液	CAB-O-JET@352K	30%			
	CAB-O-JET@450C		30%		
	CAB-O-JET@465M			30%	
	CAB-O-JET@740Y				30%
溶剤	水	残部	残部	残部	残部
	1,3-ブチレングリコール	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%
界面活性剤	BYK348	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
樹脂粒子分散液	モビニール6800	8.0%	8.0%	8.0%	8.0%

【 0 0 7 0 】

色材として顔料分散液を用い、樹脂粒子として樹脂粒子分散液を用い、溶剤として水とグリコールを用い、さらに、インクに界面活性剤を含む。種類1は、黒色(BK)であり、種類2は、シアン(C)であり、種類3は、マゼンタ(M)であり、種類4は、黄色(Y)である。ここで、本顔料分散液とは、自己分散顔料を水媒体中に分散した分散液を指す。また、樹脂粒子分散液とは、樹脂粒子が水媒体中に分散した分散液を指す。

【 0 0 7 1 】

次に、上記インクの樹脂粒子の配合量(含有量)を変えたときの塗膜評価を以下の [表 2] に示す。インク種類として、[表 1] の種類1を用いた。

【 0 0 7 2 】

[表 2]

	樹脂粒子配合量	基材	塗膜評価			
			密着性	耐擦過性	耐水擦過性	耐エタノール擦過性
比較例1	1%	PVC	×	×	×	0%
比較例2	2%	PVC	×	×	△	0%
実施例1	3%	PVC	○	○	△	30%
実施例2	5%	PVC	○	○	△	40%
実施例3	7%	PVC	○	○	△	40%

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

[表2]では、バーコーター(PI-1210:テスター産業製)を用いてPVC(ポリ塩化ビニル)基材にインクを塗布した後、乾燥機FV-320(アドバンテック東洋社製)を用いて、80にて10min乾燥した時の塗膜評価を示す。各サンプルの塗膜特性の評価は、以下のようにして行った。

【 0 0 7 4 】

(密着性)

塗膜にカッターを用いて×印をつけ、セロテープ(登録商標)を×印のところに消しゴムを用いて密着させ、その後、セロテープを剥がし、塗膜外観を以下の基準に従い評価した。

：塗膜が全く剥がれなかった

×：塗膜が一部または全面剥がれ基材が見られた

(耐擦過性)

乾燥綿棒を用いて約200gの加重で10往復こすり、塗膜外観を以下の基準に従い評価した。

：塗膜が全く剥がれなかった

：基材までは見えないが擦った跡が確認できた

×：塗膜が剥がれ基材が見られた

(耐水擦過性)

水を浸した綿棒を用いて約200gの加重で10往復こすり、塗膜外観を以下の基準に従い評価した。

：塗膜が全く剥がれなかった

：基材までは見えないが擦った跡が確認できた

×：塗膜が剥がれ基材が見られた

(耐エタノール性)

エタノール濃度を10%刻みに変えた混合液を浸した綿棒で約200gの加重で10往復こすり、塗膜の外観に変化が無く、綿棒に印刷物の付着も無いエタノールの濃度の最大値を耐エタノール性の値として評価した。

【 0 0 7 5 】

[表2]に示すように、実施例1~3では、樹脂粒子の配合量を3wt%以上とすることで、インクの記録媒体に対する密着性や耐擦過性を得ることができた。一方、比較例1、2では、3wt%よりも小さく、密着性および耐擦過性を得ることができなかった。

【 0 0 7 6 】

次に、上記インクの樹脂粒子の配合量(含有量)を変えたときのインクの吐出評価を以下の[表3]に示す。インク種類として、[表1]の種類1を用いた。

【 0 0 7 7 】

[表3]

実施例	樹脂粒子 配合量	印字本数		印刷前後の 本数割合
		塗布前	塗布後	
比較例	22.5%	123	60	49%
1	20%	191	164	86%
2	15%	192	192	100%

【 0 0 7 8 】

[表3]では、樹脂粒子の配合量を15wt%、20wt%、22.5wt%で実施した。プリンターはUFJ-3042HG(ミマキエンジニアリング製)を使用し、プラテン部をラバーヒーターを張り合わせたSUS板にする事で加熱ができるように改造した。そして、インク充填後にPVC基材上にテスト作図を印字してから、解像度720×60

10

20

30

40

50

0 dpi、パス回数 8 回にて、210 mm × 297 mm サイズの画像サンプルを印刷した。画像サンプル印刷後にテスト作図を印字した。そして、画像サンプル印刷前のテスト作図における印時本数、及び画像サンプル印刷前後のテスト作図における（塗布後印字本数） / （塗布前印字本数）の数値で吐出評価を行った。なお、プラテン温度は 40 とした。評価基準としては塗布前の印字本数が 185 本以上、印刷前後の本数割合が 80 % 以上を合格とした。

【0079】

[表3] に示すように、実施例 1, 2 では、塗布前の印字本数が 180 本以上、印刷前後の本数割合が 80 % 以上であったため合格とした。特に実施例 1 においては本数の割合が 100 % であり安定して吐出することができた。実施例 2 においては本数の割合が 86 % であるが、印刷前の印字本数が 191 本であるため、ノズルをクリーニングすれば再び安定的に吐出する。一方、比較例では、樹脂粒子の配合量は 20 wt % よりも多く、印刷前の印字本数が実施例 1, 2 より減少し、本数の割合も 49 % となって、ノズルの目詰まりが生じて安定して吐出できなかった。このように、樹脂粒子の配合量を 20 wt % 以下とすることで、インクの粘性の増加を抑制でき、ノズルの目詰まりを防止できた。

【0080】

次に、前記第 1 実施形態の装置および方法で上記 [表 1] のインクを記録媒体としての基材に定着したときの塗膜評価および塗膜外観を以下の [表 4] に示す。インク種類として、[表 1] の種類 1 ~ 4 を用いた。

【0081】

[表 4]

10

20

30

40

50

実施例	基材	インク種類	PulseForge設定										塗膜評価結果			外観
			電圧 V	1サイクル 当たり の パルス 幅 (μ sec)	クーリ ン グ タ イ ム L o w t i m e (μ sec)	デュー ティ ー 比	1サイ クル 当 た り の 照 射 強 度 (kW/cm ²)	1サイ クル 当 た り の 照 射 エ ネ ル ギ ー (mJ/cm ²)	周波 数 (Hz)	サイ クル 回 数	照 射 時 間 (sec)	積 算 エ ネ ル ギ ー (J/cm ²)	耐 熱 性	耐 水 性	耐 エ タ ノ ール 性	
比較例	PVC	1	500	300	-	0.0003	4.9	1150	-	1	1.2	Δ	Δ	100%	炭化あり	
1	PVC	1	250	1220	-	0.0012	1.2	668	1	10	6.7	○	○	50%	乾燥0K	
2	PET	1	250	1220	-	0.0012	1.2	668	1	10	6.7	○	○	40%	乾燥0K	
3	PVC	1	250	1220	-	0.0012	1.2	668	1	50	33.4	○	○	50%	乾燥0K	
4	PVC	1	300	700	-	0.0007	1.1	638	1	10	6.4	○	○	60%	乾燥0K	
5	PVC	1	400	300	-	0.0003	2.5	558	1	5	2.8	Δ	Δ	100%	乾燥0K	
6	PVC	1	450	220	-	0.0002	3.5	531	-	1	0.5	○	○	50%	乾燥0K	
7	PVC	1	300	200	-	0.0004	0.9	110	2	10	1.1	○	○	60%	乾燥0K	
8	PVC	1	300	300	-	0.0006	1.0	209	2	10	2.1	○	○	60%	乾燥0K	
9	PVC	1	300	200	-	0.0004	0.9	110	2	10	1.1	○	○	60%	乾燥0K	
10	PVC	1	300	400	-	0.0008	1.1	316	2	10	3.2	○	○	60%	乾燥0K	
11	PVC	1	250	410	600	0.6833	1.2	494	1	10	4.9	○	○	50%	乾燥0K	
12	PVC	2	250	1220	-	0.0012	1.2	668	1	10	6.7	○	○	50%	乾燥0K	
13	PVC	3	250	1220	-	0.0012	1.2	668	1	10	6.7	○	○	50%	乾燥0K	
14	PVC	4	250	1220	-	0.0012	1.2	668	1	10	6.7	○	○	0%	乾燥0K	

【 0 0 8 2 】

[表4]では、電磁波照射装置として、NovaCentrix社製の「PulseForge1300」を用いた。装置の設定として、電圧、1サイクル当たりのパルス幅、電磁波の照射停止時間（クーリングタイム）、デューティー比、1サイクル当たりの照射強度、1サイクル当たりの照射エネルギー、周波数、サイクル回数、照射時間、照射エネルギーにサイクル回数を乗じた積算エネルギーを様々に変更した。1サイクル当たりのパルス幅とは、1サイクルで照射する各パルスのパルス幅である。1サイクル当たりの照射強度とは1サイクル照射するパルス全ての照射強度である。1サイクル当たりの照射エネルギーとは1サイクルで照射するパルス全ての照射エネルギーである。塗膜評価については、表2で説明したと

10

20

30

40

50

おりである。外観とは、電磁波照射後のインクの塗膜の外観をいい、乾燥しているものを「乾燥OK」とし、インクが過剰に加熱されて炭化したものを「炭化あり」とした。

【0083】

[表4]に示すように、実施例1～14では、1サイクル当たりの照射強度が3.5 (kW/cm^2)以下であり、また、1サイクル当たりの照射エネルギーが668 (mJ/cm^2)以下であり、このとき、4色(BK, C, M, Y)の全てのインクの炭化を防止できた。一方、比較例1では、1サイクル当たりの照射強度が3.5 (kW/cm^2)よりも大きく、また、1サイクル当たりの照射エネルギーが668 (mJ/cm^2)よりも大きく、インクの炭化を防止できなかった。また、[表4]より、インクの炭化現象は、照射エネルギーより照射強度の方が影響が大きいことがわかった。実施例1～14では、クーリングタイムは、600 μm 以上であり、電圧は、250V以上450V以下であり、パルス幅は、200 μsec 以上1220 μsec 以下であり、デューティー比は、0.00022以上0.68以下であった。このとき、4色(BK, C, M, Y)の全てのインクの乾燥もOKであった。

10

【符号の説明】

【0084】

1, 1A, 1B 画像形成装置

5 記録媒体

10 搬送装置

20 ヘッド

20a 吐出面

20b ノズル

21～24 第1～第4ヘッド

30 電磁波照射装置

30a 照射面

31, 32 第1, 第2電磁波照射装置

40 制御装置

41 記憶部

42 電磁波照射装置制御部

A 搬送方向

B 幅方向

20

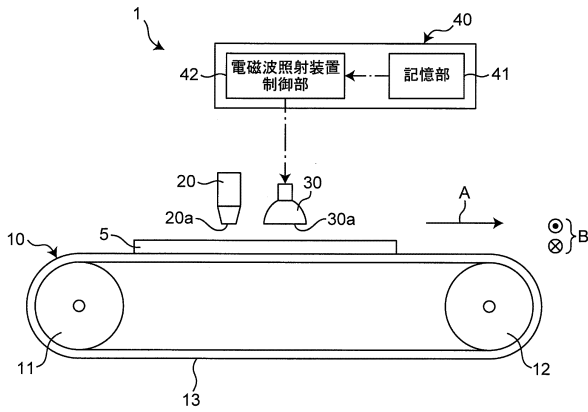
30

40

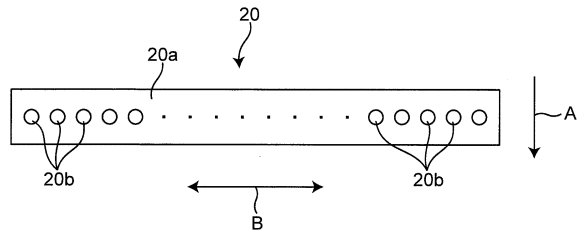
50

【図面】

【図 1】

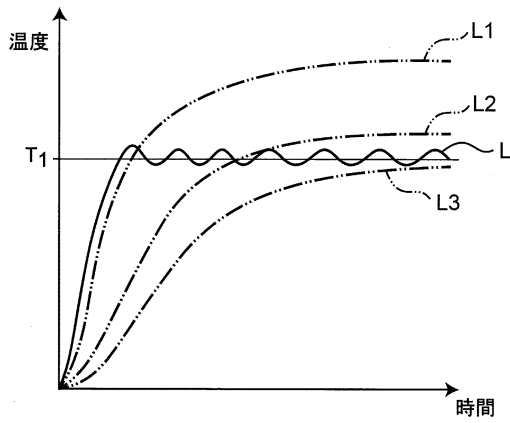


【図 2】

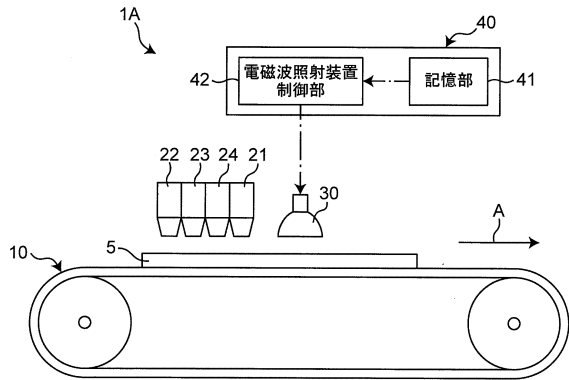


10

【図 3】



【図 4】



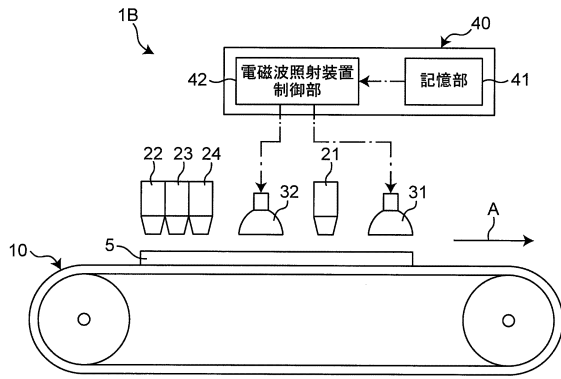
20

30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-030361(JP,A)
特開2006-159417(JP,A)
特開2013-202937(JP,A)
特表2012-530632(JP,A)
特開2009-285856(JP,A)
特開2013-188920(JP,A)
特開2011-161756(JP,A)
特開2015-168114(JP,A)
特表2014-511288(JP,A)
特開2012-158103(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215