

(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2021-41663

(P2021-41663A)

(43) 公開日 令和3年3月18日(2021.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 1 2 5	2 C 0 5 6
C 0 9 D 11/54 (2014.01)	B 4 1 J 2/01 1 2 3	2 H 1 8 6
B 4 1 M 5/00 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 5 0 1	4 J 0 3 9
C 0 9 D 11/40 (2014.01)	C 0 9 D 11/54	
	B 4 1 M 5/00 1 2 0	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 53 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2019-167087 (P2019-167087)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	令和1年9月13日 (2019.9.13)		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	100107515
			弁理士 廣田 浩一
		(72) 発明者	藤田 勇祐
			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	中川 智裕
			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	萩原 弘規
			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】 インクセット、前処理液とインクのセット、印刷方法、及び印刷装置

(57) 【要約】

【課題】印刷終了時に基材の変形及び皺が生じ難く、乾燥性に優れかつブロッキングの発生を抑制できる印刷装置の提供。

【解決手段】インクが付与された基材を乾燥させる乾燥機構を有する印刷装置であって、前記乾燥機構は、前記基材の前記インクが付与される面を非接触で加熱する非接触加熱手段と、前記基材の前記インクが付与される面の裏側に接触する接触加熱手段と、を有し、前記接触加熱手段より、前記非接触加熱手段の方が、加熱温度が高い乾燥機構であり、前記インクは、色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、前記有機溶剤として沸点が 1 8 0

以上である有機溶剤を少なくとも 1 種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が 1 8 0 以上である有機溶剤の含有量が 1 5 質量%以上であり、前記インクは、熱重量測定 T G

において、下記数式 (1) によって求められる減量率 A (単位 %) が - 9 5 % となるときの測定時間が、 3 0 分間以下である印刷装置である。

$$\text{減量率}A(\%) = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率}(\%)}{(\text{飽和減量率}(\%) / 100)} \quad \dots \text{数式}(1)$$

ただし、前記「測定結果から得られるインクの減量率 (%) 」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。前記「飽和減量率 (%) 」とは、測定結果から 5 分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が 0 . 1 % 未満となる測定時間におけるインクの減量率 (%) である。

10

20

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクと、該インクが付与された基材を乾燥させる乾燥機構とを有する印刷装置であって、

前記乾燥機構は、前記基材の前記インクが付与される面を非接触で加熱する非接触加熱手段と、前記基材の前記インクが付与される面の裏側に接触する接触加熱手段と、を有し、前記接触加熱手段より、前記非接触加熱手段の方が、加熱温度が高い乾燥機構であり、前記インクは、色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、

前記有機溶剤として沸点が 180 以上である有機溶剤を少なくとも 1 種含み、前記インク全量に対する前記沸点が 180 以上である有機溶剤の含有量が 15 質量%以上であり、

前記インクは、熱重量測定 T G において、下記数式 (1) によって求められる減量率 A (単位%) が -95% となるときの測定時間が、30 分間以下であることを特徴とする印刷装置。

【数 1】

$$\text{減量率 A (\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率 (\%)}}{(\text{飽和減量率 (\%)} / 100)} \quad \dots \text{数式 (1)}$$

ただし、前記数式 (1) 中、前記「測定結果から得られるインクの減量率 (%)」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。前記「飽和減量率 (%)」とは、測定結果から 5 分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が 0.1% 未満となる測定時間におけるインクの減量率 (%) である。

【請求項 2】

前記接触加熱手段の加熱温度が 85 未満である請求項 1 に記載の印刷装置。

【請求項 3】

前記非接触加熱手段の加熱温度が、前記接触加熱手段の加熱温度に対して、30 以上 90 以下高い請求項 1 から 2 のいずれかに記載の印刷装置。

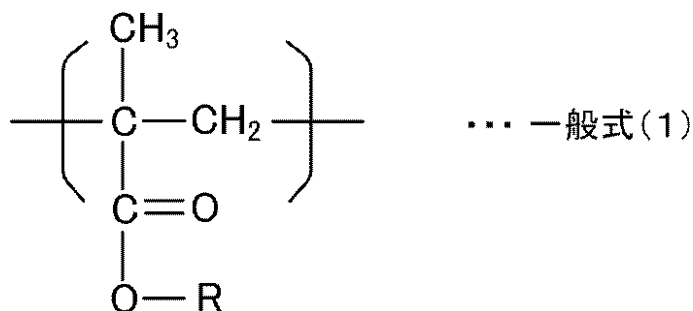
【請求項 4】

前記インクにおける樹脂がアクリル樹脂を含む請求項 1 から 3 のいずれかに記載の印刷装置。

【請求項 5】

前記アクリル樹脂は、スチレン及び下記一般式 (1) で表される構造を有し、前記スチレンと前記一般式 (1) で表される構造との比率 [一般式 (1) で表される構造 / (一般式 (1) で表される構造 + スチレン)] が、0.45 以上 0.9 以下である請求項 4 に記載の印刷装置。

【化 1】



ただし、前記一般式 (1) 中、R はアルキル基を表す。

【請求項 6】

前記基材に前記インクを付与する前に、前記基材に前処理液を付与する前処理液付与手段を有し、

前記前処理液は樹脂を含有する請求項 1 から 5 のいずれかに記載の印刷装置。

【請求項 7】

前記基材が非浸透性基材である請求項 1 から 6 のいずれかに記載の印刷装置。

【請求項 8】

前記基材は平均厚みが 30 μm 以下であり、かつ延伸ポリプロピレンフィルム又はポリエステルフィルムである請求項 1 から 7 のいずれかに記載の印刷装置。

【請求項 9】

インクジェット方式の印刷に用いられる請求項 1 から 8 のいずれかに記載の印刷装置。

【請求項 10】

基材にインクを付与するインク付与工程と、前記インクが付与された前記基材を乾燥させる乾燥工程と、を含む印刷方法であって、

前記乾燥工程は、前記基材の前記インクが付与された面を非接触で加熱する非接触加熱処理と、前記基材の前記インクが付与される面の裏側に接触する接触加熱処理とを含み、前記接触加熱処理の加熱温度より、前記非接触加熱処理の加熱温度の方が高い工程であり、

10

前記インクは、色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、

前記有機溶剤として沸点が 180 以上である有機溶剤を少なくとも 1 種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が 180 以上である有機溶剤の含有量が 15 質量%以上であり、

前記インクは、熱重量測定 TG において、下記数式 (1) によって求められる減量率 A (単位%) が -95% となるときの測定時間が、30 分間以下であることを特徴とする印刷方法。

20

【数 2】

$$\text{減量率 A (\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率 (\%)}}{(\text{飽和減量率 (\%)} / 100)} \quad \dots \text{数式 (1)}$$

ただし、前記数式 (1) 中、前記「測定結果から得られるインクの減量率 (%)」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。前記「飽和減量率 (%)」とは、測定結果から 5 分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が 0.1% 未満となる測定時間におけるインクの減量率 (%) である。

【請求項 11】

前記インク付与工程の前に、前処理液を付与する前処理液付与工程を含む請求項 10 に記載の印刷方法。

30

【請求項 12】

シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも 2 種からなるインクセットであって、

前記シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも 2 種のインクは、いずれも色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、

前記有機溶剤として沸点が 180 以上である有機溶剤を少なくとも 1 種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が 180 以上である有機溶剤の含有量が 15 質量%以上であり、

40

熱重量測定 TG において、下記数式 (1) によって求められる減量率 A (単位%) が -95% となるときの測定時間が、30 分間以下であることを特徴とするインクセット。

【数 3】

$$\text{減量率 A (\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率 (\%)}}{(\text{飽和減量率 (\%)} / 100)} \quad \dots \text{数式 (1)}$$

ただし、前記数式 (1) 中、前記「測定結果から得られるインクの減量率 (%)」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。前記「飽和減量率 (%)」とは、測定結果から 5 分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が 0.1% 未満となる測定時間におけるインクの減量率 (%) である。

50

【請求項 13】

樹脂を含有する前処理液と、

シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも1種であるインクと、を有する前処理液とインクのセットであって、

前記シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも1種のインクは、色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、

前記有機溶剤として沸点が180以上である有機溶剤を少なくとも1種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が180以上である有機溶剤の含有量が15質量%以上であり、

熱重量測定TGにおいて、下記数式(1)によって求められる減量率A(単位%)が-95%となるときの測定時間が、30分間以下であることを特徴とする前処理液とインクのセット。

【数4】

$$\text{減量率A(\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率(\%)}}{(\text{飽和減量率(\%)} / 100)} \quad \cdots \text{数式(1)}$$

ただし、前記数式(1)中、前記「測定結果から得られるインクの減量率(%)」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。前記「飽和減量率(%)」とは、測定結果から5分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が0.1%未満となる測定時間におけるインクの減量率(%)である。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクセット、前処理液とインクのセット、印刷方法、及び印刷装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、インクジェットプリンターの用途多様化に伴い、印刷する基材も多様化しており、例えば、プラスチックフィルム等の非浸透性基材に印刷することも試みられている。

【0003】

前記非浸透性基材への印刷では、基材上の液体が基材に浸透せず乾燥し難い場合があり、乾燥が不十分な状態では画像の剥がれや裏写りが課題となる。

【0004】

前記課題を解決するため、例えば、インクを付与した基材に接触しながら加熱する熱ロールと、熱ロールに接触しながら搬送されるインクを付与した基材の表面に熱風を送風する第1熱風送風手段と、第1熱風送風手段よりも基材の搬送方向の下流側に設けられ第1熱風送風手段よりも高温の熱風を送風する第2熱風送風手段と、を備える乾燥装置が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、印刷終了時に基材の変形及び皺が生じ難く、乾燥性に優れかつブロッキングの発生を抑制できる印刷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】

【0006】

前記課題を解決するための手段としての本発明の印刷装置は、インクと、該インクが付与された基材を乾燥させる乾燥機構とを有する印刷装置であって、前記乾燥機構は、前記基材の前記インクが付与される面を非接触で加熱する非接触加熱手段と、前記基材の前記

10

20

30

40

50

インクが付与される面の裏側に接触する接触加熱手段と、を有し、前記接触加熱手段より、前記非接触加熱手段の方が、加熱温度が高い乾燥機構であり、

前記インクは、色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、前記有機溶剤として沸点が180以上である有機溶剤を少なくとも1種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が180以上である有機溶剤の含有量が15質量%以上であり、前記インクは、熱重量測定TGにおいて、下記数式(1)によって求められる減量率A(単位%)が-95%となるときの測定時間が、30分間以下である。

【数1】

$$\text{減量率A(\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率(\%)}}{(\text{飽和減量率(\%)} / 100)} \quad \cdots \text{数式(1)}$$

10

ただし、前記数式(1)中、前記「測定結果から得られるインクの減量率(%)」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。前記「飽和減量率(%)」とは、測定結果から5分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が0.1%未満となる測定時間におけるインクの減量率(%)である。

【発明の効果】

【0007】

本発明によると、印刷終了時に基材の変形及び皺が生じ難く、乾燥性に優れかつブロッキングの発生を抑制できる印刷装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0008】

【図1】図1は、第1の実施形態の画像形成装置の構成の一例を説明する概略図である。

【図2】図2は、第1の実施形態の画像形成装置の有する制御装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【図3】図3は、第1の実施形態の画像形成装置の有する制御装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図4】図4は、第1の実施形態の乾燥装置の構成の一例を説明する概略図である。

【図5】図5は、第1の実施形態の乾燥装置による乾燥の様子を説明する概略図である。

【図6】図6は、第1の実施形態の乾燥装置におけるドラムヒータの温度を検出する構成の一例を説明する概略斜視図である。

30

【図7】図7は、搬送に必要な張力をかけながら基材を加熱した時の基材の伸びを説明する図である。

【図8】図8は、第1の実施形態の乾燥装置による基材の伸びを抑制した高速乾燥のメカニズムを説明する概略図である。

【図9】図9は、本発明に係る印刷装置の一例を示す概略側面図である。

【図10】図10は、本発明に係る印刷装置の他の一例を示す概略側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

(印刷装置及び印刷方法)

本発明の印刷装置は、インクと、該インクが付与された基材を乾燥させる乾燥機構とを有する印刷装置であって、前記乾燥機構は、前記基材の前記インクが付与される面を非接触で加熱する非接触加熱手段と、前記基材の前記インクが付与される面の裏側に接触する接触加熱手段と、を有し、前記接触加熱手段より、前記非接触加熱手段の方が、加熱温度が高い乾燥機構であり、前記インクは、色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、前記有機溶剤として沸点が180以上である有機溶剤を少なくとも1種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が180以上である有機溶剤の含有量が15質量%以上であり、前記インクは、熱重量測定TGにおいて、下記数式(1)によって求められる減量率A(単位%)が-95%となるときの測定時間が、30分間以下であり、更に必要に応じてその他の手段を有する。

40

【数 2】

$$\text{減量率A(\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率(\%)}}{(\text{飽和減量率(\%)} / 100)} \quad \cdots \text{数式(1)}$$

ただし、前記数式(1)中、前記「測定結果から得られるインクの減量率(%)」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。前記「飽和減量率(%)」とは、測定結果から5分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が0.1%未満となる測定時間におけるインクの減量率(%)である。

【0010】

本発明の印刷方法は、基材にインクを付与するインク付与工程と、前記インクが付与された基材を乾燥させる乾燥工程と、を含む印刷方法であって、前記乾燥工程は、前記基材の前記インクが付与された面を非接触で加熱する非接触加熱処理と、前記基材の前記インクが付与される面の裏側に接触する接触加熱処理とを含み、前記接触加熱処理の加熱温度より、前記非接触加熱処理の加熱温度の方が高い工程であり、前記インクは、色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、前記有機溶剤として沸点が180以上である有機溶剤を少なくとも1種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が180以上である有機溶剤の含有量が15質量%以上であり、前記インクは、熱重量測定TGにおいて、上記数式(1)によって求められる減量率A(単位%)が-95%となるときの測定時間が、30分間以下であり、更に必要に応じてその他の工程を含む。

【0011】

本発明の印刷方法は、本発明の印刷装置により好適に実施することができ、インク付与工程はインク付与手段により行うことができ、乾燥工程は乾燥機構により行うことができ、その他の工程はその他の手段により行うことができる。

【0012】

従来技術では、単に熱ロールのような接触式加熱手段と、熱風送風のような非接触式加熱手段とを併用して乾燥させるだけでは、例えば、プラスチックフィルムのように熱の影響を受けやすい基材の場合には、前記基材が熱変形したり、皺が生じるという問題がある。

また、例えば、インクのような液体を付与した基材に対して液体の表面側から熱風乾燥した場合には、液体の表面側が速く乾燥し、内部に溶剤の一部が残留し、その影響によってブロッキングの発生が課題となる。

【0013】

本発明においては、前記乾燥機構が、前記接触加熱手段より、前記非接触加熱手段の方が、加熱温度が高い乾燥機構であることにより、乾燥性に優れると共に、基材の熱変形を抑制することができる。

インクが付与される面側を加熱する加熱手段の方が、インクが付与される面の裏側を加熱する加熱手段よりも加熱温度が高い場合、インクの表面から乾燥が進み、インク塗膜内部にインクの有機溶剤の一部が残留してブロッキングの発生につながる場合がある。

しかし、熱重量測定TGにおいて、上記数式(1)のようにして求められる減量率A(単位%)が-95%となるときの測定時間が、30分間以下であるインクを用いることにより、高沸点で残留しやすい有機溶剤を含む場合においても、インク中から有機溶剤が離れやすく、インク塗膜内部に有機溶剤が残留せず、ブロッキングの発生を抑制することができる。

【0014】

熱重量測定TGにおける、減量率A(%)の算出は、以下のようにして行うことができる。

熱重量測定TGは、例えば、R i g a k u T h e r m o p l u s E V O 2 T G 8 1 2 1 (株式会社R i g a k u製)を用い、以下の条件で測定することができる。

[測定条件]

・温度プログラム：設定温度100

10

20

30

40

50

- ・昇温速度：10 / 分
- ・昇温後の保持時間：70 分
- ・測定開始温度：25
- ・制御熱電対：炉
- ・パン：A1（アルミニウム）
- ・試料量：10 mg ± 0.3 mg

【0015】

試料としてインクを上記 A1 製パンに入れて測定することでインクの減量率を測定し、測定結果から下記数式（1）のようにして減量率 A（％）を算出することができる。

【数3】

$$\text{減量率A(\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率(\%)}}{(\text{飽和減量率(\%)} / 100)} \quad \dots \text{数式(1)}$$

ただし、前記数式（1）中、前記「測定結果から得られるインクの減量率（％）」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。前記「飽和減量率（％）」とは、測定結果から5分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が0.1％未満となる測定時間におけるインクの減量率（％）である。

なお、測定時間とは、測定開始温度25 から前述の温度プログラムに従って昇温を開始する時を0分とした時の時間である。

【0016】

例えば、測定時間60分におけるインクの減量率を減量率（60）、測定時間65分におけるインクの減量率を減量率（65）、測定時間70分におけるインクの減量率を減量率（70）とすると、減量率（70）- 減量率（65）の絶対値 < 0.1、減量率（65）- 減量率（60）の絶対値 0.1 である場合、減量率（70）が飽和減量率となる。したがって、この場合の測定時間 t 分後の測定結果から得られるインクの減量率を減量率（t）、算出したい減量率 A を減量率 A（t）とすると、減量率 A（t）は、下記数式から求めることができる。

$$\text{減量率 A (t) (\%)} = \text{減量率 (t) (\%)} / (\text{飽和減量率 (70) (\%)} / 100)$$

【0017】

以下、本発明の印刷装置及び印刷方法に用いられるインク、本発明のインクセット、本発明の前処理液とインクのセットについて詳細に説明する。

【0018】

< インク >

本発明に用いられるインクは、色材、樹脂、水、有機溶剤を含有し、更に必要に応じて添加剤を含有してもよい。

【0019】

< < 有機溶剤 > >

前記有機溶剤としては、沸点が180 以上である有機溶剤を少なくとも1種含み、前記沸点が180 以上である有機溶剤の含有量は、インク全量に対して、15質量％以上であり、15質量％以上30質量％以下が好ましい。これにより、吐出安定性に優れたインクとすることができる。

前記沸点が180 以上である有機溶剤としては、吐出安定性に優れると共に、乾燥性を高める点から、沸点が180 以上250 以下の有機溶剤であることが好ましい。

【0020】

前記沸点が180 以上である有機溶剤としては、例えば、1, 2 - プロパンジオール（沸点188 ）、1, 2 - ブタンジオール（沸点194 ）、エチレングリコール（沸点197.3 ）、ジエチレングリコール（沸点244.3 ）、1, 2 - プロパンジオール（沸点188.2 ）、1, 3 - ブタンジオール（沸点204 ）、1, 4 - ブタンジオール（沸点230 ）、2, 3 - ブタンジオール（沸点182 ）、3 - メチル - 1, 3 - ブタンジオール（沸点203 ）、トリエチレングリコール（沸点276 ）、1

10

20

30

40

50

、2 - ペンタジオール（沸点 206）、1, 3 - ペンタジオール（沸点 209）、2, 4 - ペンタジオール（沸点 198）、1, 5 - ペンタジオール（沸点 239）、1, 2 - ヘキサジオール（沸点 223）、1, 3 - ヘキサジオール（沸点 221.7）、2, 5 - ヘキサジオール（沸点 217）、グリセリン（沸点 290）、2 - エチル - 1, 3 - ヘキサジオール（沸点 244）、1, 2, 4 - ブタントリオール（沸点 312）、2, 2, 4 - トリメチル - 1, 3 - ペンタジオール（沸点 232）、ジエチレングリコールモノメチルエーテル（沸点 194）、ジエチレングリコールモノエチルエーテル（沸点 196）、ジエチレングリコールモノブチルエーテル（沸点 230）、エチレングリコールモノフェニルエーテル（沸点 237）、エチレングリコールモノベンジルエーテル（沸点 256）、2 - ピロリドン（沸点 245）、N - メチル - 2 - ピロリドン（沸点 204）、 γ - ブチロラクトン（沸点 204）、ホルムアミド（沸点 210）、N - メチルホルムアミド（沸点 199）、3 - メトキシ - N, N - ジメチルプロピオンアミド（沸点 215.2）、3 - ブトキシ - N, N - ジメチルプロピオンアミド（沸点 215）、ジエタノールアミン（沸点 269）、ジメチルスルホキシド（沸点 189）、スルホラン（沸点 285）、プロピレンカーボネート（沸点 240）、2 - エチル - 1, 3 - ヘキサジオール（沸点 244）、2, 2, 4 - トリメチル - 1, 3 - ペンタジオール（沸点 232）などが挙げられる。これらは、1 種単独で使用してもよいし、2 種以上を併用してもよい。

10

【0021】

前記有機溶剤としては、前記沸点が 180 以上である有機溶剤以外の有機溶剤を用いることもできる。

20

このような有機溶剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、2, 3 - ブタジオール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、1, 4 - ペンタジオール、1, 5 - ヘキサジオール、1, 2, 6 - ヘキサントリオール、1, 2, 3 - ブタントリオール、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノプロピルエーテル、N - ヒドロキシエチル - 2 - ピロリドン、1, 3 - ジメチル - 2 - イミダゾリジノン、 γ - カプロラクタム、N, N - ジメチルホルムアミド、モノエタノールアミン、トリエチルアミン、チオジエタノール、3 - メトキシ - 3 - メチル - 1 - ブタノールなどが挙げられる。これらは、1 種単独で使用してもよいし、2 種以上を併用してもよい。

30

【0022】

前記有機溶剤のインク中における含有量（2 種以上の有機溶剤を用いる場合には合計含有量）は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、インクの乾燥性及び吐出信頼性の点から、15 質量%以上 60 質量%以下が好ましく、20 質量%以上 60 質量%以下がより好ましい。

【0023】

<< 水 >>

前記水としては、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水、又は超純水を用いることができる。

40

インクにおける水の含有量は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、インクの乾燥性及び吐出信頼性の点から、10 質量%以上 90 質量%以下が好ましく、20 質量%以上 60 質量%以下がより好ましい。

【0024】

<< 色材 >>

色材としては、特に限定されず、顔料、染料を使用可能である。

顔料としては、無機顔料又は有機顔料を使用することができる。これらは、1 種単独で用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。また、混晶を使用してもよい。

顔料としては、例えば、ブラック顔料、イエロー顔料、マゼンダ顔料、シアン顔料、白色顔料、緑色顔料、橙色顔料、金色や銀色などの光沢色顔料やメタリック顔料などを用い

50

ることができる。

無機顔料として、酸化チタン、酸化鉄、炭酸カルシウム、硫酸バリウム、水酸化アルミニウム、バリウムイエロー、カドミウムレッド、クロムイエローに加え、コンタクト法、ファーンズ法、サーマル法などの公知の方法によって製造されたカーボンブラックを使用することができる。

また、有機顔料としては、アゾ顔料、多環式顔料（例えば、フタロシアニン顔料、ペリレン顔料、ペリノン顔料、アントラキノン顔料、キナクリドン顔料、ジオキサジン顔料、インジゴ顔料、チオインジゴ顔料、イソインドリノン顔料、キノフラロン顔料など）、染料キレート（例えば、塩基性染料型キレート、酸性染料型キレートなど）、ニトロ顔料、ニトロソ顔料、アニリンブラックなどを使用できる。これらの顔料のうち、溶媒と親和性のよいものが好ましく用いられる。その他、樹脂中空粒子、無機中空粒子の使用も可能である。

10

顔料の具体例として、黒色用としては、ファーンズブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラック（C.I.ピグメントブラック7）類、又は銅、鉄（C.I.ピグメントブラック11）、酸化チタン等の金属類、アニリンブラック（C.I.ピグメントブラック1）等の有機顔料が挙げられる。

更に、カラー用としては、C.I.ピグメントイエロー1、3、12、13、14、17、24、34、35、37、42（黄色酸化鉄）、53、55、74、81、83、95、97、98、100、101、104、108、109、110、117、120、138、150、153、155、180、185、213、C.I.ピグメントオレンジ5、13、16、17、36、43、51、C.I.ピグメントレッド1、2、3、5、17、22、23、31、38、48：2（パーマネントレッド2B（Ca））、48：3、48：4、49：1、52：2、53：1、57：1（プリリアントカーミン6B）、60：1、63：1、63：2、64：1、81、83、88、101（べんがら）、104、105、106、108（カドミウムレッド）、112、114、122（キナクリドンマゼンタ）、123、146、149、166、168、170、172、177、178、179、184、185、190、193、202、207、208、209、213、219、224、254、264、C.I.ピグメントバイオレット1（ローダミンレーキ）、3、5：1、16、19、23、38、C.I.ピグメントブルー1、2、15（フタロシアニンブルー）、15：1、15：2、15：3、15：4（フタロシアニンブルー）、16、17：1、56、60、63、C.I.ピグメントグリーン1、4、7、8、10、17、18、36などが挙げられる。

20

30

【0025】

染料としては、特に限定されることなく、酸性染料、直接染料、反応性染料、及び塩基性染料が使用可能であり、1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

前記染料として、例えば、C.I.アシッドイエロー17、23、42、44、79、142、C.I.アシッドレッド52、80、82、249、254、289、C.I.アシッドブルー9、45、249、C.I.アシッドブラック1、2、24、94、C.I.フードブラック1、2、C.I.ダイレクトイエロー1、12、24、33、50、55、58、86、132、142、144、173、C.I.ダイレクトレッド1、4、9、80、81、225、227、C.I.ダイレクトブルー1、2、15、71、86、87、98、165、199、202、C.I.ダイレクトブラック19、38、51、71、154、168、171、195、C.I.リアクティブレッド14、32、55、79、249、C.I.リアクティブブラック3、4、35などが挙げられる。

40

【0026】

インク中の色材の含有量は、画像濃度の向上、良好な定着性や吐出安定性の点から、0.1質量%以上15質量%以下が好ましく、1質量%以上10質量%以下がより好ましい。

【0027】

顔料をインク中に分散させるには、顔料に親水性官能基を導入して自己分散性顔料とす

50

る方法、顔料の表面を樹脂で被覆して分散させる方法、分散剤を用いて分散させる方法、などが挙げられる。

顔料に親水性官能基を導入して自己分散性顔料とする方法としては、例えば、顔料（例えば、カーボン）にスルホン基やカルボキシル基等の官能基を付加し水中に分散可能とした自己分散性顔料などが使用できる。

顔料の表面を樹脂で被覆して分散させる方法としては、顔料をマイクロカプセルに包含させ、水中に分散可能なものを用いることができる。これは、樹脂被覆顔料と言い換えることができる。この場合、インクに配合される顔料はすべて樹脂に被覆されている必要はなく、本発明の効果が損なわれない範囲において、被覆されない顔料や、部分的に被覆された顔料がインク中に分散していてもよい。

10

分散剤を用いて分散させる方法としては、界面活性剤に代表される、公知の低分子型の分散剤、高分子型の分散剤を用いて分散する方法が挙げられる。

分散剤としては、顔料に応じて例えば、アニオン界面活性剤、カチオン界面活性剤、両性界面活性剤、ノニオン界面活性剤等を使用することが可能である。

竹本油脂株式会社製 R T - 1 0 0（ノニオン系界面活性剤）や、ナフタレンスルホン酸 N a ホルマリン縮合物も、分散剤として好適に使用できる。

分散剤は 1 種を単独で用いても、2 種以上を併用してもよい。

【0028】

<< 顔料分散体 >>

色材に、水や有機溶剤などの材料を混合してインクを得ることが可能である。また、顔料と、その他水や分散剤などを混合して顔料分散体としたものに、水や有機溶剤などの材料を混合してインクを製造することも可能である。

20

前記顔料分散体は、水、顔料、顔料分散剤、必要に応じてその他の成分を分散し、粒径を調整して得られる。分散は分散機を用いるとよい。

顔料分散体における顔料の粒径については特に制限はないが、顔料の分散安定性が良好となり、吐出安定性、画像濃度などの画像品質も高くなる点から、最大個数換算で最大頻度は 20 nm 以上 500 nm 以下が好ましく、20 nm 以上 150 nm 以下がより好ましい。顔料の粒径は、粒度分析装置（ナノトラック Wave - UT 151、マイクロトラック・ベル株式会社製）を用いて測定することができる。

前記顔料分散体における顔料の含有量は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、良好な吐出安定性が得られ、また、画像濃度を高める点から、0.1 質量% 以上 50 質量% 以下が好ましく、0.1 質量% 以上 30 質量% 以下がより好ましい。

30

前記顔料分散体は、必要に応じて、フィルタ、遠心分離装置などで粗大粒子をろ過し、脱気することが好ましい。

【0029】

<< 樹脂 >>

インク中に含有する樹脂の種類としては、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、スチレン系樹脂、ブタジエン系樹脂、スチレン - ブタジエン系樹脂、塩化ビニル系樹脂、アクリル - スチレン系樹脂、アクリル - シリコーン系樹脂などが挙げられる。

40

これらの樹脂からなる樹脂粒子を用いてもよい。樹脂粒子を、水を分散媒として分散した樹脂エマルションの状態、色材や有機溶剤などの材料と混合してインクを得ることが可能である。前記樹脂粒子としては、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。これらは、1 種を単独で用いても、2 種以上の樹脂を組み合わせ用いてもよい。

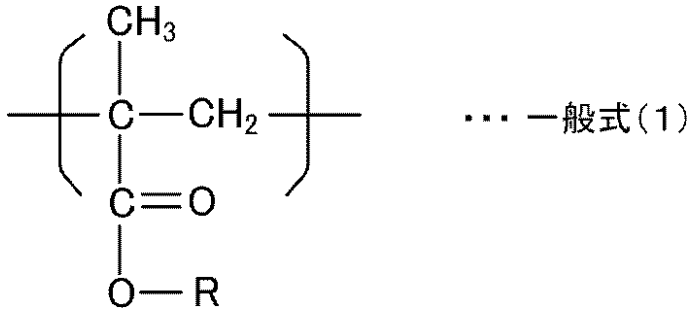
本発明の一態様においては、前記インクが樹脂としてアクリル樹脂を含み、前記アクリル樹脂は、スチレン及び下記一般式（1）で表される構造を有し、前記スチレンと前記一般式（1）で表される構造との比率 [一般式（1）で表される構造 / （一般式（1）で表される構造 + スチレン）] が、0.45 以上 0.9 以下であることが好ましい。これにより、加熱時の溶剤離れに優れたインクとすることができ、更に、耐擦過性に優れた画像を

50

形成することができる。

【 0 0 3 0 】

【 化 1 】



10

ただし、前記一般式(1)中、Rはアルキル基を表す。

前記アルキル基としては、直鎖又は分岐鎖、或いは環状の炭素数1以上20以下のアルキル基が好ましく、炭素数1以上10以下のアルキル基がより好ましい。

前記アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、イソプロピル基、イソブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、エチルヘキシル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、2-ブチルオクチル基、オクタデシル基、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、アダマンチル基などが挙げられる。

20

【 0 0 3 1 】

樹脂粒子の体積平均粒径としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、10nm以上1,000nm以下が好ましく、10nm以上200nm以下がより好ましく、50nm以上150nm以下が特に好ましい。

前記体積平均粒径は、例えば、粒度分析装置(ナノトラック Wave-UT151、マイクロトラック・ベル株式会社製)を用いて測定することができる。

【 0 0 3 2 】

前記樹脂のガラス転移温度は、30℃以上100℃以下であることが好ましく、40℃以上80℃以下であることがより好ましい。これにより、更にブロッキング抑制や耐擦過性等に優れた画像を形成することができる。

【 0 0 3 3 】

前記樹脂の含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、定着性、及びインクの保存安定性の点から、インク全量に対して、1質量%以上30質量%以下が好ましく、5質量%以上20質量%以下がより好ましい。

30

【 0 0 3 4 】

< < 添加剤 > >

インクには、必要に応じて、界面活性剤、消泡剤、防腐防黴剤、防錆剤、pH調整剤等の添加剤を加えてもよい。

【 0 0 3 5 】

- 界面活性剤 -

界面活性剤としては、シリコーン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、両性界面活性剤、ノニオン系界面活性剤、及びアニオン系界面活性剤のいずれも使用可能である。

40

シリコーン系界面活性剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。これらの中でも、高pHでも分解しないものが好ましく、例えば、側鎖変性ポリジメチルシロキサン、両末端変性ポリジメチルシロキサン、片末端変性ポリジメチルシロキサン、側鎖両末端変性ポリジメチルシロキサン等が挙げられ、変性基としてポリオキシエチレン基、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン基を有するものが、水系界面活性剤として良好な性質を示すので特に好ましい。また、前記シリコーン系界面活性剤として、ポリエーテル変性シリコーン系界面活性剤を用いることもでき、例えば、ポリアルキレンオキシド構造をジメチルシロキサンのSi部側鎖に導入した化合物などが挙げられる。

【 0 0 3 6 】

50

フッ素系界面活性剤としては、例えば、パーフルオロアルキルスルホン酸化合物、パーフルオロアルキルカルボン酸化合物、パーフルオロアルキルリン酸エステル化合物、パーフルオロアルキルエチレンオキサイド付加物及びパーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマー化合物が、起泡性が小さいので特に好ましい。前記パーフルオロアルキルスルホン酸化合物としては、例えば、パーフルオロアルキルスルホン酸、パーフルオロアルキルスルホン酸塩等が挙げられる。前記パーフルオロアルキルカルボン酸化合物としては、例えば、パーフルオロアルキルカルボン酸、パーフルオロアルキルカルボン酸塩等が挙げられる。前記パーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマー化合物としては、パーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマーの硫酸エステル塩、パーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマーの塩等が挙げられる。これらフッ素系界面活性剤における塩の対イオンとしては、 Li 、 Na 、 K 、 NH_4 、 $\text{NH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、 $\text{NH}_2(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3$ などが挙げられる。

10

【0037】

両性界面活性剤としては、例えば、ラウリルアミノプロピオン酸塩、ラウリルジメチルベタイン、ステアリルジメチルベタイン、ラウリルジヒドロキシエチルベタインなどが挙げられる。

ノニオン系界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンプロピレンブロックポリマー、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、アセチレンアルコールのエチレンオキサイド付加物などが挙げられる。

20

アニオン系界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル酢酸塩、ドデシルベンゼンスルホン酸塩、ラウリル酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートの塩などが挙げられる。

これらは、1種を単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

【0038】

前記シリコーン系界面活性剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、側鎖変性ポリジメチルシロキサン、両末端変性ポリジメチルシロキサン、片末端変性ポリジメチルシロキサン、側鎖両末端変性ポリジメチルシロキサンなどが挙げられ、変性基としてポリオキシエチレン基、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン基を有するポリエーテル変性シリコーン系界面活性剤が水系界面活性剤として良好な性質を示すので特に好ましい。

30

このような界面活性剤としては、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。市販品としては、例えば、ビックケミー株式会社、信越化学工業株式会社、東レ・ダウコーニング・シリコーン株式会社、日本エマルジョン株式会社、共栄社化学などから入手できる。

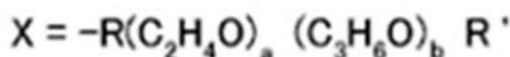
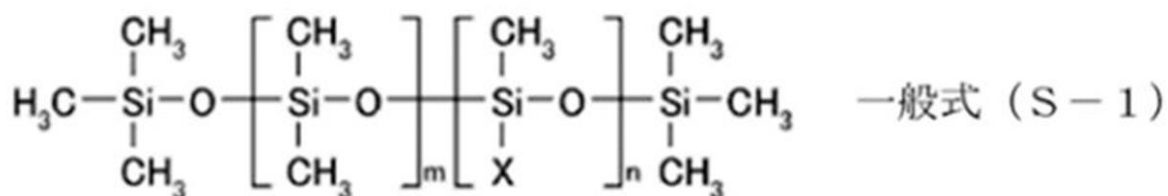
【0039】

上記ポリエーテル変性シリコーン系界面活性剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、下記一般式(S-1)式で表される、ポリアルキレンオキシド構造をジメチルポリシロキサンのSi部側鎖に導入したものなどが挙げられる。

40

【0040】

【化 2】



10

(ただし、前記一般式 (S-1) 式中、 m 、 n 、 a 、及び b は、それぞれ独立に、整数を表し、 R は、アルキレン基を表し、 R' は、アルキル基を表す。)

【0041】

上記ポリエーテル変性シリコン系界面活性剤としては、市販品を用いることができ、例えば、KF-618、KF-642、KF-643 (信越化学工業株式会社製)、EMALEX-SS-5602、SS-1906EX (日本エマルジョン株式会社製)、FZ-2105、FZ-2118、FZ-2154、FZ-2161、FZ-2162、FZ-2163、FZ-2164 (東レ・ダウコーニング・シリコン株式会社製)、BYK-33、BYK-387 (ビックケミー株式会社製)、TSF4440、TSF4452、TSF4453 (東芝シリコン株式会社製) などが挙げられる。

20

【0042】

前記フッ素系界面活性剤としては、フッ素置換した炭素数が 2 ~ 16 の化合物が好ましく、フッ素置換した炭素数が 4 ~ 16 である化合物がより好ましい。

フッ素系界面活性剤としては、パーフルオロアルキルリン酸エステル化合物、パーフルオロアルキルエチレンオキサイド付加物、及びパーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマー化合物などが挙げられる。

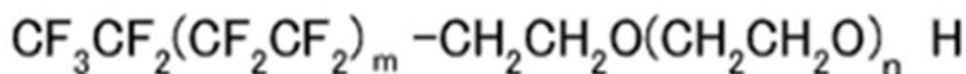
これらの中でも、パーフルオロアルキルエーテル基を側鎖に有するポリオキシアルキレンエーテルポリマー化合物は起泡性が少ないため好ましく、下記一般式 (F-1) 及び下記一般式 (F-2) で表されるフッ素系界面活性剤が特に好ましい。

30

【0043】

[一般式 (F-1)]

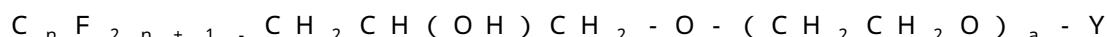
【化 3】



上記一般式 (F-1) で表される化合物において、水溶性を付与するために m は 0 ~ 10 の整数が好ましく、 n は 0 ~ 40 の整数が好ましい。

【0044】

[一般式 (F-2)]



上記一般式 (F-2) で表される化合物において、 Y は H 、又は $\text{C}_n\text{F}_{2n+1}$ であり、 n は 1 ~ 6 の整数、又は $\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{C}_n\text{F}_{2n+1}$ であり、 n は 4 ~ 6 の整数であり、 $\text{C}_p\text{H}_{2p+1}$ では p は 1 ~ 19 の整数である。 a は 4 ~ 14 の整数である。

40

【0045】

上記フッ素系界面活性剤としては市販品を使用してもよい。

前記市販品としては、例えば、サーフロン S-111、S-112、S-113、S-121、S-131、S-132、S-141、S-145 (いずれも、旭硝子株式会社製) ; フルラード FC-93、FC-95、FC-98、FC-129、FC-135、

50

FC - 170C、FC - 430、FC - 431（いずれも、住友スリーエム株式会社製）；メガファックF - 470、F - 1405、F - 474（いずれも、DIC株式会社製）；ゾニール（Zonyl）TBS、FSP、FSA、FSN - 100、FSN、FSO - 100、FSO、FS - 300、UR、キャブストーンFS - 30、FS - 31、FS - 3100、FS - 34、FS - 35（いずれも、Chemours社製）；FT - 110、FT - 250、FT - 251、FT - 400S、FT - 150、FT - 400SW（いずれも、株式会社ネオス製）、ポリフォックスPF - 136A、PF - 156A、PF - 151N、PF - 154、PF - 159（オムノバ社製）、ユニダインDSN - 403N（ダイキン工業株式会社製）などが挙げられる。これらの中でも、良好な印字品質、特に発色性、紙に対する浸透性、濡れ性、均染性が著しく向上する点から、Chemours社製のFS - 3100、FS - 34、FS - 300、株式会社ネオス製のFT - 110、FT - 250、FT - 251、FT - 400S、FT - 150、FT - 400SW、オムノバ社製のポリフォックスPF - 151N及びダイキン工業株式会社製のユニダインDSN - 403Nが特に好ましい。

10

【0046】

インク中における界面活性剤の含有量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、濡れ性、吐出安定性に優れ、画像品質が向上する点から、0.001質量%以上5質量%以下が好ましく、0.05質量%以上5質量%以下がより好ましい。

20

【0047】

- 消泡剤 -

消泡剤としては、特に制限はなく、例えば、シリコーン系消泡剤、ポリエーテル系消泡剤、脂肪酸エステル系消泡剤などが挙げられる。これらは、1種を単独で用いても、2種以上を併用してもよい。これらの中でも、破泡効果に優れる点から、シリコーン系消泡剤が好ましい。

【0048】

- 防腐防黴剤 -

防腐防黴剤としては、特に制限はなく、例えば、1,2 - ベンズイソチアゾリン - 3 - オンなどが挙げられる。

30

【0049】

- 防錆剤 -

防錆剤としては、特に制限はなく、例えば、酸性亜硫酸塩、チオ硫酸ナトリウムなどが挙げられる。

【0050】

- pH調整剤 -

pH調整剤としては、pHを7以上に調整することが可能であれば、特に制限はなく、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアミンなどが挙げられる。

【0051】

本発明に用いられるインクは、熱重量測定TGにおいて、上記数式(1)のようにして求められる減量率A(単位%)が-95%となるときの測定時間が、30分間以下であること以外に、インクの物性としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。例えば、粘度、表面張力、pH等が以下の範囲であることが好ましい。

40

インクの25℃での粘度は、印字濃度や文字品位が向上し、また、良好な吐出性が得られる点から、5mPa・s以上30mPa・s以下が好ましく、5mPa・s以上25mPa・s以下がより好ましい。ここで、前記粘度は、例えば、回転式粘度計（東機産業株式会社製、RE - 80L）を使用することができる。前記粘度の測定条件としては、25℃で、標準コーンローター（1°34'×R24）、サンプル液量1.2mL、回転数50rpm、3分間で測定可能である。

インクの表面張力としては、記録媒体上で好適にインクがレベリングされ、画像形成れる点から、25℃で、35mN/m以下が好ましく、32mN/m以下がより好ましい。

50

インクのpHとしては、接液する金属部材の腐食防止の観点から、7～12が好ましく、8～11がより好ましい。

【0052】

本発明のインクの着色としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック、又はホワイトなどが挙げられる。

【0053】

(インクセット)

本発明のインクセットは、シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも2種からなるインクセットであって、

前記シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも2種のインクは、いずれも色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、

前記有機溶剤として沸点が180℃以上である有機溶剤を少なくとも1種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が180℃以上である有機溶剤の含有量が15質量%以上であり、

熱重量測定TGにおいて、下記数式(1)によって求められる減量率A(単位%)が95%となるときの測定時間が、30分間以下である。

【数4】

$$\text{減量率A(\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率(\%)}}{(\text{飽和減量率(\%)} / 100)} \quad \dots \text{数式(1)}$$

ただし、前記数式(1)中、前記「測定結果から得られるインクの減量率(%)」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。前記「飽和減量率(%)」とは、測定結果から5分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が0.1%未満となる測定時間におけるインクの減量率(%)である。

【0054】

2種以上併用したインクセットを使用して記録を行うと、多色画像を記録することができ、全色併用したインクセットを使用して記録を行うと、フルカラー画像を記録することができる。ホワイトインクはカラー画像の下地として好適である。

【0055】

<基材>

前記基材としては、特に制限はなく、普通紙、光沢紙、特殊紙、布などを用いることもできるが、非浸透性基材を用いても良好な画像形成が可能である。

前記非浸透性基材とは、吸収性が低い表面を有する基材であり、内部に多数の空洞があっても外部に開口していない材質も含まれ、より定量的には、ブリストー(Bristow)法において接触開始から30msec^{1/2}までの水吸収量が10mL/m²以下である基材をいう。

前記非浸透性基材としては、例えば、ポリ塩化ビニル樹脂フィルム、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム等のポリエステルフィルム、ポリプロピレンフィルム、延伸ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリカーボネートフィルム等のプラスチックフィルムを、好適に使用することができる。

前記基材としては、平均厚みが30μm以下であり、かつ延伸ポリプロピレンフィルム又はポリエステルフィルムであることが好ましい。

【0056】

基材としては、一般的な記録媒体として用いられるものに限られず、壁紙、床材、タイル等の建材、Tシャツなど衣料用等の布、テキスタイル、皮革等を適宜使用することができる。また、基材を搬送する経路の構成を調整することにより、セラミックスやガラス、金属などを使用することもできる。

【0057】

本発明の一態様において、基材にインクを付与する前に、基材に前処理液を付与する前処理液付与機構を有し、前記前処理液は樹脂を含有することが好ましい。前処理液の付与により、より高品質な画像を形成することができる。

【0058】

< 前処理液 >

本発明に用いられる前処理液は、樹脂を含有することが好ましく、凝集剤、有機溶剤、及び水を含有することがより好ましく、必要に応じて界面活性剤、消泡剤、pH調整剤、防腐防黴剤、防錆剤等の添加剤を含有してもよい。

【0059】

前処理液を付与する方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、インクジェット法、ブレードコート法、グラビアコート法、グラビアオフセットコート法、バーコート法、ロールコート法、ナイフコート法、エアナイフコート法、コンマコート法、Uコンマコート法、AKKUコート法、スミージングコート法、マイクログラビアコート法、リバーズロールコート法、4本ロールコート法、5本ロールコート法、ディップコート法、カーテンコート法、スライドコート法、ダイコート法などが挙げられる。

10

【0060】

- 樹脂 -

前記前処理液中に含有する樹脂の種類としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、スチレン系樹脂、ブタジエン系樹脂、スチレン-ブタジエン系樹脂、塩化ビニル系樹脂、アクリル-スチレン系樹脂、アクリル-シリコン系樹脂などが挙げられる。

20

これらの樹脂からなる樹脂粒子を用いてもよい。樹脂粒子を、水を分散媒として分散した樹脂エマルションの状態、他の材料と混合して前処理液を得ることが可能である。前記樹脂粒子としては、適宜合成したものを使用してもよいし、市販品を使用してもよい。また、これらは、1種を単独で用いても、2種以上の樹脂を組み合わせ用いてもよい。

【0061】

前処理液中の樹脂の含有量としては、1質量%以上35質量%以下であることが好ましく、5質量%以上20質量%以下であることがより好ましい。

30

【0062】

- 凝集剤 -

前記凝集剤の種類としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、水溶性カチオンポリマー、酸、金属塩などが挙げられる。

金属塩を用いる場合、多価金属塩であることが好ましい。

金属塩としては、例えば、チタン塩、クロム塩、銅塩、コバルト塩、ストロンチウム塩、バリウム塩、鉄塩、アルミニウム塩、カルシウム塩、カリウム塩、ナトリウム塩、ニッケル塩、マグネシウム塩などが挙げられる。

【0063】

凝集剤を用いることで、凝集剤がインク中の成分と反応して画像の滲み等を抑制することができ、高画質な画像を形成することができる。

40

【0064】

前記前処理液における前記有機溶剤、前記界面活性剤、前記消泡剤、前記pH調整剤、前記防腐防黴剤、及び前記防錆剤については、前記インクと同様の材料を使用でき、その他、公知の処理液に用いられる材料を使用できる。

【0065】

(前処理液とインクのセット)

本発明の前処理液とインクのセットは、樹脂を含有する前処理液と、

シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも1種と、を有する前処理液とインクのセットであって、

50

前記シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも１種のインクは、いずれも色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、

前記有機溶剤として沸点が１８０℃以上である有機溶剤を少なくとも１種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が１８０℃以上である有機溶剤の含有量が１５質量％以上であり、

熱重量測定ＴＧにおいて、下記数式（１）によって求められる減量率Ａ（単位％）が９５％となるときの測定時間が、３０分間以下である。

【数５】

$$\text{減量率}A(\%) = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率}(\%)}{(\text{飽和減量率}(\%) / 100)} \quad \cdots \text{数式}(1)$$

10

ただし、前記数式（１）中、前記「測定結果から得られるインクの減量率（％）」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。前記「飽和減量率（％）」とは、測定結果から５分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が０．１％未満となる測定時間におけるインクの減量率（％）である。

【００６６】

< 印刷装置及び印刷方法 >

次に、本発明の印刷装置及び印刷方法を実施するための形態について、図面を参照して説明する。各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

20

【００６７】

実施形態の用語における、画像形成、記録、印字、印写、印刷、造形等はいずれも同義語とする。

【００６８】

本実施形態において、「液体を吐出する装置」は、液体吐出ヘッド又は液体吐出ユニットを備え、液体吐出ヘッドを駆動させて、液体を吐出させる装置である。なお、「液体を吐出する装置」と「液体吐出装置」は同義である。

【００６９】

この「液体を吐出する装置」は、液体が付着可能なものの給送、搬送、排紙に係わる手段、その他、前処理装置、後処理装置なども含むことができる。

30

【００７０】

例えば、「液体を吐出する装置」として、インク等の液体を吐出させて基材に画像を形成する装置である印刷装置、画像形成装置、インクジェット記録装置等がある。

【００７１】

前記「液体が付着可能なもの」とは、液体が少なくとも一時的に付着可能なものであって、付着して固着するもの、付着して浸透するものなどを意味する。

【００７２】

また、「液体」は、ヘッドから吐出可能な粘度や表面張力を有するものであればよく、特に限定されないが、常温、常圧下において、又は加熱、冷却により粘度が３０ｍＰａ・ｓ以下となるものであることが好ましく、インクなどが挙げられる。

40

【００７３】

「液体吐出ユニット」とは、液体吐出ヘッドに機能部品、機構が一体化したものであり、液体の吐出に関連する部品の集合体である。例えば、「液体吐出ユニット」は、ヘッドタンク、キャリッジ、供給機構、維持回復機構、主走査移動機構の構成の少なくとも一つを液体吐出ヘッドと組み合わせたものなどが含まれる。

【００７４】

ここで、一体化とは、例えば、液体吐出ヘッドと機能部品、機構が、締結、接着、係合などで互いに固定されているもの、一方が他方に対して移動可能に保持されているものを含む。また、液体吐出ヘッドと、機能部品、機構が互いに着脱可能に構成されていてもよ

50

い。

【 0 0 7 5 】

例えば、液体吐出ユニットとして、液体吐出ヘッドとヘッドタンクが一体化されているものがある。また、チューブなどで互いに接続されて、液体吐出ヘッドとヘッドタンクが一体化されているものがある。ここで、これらの液体吐出ユニットのヘッドタンクと液体吐出ヘッドとの間にフィルタを含むユニットを追加することもできる。

【 0 0 7 6 】

また、液体吐出ユニットとして、液体吐出ヘッドとキャリッジが一体化されているものがある。

【 0 0 7 7 】

また、液体吐出ユニットとして、液体吐出ヘッドを走査移動機構の一部を構成するガイド部材に移動可能に保持させて、液体吐出ヘッドと走査移動機構が一体化されているものがある。また、液体吐出ヘッドとキャリッジと主走査移動機構が一体化されているものがある。

【 0 0 7 8 】

また、液体吐出ユニットとして、液体吐出ヘッドが取り付けられたキャリッジに、維持回復機構の一部であるキャップ部材を固定させて、液体吐出ヘッドとキャリッジと維持回復機構が一体化されているものがある。

【 0 0 7 9 】

また、液体吐出ユニットとして、ヘッドタンク若しくは流路部品が取付けられた液体吐出ヘッドにチューブが接続されて、液体吐出ヘッドと供給機構が一体化されているものがある。このチューブを介して、液体貯留源の液体が液体吐出ヘッドに供給される。

【 0 0 8 0 】

主走査移動機構は、ガイド部材単体も含むものとする。また、供給機構は、チューブ単体、装填部単体も含むものとする。

【 0 0 8 1 】

「液体吐出ヘッド」とは、ノズルから液体を吐出及び噴射する機能部品である。

【 0 0 8 2 】

液体を吐出するエネルギー発生源として、圧電アクチュエータ（積層型圧電素子及び薄膜型圧電素子）、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いるサーマルアクチュエータ、振動板と対向電極からなる静電アクチュエータなどを使用するものが含まれる。

【 0 0 8 3 】

[第 1 の実施形態]

以下、「液体が付着可能なもの」を基材とし、「液体を吐出する装置」をインクジェット方式の画像形成装置とした場合を例に、第 1 の実施形態を説明する。なお、基材とは、食品包装用途等で用いられる、ポリプロピレン、ポリエチレンテレフタレート等のプラスチックを材質とする薄いフィルムである。

【 0 0 8 4 】

まず、図 1 は、本実施形態の画像形成装置の構成の一例を説明する図である。画像形成装置 100 は、液体吐出ユニット 1 と、乾燥ユニット 2 と、供給ユニット 3 と、排出ユニット 4 と、搬送ユニット 5 とを有している。画像形成装置 100 は、供給ユニット 3 から供給される基材 20 を矢印で示した搬送方向 10 に沿って搬送ユニット 5 により搬送する。また画像形成装置 100 は、搬送される基材 20 に対してインクを吐出し、基材 20 の表面にインクを付着させ、画像を形成する。

【 0 0 8 5 】

ここで、基材 20 は、巻き取り可能なロール状の連帳のフィルムである。

【 0 0 8 6 】

液体吐出ユニット 1 から吐出される液体は、例えば、前記のようなインクである。

【 0 0 8 7 】

液体吐出ユニット 1 は、ブラック用液体吐出ヘッド 1 K と、イエロー用液体吐出ヘッド

10

20

30

40

50

１Ｙと、シアン用液体吐出ヘッド１Ｃと、マゼンタ用液体吐出ヘッド１Ｍとを有している。各液体吐出ヘッド１Ｋ～１Ｍは、それぞれブラック（Ｋ）、イエロー（Ｙ）、シアン（Ｃ）、及びマゼンタ（Ｍ）の４色の液体を吐出する。

【００８８】

但し、本実施形態では、ブラック（Ｋ）、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）及びイエロー（Ｙ）の４色の液体吐出ヘッドを有する画像形成装置を説明するが、これに限定はされない。例えばグリーン（Ｇ）、レッド（Ｒ）、バイオレット（Ｖ）、ライトシアン（ＬＣ）、ライトマゼンタ（ＬＭ）、ホワイト（Ｗ）、メタリック及び／又はその他の色に対応する液体吐出ヘッドを更に備えてもよい。

【００８９】

供給ユニット３は、液体が吐出される前の基材２０を保持するとともに、基材２０を供給する。基材２０は、液体吐出ユニット１による画像形成、及び乾燥ユニット２による乾燥が進むにつれ、供給ユニット３から供給される。供給ユニット３は、例えば基材２０が巻き付けられた供給ローラと、供給ローラを回転させるモータと、モータを制御する制御ユニットとを有している。

【００９０】

乾燥ユニット２は、基材２０に吐出された液体を乾燥させる。この乾燥ユニット２については、別途詳述する。

【００９１】

排出ユニット４は、乾燥された基材２０を巻き取る。排出ユニット４は、例えば基材２０を巻き付ける排出口ローラと、排出口ローラを回転させるモータと、モータを制御する制御ユニットとを有している。

【００９２】

搬送ユニット５は、供給ユニット３から供給された基材２０を液体吐出ユニット１、乾燥ユニット２、及び排出ユニット４等に向けて搬送する。搬送ユニット５は、例えば、駆動ローラ、及び従動ローラを含む複数の搬送ローラと、駆動ローラを回転させるモータと、モータを制御する制御ユニットと、搬送ローラに巻回されたベルト部材とを有している。

【００９３】

次に、本実施形態の画像形成装置の有する制御装置２００のハードウェア構成の一例を、図２のブロック図を参照して説明する。

【００９４】

制御装置２００は、図２に示すように、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）２０１と、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）２０２と、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）２０３と、外部Ｉ／Ｆ（Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）２０４と、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ　Ｄｉｓｋ　Ｄｒｉｖｅ）２０５とを有している。また制御装置２００は、温風温度センサＩ／Ｆ２０６と、非接触ヒータＩ／Ｆ２０７と、ドラムセンサＩ／Ｆ２０８と、ドラムヒータＩ／Ｆ２０９とを有している。これらは、システムバス２２０を介して相互に接続されている。

【００９５】

ＣＰＵ２０１は、制御装置２００の動作を統括的に制御する。ＣＰＵ２０１は、ＲＡＭ２０２をワークエリア、すなわち作業領域として、ＲＯＭ２０３、又はＨＤＤ２０５等に格納されたプログラムを実行する。これにより制御装置２００全体の動作を制御し、後述する各種機能を実現する。外部Ｉ／Ｆ２０４は、画像形成装置１００に、ＰＣ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ　Ｃｏｍｐｕｔｅｒ）、モータ制御ユニット等の外部機器や外部ネットワークを接続するためのインタフェースである。

【００９６】

制御装置２００は、温風温度センサＩ／Ｆ２０６、非接触ヒータＩ／Ｆ２０７、ドラムセンサＩ／Ｆ２０８、及びドラムヒータＩ／Ｆ２０９のそれぞれを介して、温風温度センサ２１０、非接触ヒータ２１１、ドラム温度センサ２１２、及びドラムヒータ２１３に接

10

20

30

40

50

続されている。これにより、これらの各機器とのデータ、又は信号の送受を可能としている。

【0097】

温風温度センサ210は、非接触ヒータ211から送風される温風の温度を検出し、温風温度センサI/F206を介して制御装置200にフィードバックする。またドラム温度センサ212は、ドラムヒータ213の温度を検出し、ドラム温度センサI/F208を介して制御装置200にフィードバックする。温風温度センサ210、及びドラム温度センサ212は、例えば非接触型の放射温度計等である。

【0098】

なお、CPU201で行う処理の一部、又は全部を、FPGA(Field-Programmable Gate Array)やASIC(Application Specific Integrated Circuit)等の電子回路で実現してもよい。

10

【0099】

また、供給ユニット3、排出ユニット4、及び搬送ユニット5のモータ制御ユニットが有する機能を制御装置200が実現する構成としてもよい。

【0100】

制御装置200は、CPU201の命令、及び図2に示したハードウェア構成によって、次に説明する機能構成を実現することができる。

【0101】

図3は、本実施形態の画像形成装置の有する制御装置200の機能構成の一例を示すブロック図である。制御装置200は、第1設定部301と、ドラム温度検出部302と、第2設定部303と、温風温度検出部304とを有している。第1設定部301は、ドラムヒータ213に接続し、ドラムヒータ213の温度を設定する。ドラムヒータ213の温度は、ドラム温度センサ212により検出され、ドラム温度検出部302を介して第1設定部301にフィードバックされる。

20

【0102】

また、第2設定部303は、非接触ヒータ211に接続し、非接触ヒータ211による加熱温度を設定する。非接触ヒータ211による加熱は、例えば、加熱された空気、すなわち温風を送風することで行われる。温風の温度は、温風温度センサ210により検出され、温風温度検出部304を介して第2設定部303にフィードバックされる。

30

【0103】

第1設定部301は、例えば、CPU201がHDD205等に記憶された温度データを読み出し、ドラムヒータI/F209を介してドラムヒータ213の温度を設定することにより実現される。或いは、ドラム温度検出部302による温度データに基づき、CPU201がドラムヒータI/F209を介してドラムヒータ213の温度を設定することにより実現される。ドラム温度検出部302は、例えばドラム温度センサI/F208等により実現される。

【0104】

一方、第2設定部303は、例えば、CPU201がHDD205等に記憶された温度データを読み出し、非接触ヒータI/F207を介して非接触ヒータ211の加熱温度を設定することにより実現される。或いは、温風温度検出部304による温度データに基づき、CPU201が非接触ヒータI/F207を介して非接触ヒータ211の加熱温度を設定することにより実現される。温風温度検出部304は、例えば温風温度センサI/F206等により実現される。

40

【0105】

以上は、本実施形態の画像形成装置100の全体概要であり、以下で本実施形態の画像形成装置100の有する乾燥ユニット2について詳細に説明する。

【0106】

図4は、本実施形態の画像形成装置100の有する乾燥ユニット2の構成の一例を示し

50

ている。乾燥ユニット２は、非接触ヒータ２１１と、ドラムヒータ２１３とを有している。また乾燥ユニット２は、搬送ユニット５の一部である搬送ローラ５aを有している。

【０１０７】

ドラムヒータ２１３は、回転可能な円筒状部材に、加熱用のヒータが組み込まれた部材である。図４に示した黒実線の矢印は、ドラムヒータ２１３の回転方向を示している。基材２０は、ドラムヒータ２１３に巻き付くようにして、白抜きの矢印で示した搬送方向１０の方向に搬送される。ドラムヒータ２１３は、基材２０の液体が吐出された側の面の裏側、すなわち裏面に接触している。

【０１０８】

ドラムヒータ２１３は、搬送される基材２０の裏面に伝熱することで、基材２０に吐出された液体を乾燥させる。乾燥のために、未乾燥の状態の液体に接触すると、液体が乱れて画像が乱れることがあるが、ドラムヒータ２１３による伝熱は、基材２０の裏側から行われるものであり、未乾燥の状態の液体に接触はしない。そのため、このような液体の乱れ、及び画像の乱れを生じさせない。

【０１０９】

一方、非接触ヒータ２１１は、複数のノズルを有し、各ノズルを通じて所定の風速で加熱された空気、すなわち温風を、基材２０の液体が吐出された面、すなわちオモテ面に送風する。非接触ヒータ２１１は、基材２０のオモテ面の未乾燥の状態の液体を、温風により非接触で乾燥させる。

【０１１０】

非接触ヒータ２１１は、非接触で加熱するため、上記のような接触による液体の乱れ、及び画像の乱れは生じさせずに、基材２０に吐出された液体を乾燥させることができる。

【０１１１】

なお、オモテ面は、「搬送される基材の液体が吐出された面」の一例である。非接触ヒータ２１１は、「搬送される記録媒体の液体が吐出された面を、非接触で加熱する非接触加熱手段」の代表的な一例であり、ドラムヒータ２１３は、「記録媒体の液体が吐出される面の裏側に接触する接触加熱手段」の代表的な一例である。また、ドラムヒータ２１３は、「基材が巻き付けられる円筒状部材」の代表的な一例である。

【０１１２】

図５は、乾燥ユニット２における非接触ヒータ２１１のノズル部の拡大図である。

【０１１３】

図５に示すように、搬送方向１０に沿って搬送される基材２０のオモテ面２０aには、液体吐出ユニット１により吐出された液体４０が付着している。基材２０のオモテ面２０aに対向するように、非接触ヒータ２１１のノズル２１１a、及び２１１bが配置されている。なお、ノズル２１１a、及び２１１bは、非接触ヒータ２１１が有する複数のノズルのうちの一部である。非接触ヒータ２１１は、基材２０のオモテ面２０aに、ノズル２１１a、及び２１１bを通じて温風４１を送風している。

【０１１４】

ノズル２１１a、及び２１１bの先端の吹出部には、ノズル２１１a、及び２１１bからの温風に当たるように、温風温度センサ２１０が配置されている。温風温度センサ２１０は、ノズル２１１a、及び２１１bによる温風の温度を検出し、制御装置２００にフィードバックする。

【０１１５】

なお、ノズル２１１a、及び２１１bと基材２０のオモテ面２０aとの距離は、例えば１０mmである。また温風温度センサ２１０は、非接触ヒータ２１１が有する全部のノズルによる温風の温度を検出してよいし、一部のノズルによる温風の温度を検出してよい。

【０１１６】

一方、基材２０の裏面２０bは、上述のようにドラムヒータ２１３に接触し、ドラムヒータ２１３により伝熱される。

【0117】

図6は、ドラムヒータ213の温度を検出する構成の一例を示す斜視図である。図6に示したように、ドラムヒータ213において基材20が接触しない部分の温度を検出するように、ドラム温度センサ212が配置されている。ドラム温度センサ212は、ドラムヒータ213の温度を検出し、制御装置200にフィードバックする。

【0118】

なお、ドラム温度センサ212が配置される位置は、図6の例に限定されないが、ドラムヒータ213の円筒面における基材20が巻き付けられない部分の温度を検出するように配置されることが望ましい。例えば、基材20の有無に関係なく温度を検出できるからである。ドラム温度センサ212は、「円筒状部材の円筒面における基材が巻き付けられない部分の温度を検出する温度センサ」の一例である。

10

【0119】

ここで、基材の乾燥特性について説明する。基材20に付着した液体40を乾燥させるためには、液体40が含有する水、及び溶剤を蒸発させる必要がある。本実施形態では、乾燥ユニット2を用いた加熱により乾燥を促進させている。

【0120】

基材としてのプラスチックフィルムは紙などと比較して熱に弱く、種類にもよるが、例えば100程度の加熱によって変形する場合もある。

【0121】

図7は、搬送のために必要な張力をかけながら、基材を加熱した時の基材の変形量、すなわち伸びを示している。図7の横軸は加熱の温度であり、縦軸は基材の伸びである。基材の伸びは、元の長さからの伸びの比率で表示されている。黒丸のマーク71は、PET(Poly-Ethylene Terephthalate)を材質とする基材の場合であり、白丸のマーク72は、OPPを材質とする基材の場合である。以下では、PETを材質とする基材をPETフィルム、OPPを材質とする基材をOPPフィルムと称する。

20

【0122】

図7に示したように、OPPフィルムは80を超えた温度から急激に伸びが大きくなっている。OPPフィルムの100における伸び1%は、目視で確認できる程度の伸びである。また基材における場所毎での伸びの不均一性に伴い、基材に皺が発生する。従って伸びが1%を超えた状態になると、食品包装等の実用的な用途において使用が難しくなることがある。

30

【0123】

本実施形態では、第1設定部301及び第2設定部303により、ドラムヒータ213より非接触ヒータ211の加熱温度を高く設定することが好ましい。

なお、第1設定部301は接触加熱手段の温度を設定する設定手段の一例であり、第2設定部303は非接触加熱手段の温度を設定する設定手段の一例である。

【0124】

また、第1設定部301により、ドラムヒータ213の温度を85未満に設定し、2設定部303により、非接触ヒータ211の加熱温度を、140以上160以下であって、ドラムヒータ213に対して、30~90高い温度に設定することがより好ましい。

40

【0125】

このような温度設定とすることにより、好適な乾燥性を有し、且つ基材の熱変形を抑制することができる。

【0126】

基材の熱変形を抑制することができる推定メカニズムについて、図8を参照して説明する。図8では、70のドラムヒータ213と基材20の裏面が接触している。また基材20のオモテ面には液体40が付着しており、非接触ヒータ211は、液体40に向けて150の温風を送風している。

50

【 0 1 2 7 】

液体 4 0 の温度は、1 5 0 の温風の熱により 1 0 0 以上となり、乾燥が促進される。しかし、基材 2 0 に対しては、接触している 7 0 のドラムヒータ 2 1 3 の影響が支配的であり、基材 2 0 の液体が吐出される面に 1 5 0 の温風の熱が送風されても、接触しているドラムヒータ 2 1 3 の温度を基材 2 0 が熱変形し得る温度よりも低く設定することで、基材 2 0 の温度は、伸びが発生しない温度状態に維持され则认为られる。

【 0 1 2 8 】

軟包装用フィルムとして汎用的な OPP フィルムは、その性質の一つとして、図 7 に示したように、熱に対して弱い、即ち加熱により伸び易いという点がある。

しかし、本実施形態によれば、OPP フィルムを基材とした場合でも、OPP フィルムの熱変形を抑制しつつ、付与した液体を高速乾燥することができる。

10

【 0 1 2 9 】

また、OPP 以外の基材として、例えば、PET フィルムやナイロンフィルムを使用する場合は、前記のように非接触ヒータ 2 1 1 の加熱による熱変形は小さい。従ってその場合は、例えば、温風温度は 1 4 0 以上 1 6 0 以下のままで、ドラムヒータ 2 1 の温度を 1 0 0 前後とすると、更にインク乾燥時間は短縮される。このように、基材の材質に応じて非接触ヒータ 2 1 1 による加熱温度とドラムヒータ 2 1 3 による加熱温度の組み合わせを選択することで、液体の乾燥を好適に促進することができる。

【 0 1 3 0 】

また、接触加熱手段として、基材が巻き付けられる円筒状部材を用いることで、画像形成における基材の搬送工程において、基材全体を加熱でき、基材の伸びを抑制しつつ、基材に付着した液体を高速乾燥させることができる。

20

【 0 1 3 1 】

前記では、液体としてインクを例に示したが、液体はこれに限定されるものではなく、例えば、前処理液を画像形成に先だって基材の一部、又は全部に付与する場合の前処理液の乾燥や、後処理液を画像形成後に基材の一部、又は全部に付与する場合の後処理液の乾燥等に対しても、本実施形態を適用してもよい。

【 0 1 3 2 】

[第 2 の実施形態]

第 1 の実施形態では、非接触加熱手段の一例として温風の送風を説明した。本実施形態では、赤外線 (I R ; I n f r a r e d R a y) ヒータを非接触加熱手段とする。赤外線ヒータは、加熱対象に赤外線を照射して加熱するヒータである。赤外線ヒータは、近赤外 ~ 遠赤外の何れの波長のものでよく、液体の材質に応じて適正な波長を決めてよい。

30

【 0 1 3 3 】

赤外線ヒータを用いることで、伝熱効率がよい、省スペース、予熱時間が短い、制御が容易等の効果を得ることができる。

【 0 1 3 4 】

上記以外の効果は、第 1 の実施形態で説明したものと同様である。

【 0 1 3 5 】

なお、上記では、温風の送風、及び赤外線の照射を非接触加熱手段の例として説明したが、これに限定されるものではない。また接触による伝熱の一例として、ドラムヒータ 2 1 3 を説明したが、これに限定されるものではない。例えば、面状ヒータによる伝熱等であってもよい。

40

【 0 1 3 6 】

以上、実施形態に係る乾燥装置、液体吐出装置、及び乾燥方法について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変形及び改良が可能である。

【 0 1 3 7 】

次に、本発明に係るインクジェット記録装置の一実施形態について図 9 及び 1 0 を用いて説明する。図 9 は本実施形態に係るインクジェット記録装置を示す概略側面図である。

50

本実施形態のインクジェット記録装置１００は、ラインヘッド型のインクジェット記録装置であり、フルライン型（以降、「ライン型」とも称することがある）としている。

【０１３８】

本実施形態では、第１のインクはカラーインクであり、第２のインクは白インクである。

【０１３９】

インクジェット記録装置１００は、巻き出し装置１０１、非浸透性基材１０２、コロナ処理装置１０３、前処理液塗布装置１０４（前処理液塗布手段）、前処理液乾燥装置１０５、カラーインク用インクジェット吐出ヘッド１０６（第１のインク吐出手段）、白インク用インクジェット吐出ヘッド１０７（第２のインク吐出手段）、プラテン１０８、温風ノズル１０９（第１の乾燥手段）、乾燥装置１２９、ドラムヒータ１１３（第２の乾燥手段）、ドラムに対向する温風発生装置１１２、巻き取り装置１１７を有する。

10

【０１４０】

図９はインクジェット記録装置１００がドラムヒータ１１３を１つ備える構成であり、図１０はインクジェット記録装置１００がドラムヒータ１１３を２つ備える構成である。

【０１４１】

以下、各手段、各工程について説明する。

【０１４２】

<巻き出し手段及び巻き出し工程、巻き取り手段及び巻き取り工程>

本実施形態における非浸透性基材１０２の巻き出し、巻き取りには、巻き出し装置１０１、巻き取り装置１１７を用いている。

20

【０１４３】

巻き出し装置１０１は、回転駆動することにより、ロール状に収納された非浸透性基材１０２を記録装置１００内の搬送経路に供給する。

【０１４４】

巻き取り装置１１７は、インクを付与することで画像が形成された非浸透性基材１０２を、回転駆動することにより、巻き取ってロール状に収納する。

【０１４５】

本実施形態における非浸透性基材１０２は、インクジェット記録装置の搬送方向に連続するフィルム状の基材であり、巻き出し装置１０１と巻き取り装置１１７の間の搬送経路に沿って搬送される。また、非浸透性基材１０２の搬送方向における長さは、少なくとも巻き出し装置１０１と巻き取り装置１１７の間の搬送経路より長い。このように記録装置の搬送方向に連続する基材を用いることで、連続して長時間の印刷を行うことができる。

30

【０１４６】

<コロナ処理手段及びコロナ処理工程>

コロナ処理手段は、非浸透性基材１０２に対してコロナ放電によりコロナ処理を行い、非浸透性基材１０２の表面を改質するものであり、本実施形態のコロナ処理手段として、コロナ処理装置１０３が図示されている。コロナ処理工程は、非浸透性基材１０２を巻き出す工程を経て搬送されてきた非浸透性基材１０２に対し、コロナ放電によりコロナ処理を行い、表面改質を行う工程である。

40

【０１４７】

コロナ処理は必須ではないが、非浸透性基材１０２に対する前処理液の密着性や濡れ性が向上するため実施することが好ましい。また、コロナ処理に変えて、大気圧プラズマ処理、フレイム処理、紫外線照射処理等を行ってもよい。

【０１４８】

コロナ処理を行う手段としては、各種公知の手段を用いることができる。また、コロナ処理を行う場合の各種条件（放電量等）は、特に限定されるものではなく、適宜変更することが可能である。

【０１４９】

<前処理液付与手段及び前処理液付与工程>

50

前処理液付与手段は、非浸透性基材 102 に前処理液を付与する手段である。本実施形態の前処理液付与手段として前処理液塗布装置 104 が図示されており、前処理液塗布装置 104 は前処理液を付着させたローラを非浸透性基材 102 と接触するように回転駆動させて、非浸透性基材 102 の表面に前処理液を付与する。

【0150】

前処理液を付与する手段としては、前処理液を付着させたローラを非浸透性基材 102 に接触させる手段が挙げられるが、これに限定されるものではない。

【0151】

前処理液塗布工程は、非浸透性基材 102 に前処理液を塗布する工程である。本実施形態では、非浸透性基材を巻き出す工程を経て搬送されてきた非浸透性基材 102 に対し、前処理液を付与している。

10

【0152】

非浸透性基材 102 に前処理液が塗布されることにより、非浸透性基材 102 上に前処理層（表面処理層などとも称する）が形成される。なお、前処理液を塗布した後に加熱を行うことで前処理層の形成が促される。

【0153】

< 第 1 の吐出手段及び第 2 の吐出手段ならびに第 1 の吐出工程及び第 2 の吐出工程 >

第 1 の吐出手段及び第 1 の吐出工程は、前処理液が付与された非浸透性基材に、第 1 のインク（カラーインク）を吐出する手段及び工程である。第 2 の吐出手段及び第 2 の吐出工程は、第 1 のインク（カラーインク）が吐出された非浸透性基材を加熱した後に、第 2 のインク（白インク）を吐出する手段及び工程である。なお、第 1 の吐出手段及び第 2 の吐出手段をインク付与手段と称することがあり、第 1 の吐出工程及び第 2 の吐出工程をインク付与工程と称することがある。

20

【0154】

本実施形態では、図 9 に示されるように、第 1 の吐出手段としてカラーインク用インクジェット吐出ヘッド 106 が用いられ、第 2 の吐出手段として白インク用インクジェット吐出ヘッド 107 が用いられる。

【0155】

カラーインク用インクジェット吐出ヘッド 106 は、複数のノズルが配列された複数のノズル列を有しており、ノズルからのインクの吐出方向が非浸透性基材 102 に向くように設けられている。これにより、インクジェット吐出ヘッド 106 は、非浸透性基材 102 上の前処理層上に、マゼンタ（M）、シアン（C）、イエロー（Y）、及びブラック（K）の各色の液体を順次吐出する。なお、吐出の順番は適宜変更することができる。

30

【0156】

白インク用インクジェット吐出ヘッド 107 は、インクジェット吐出ヘッド 106 より下流側に配置される。白インクをカラーインクの上に重ねることで、透明の非浸透性基材面から、印刷物の視認性を向上させる役割を有する。

【0157】

本実施形態のインクジェット吐出ヘッド 106、107 は、ライン型（フルライン型）のインクジェット吐出ヘッドとしている。「ライン型のインクジェット吐出ヘッド」とは、非浸透性基材 102 の搬送方向の全幅にわたってインクを吐出するノズルが配置されたインクジェット吐出ヘッドである。なお、インクジェット吐出ヘッドの幅は、本発明の効果が損なわれない範囲で変更してもよい。

40

【0158】

産業用途の印刷では、大量の印刷を高速で行う必要があるため、図 9 に示されるようなライン型のインクジェット吐出ヘッドを用いたインクジェット記録方式が好ましい。一方で、産業用途の印刷は、長時間連続して印刷が行われるため、ライン型のヘッドを用いた場合、長時間インクの吐出が行われない一部のノズルにおいてインクが乾燥し、吐出不良が生じることがある。

【0159】

50

そのため、インク付与工程では、インクを吐出しないノズルにおいて、ノズル内のインクの界面を振動させることが好ましい。ノズル内のインクの界面を振動させることにより、ノズル内のインクと、ノズルに連通する圧力室などのインクジェット吐出ヘッドにおけるインク流路内のインクと、を均一な状態にすることができ、ノズル内におけるインクの乾燥を抑制することができる。これにより、吐出不良による異常画像の発生をより抑制することができる。なお、ノズル内のインクの界面とは、大気又は気体と接するインクの界面である。

【0160】

インクジェット吐出ヘッド106、107において、インクに刺激を印加してインクを吐出させる手段としては、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、加圧装置、圧電素子、振動発生装置、超音波発振器、ライトなどが挙げられる。具体的には、圧電素子等の圧電アクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどが挙げられる。

10

【0161】

これらの中でも、特に、インクジェット吐出ヘッド内のインク流路内にある圧力室（液室などとも称する）と呼ばれる位置に接着された圧電素子に電圧を印加することにより、圧電素子が撓み、圧力室の容積が縮小することで圧力室中のインクが加圧され、インクジェット吐出ヘッドのノズルからインクを液滴として吐出させる手段が好ましい。

【0162】

また、このようなインクを吐出することができる複数のノズルにおいて、形成する画像の形状に起因してインクが吐出されない一部のノズルでは、圧電素子に吐出しない微小電圧を印加し、ノズル内のインクの界面を振動させることが好ましい。

20

【0163】

他の工程にも関連するが、本実施形態におけるインクジェット記録装置、インクジェット記録方法における印刷速度としては、30m/分～100m/分であることが好ましい。この場合、高速印刷が求められる産業用途において好適に用いることができる。

【0164】

<搬送手段及び搬送工程>

プラテン108は、非浸透性基材102を、搬送経路に沿って搬送されるようにガイドする。また、符号のつけられていない搬送ローラ等も搬送手段として用いている。

30

【0165】

<乾燥手段及び乾燥工程>

ここで言う乾燥手段は、第1のインク（カラーインク）と第2のインク（白インク）が吐出された後に、非浸透性基材を温風や赤外線、ドラムヒータ等で加熱する手段であり、乾燥工程は、第1のインク（カラーインク）が吐出された非浸透性基材を温風や赤外線、ドラムヒータ等で加熱する工程である。

【0166】

図10に示されるように、本実施形態の乾燥手段として、温度制御可能なドラムヒータ113とそれに対向して配置される温風発生装置112が配置されている。

40

【0167】

ドラムヒータ113は温度調整が可能なドラムであり、対向する温風温度との温度差を設ける必要があり、ドラム内部を温水と冷却水により温度調整する方法が望ましい。

【0168】

尚、前記ではカラーインクを第1のインク、ホワイトインクを第2のインクとした場合について説明したが、インクの種類や順序はこれに限定されるものではない。例えば、ヘッド107ホワイトインクを第1のインク、カラーインクを第2のインクとしたり、また、必要に応じて更にインクジェット吐出ヘッドを備え、グリーン（G）、レッド（R）、バイオレット（V）、ライトシアン（LC）、ライトマゼンタ（LM）、ホワイト（W）、メタリック及び/又はその他の色のインクを用いてもよい。

【実施例】

50

【 0 1 6 9 】

以下、本発明の実施例を説明するが、本発明は、これらの実施例に何ら限定されるものではない。

【 0 1 7 0 】

(樹脂粒子の合成例 1)

<樹脂粒子 1 の合成>

メタクリル酸メチル 2 1 4 質量部、アクリル酸 2 エチルヘキシル 5 1 質量部、スチレン 2 0 2 質量部、反応性乳化剤としてのアクアロン H S - 1 0 (第一工業製薬株式会社製) 2 . 2 質量部、及びイオン交換水 1 6 6 質量部からなる混合物を、ホモミキサーを用いて乳化し、均一な乳白色のエマルションを得た。

10

次に、攪拌機、温度計、窒素ガス導入管、及び還流管を備えた 1 L のフラスコ内に、予め、イオン交換水、及び硫酸により調整しておいた p H 3 の水 2 8 7 質量部を仕込み、窒素を導入しつつ 7 0 °C に昇温した。

次いで、反応性乳化剤としての 1 0 質量%アクアロン H S - 1 0 (第一工業製薬株式会社製) 水溶液 1 2 . 7 質量部、5 質量%過硫酸アンモニウム水溶液 8 . 7 質量部を投入した後、予め、調整しておいたエマルションを 2 . 5 時間かけて連続的に滴下した。

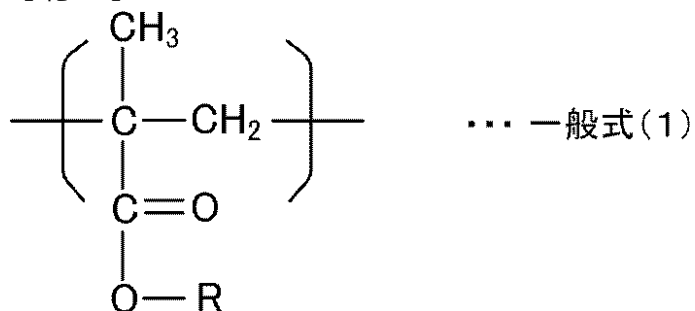
また、滴下開始から 3 時間経過するまでの間、1 時間毎に 5 質量%過硫酸アンモニウム水溶液 1 . 8 質量部を投入した。

滴下終了後 7 0 °C で 2 時間熟成した後冷却し、水酸化ナトリウム水溶液で p H を 7 ~ 8 となるように調整し、樹脂粒子 1 の分散液を得た。

20

得られた樹脂粒子 1 における、スチレンと下記一般式 (1) で表される構造との比率 [一般式 (1) で表される構造 / (一般式 (1) で表される構造 + スチレン)] が 0 . 7 5 であり、ガラス転移温度は 7 5 °C であった。

【化 4】



30

ただし、前記一般式 (1) 中、R はアルキル基を表す。

【 0 1 7 1 】

(樹脂粒子の合成例 2)

<樹脂粒子 2 の合成>

メタクリル酸メチル 1 3 5 質量部、アクリル酸 2 エチルヘキシル 4 2 質量部、スチレン 1 5 1 質量部、反応性乳化剤としてのアクアロン H S - 1 0 (第一工業製薬株式会社製) 2 . 2 質量部、及びイオン交換水 1 6 6 質量部からなる混合物を、ホモミキサーを用いて乳化し、均一な乳白色のエマルションを得た。

40

次に、攪拌機、温度計、窒素ガス導入管、及び還流管を備えた 1 L のフラスコ内に、予めイオン交換水、及び硫酸により調整しておいた p H 3 の水 2 8 7 質量部を仕込み、窒素を導入しつつ 7 0 °C に昇温した。

次いで、反応性乳化剤としての 1 0 質量%アクアロン H S - 1 0 (第一工業製薬株式会社製) 水溶液 1 2 . 7 質量部、5 質量%過硫酸アンモニウム水溶液 8 . 7 質量部を投入した後、予め調整しておいたエマルションを 2 . 5 時間かけて連続的に滴下した。

また、滴下開始から 3 時間経過するまでの間、1 時間毎に 5 質量%過硫酸アンモニウム水溶液 1 . 8 質量部を投入した。

滴下終了後 7 0 °C で 2 時間熟成した後冷却し、水酸化ナトリウム水溶液で p H を 7 ~ 8 となるように調整し、樹脂粒子 2 の分散液を得た。

50

得られた樹脂粒子2における、比率〔一般式(1)で表される構造/(一般式(1)で表される構造+スチレン)〕は0.47であり、ガラス転移温度は80であった。

【0172】

(樹脂粒子の合成例3)

<樹脂粒子3の合成>

メタクリル酸メチル148質量部、アクリル酸2エチルヘキシル120質量部、スチレン49.3質量部、反応性乳化剤としてのアクアロンHS-10(第一工業製薬株式会社製)2.2質量部、及びイオン交換水166質量部からなる混合物を、ホモキサナーを用いて乳化し、均一な乳白色のエマルションを得た。

次に、攪拌機、温度計、窒素ガス導入管、及び還流管を備えた1Lのフラスコ内に、予めイオン交換水、及び硫酸により調整しておいたpH3の水287質量部を仕込み、窒素を導入しつつ70に昇温した。

次いで、反応性乳化剤としての10質量%アクアロンHS-10(第一工業製薬株式会社製)水溶液12.7質量部、5質量%過硫酸アンモニウム水溶液8.7質量部を投入した後、予め調整しておいたエマルションを2.5時間かけて連続的に滴下した。

また、滴下開始から3時間経過するまでの間、1時間毎に5質量%過硫酸アンモニウム水溶液1.8質量部を投入した。

滴下終了後70で2時間熟成した後冷却し、水酸化ナトリウム水溶液でpHを7~8となるように調整し、樹脂粒子3の分散液を得た。

得られた樹脂粒子3における、比率〔一般式(1)で表される構造/(一般式(1)で表される構造+スチレン)〕は0.75であり、ガラス転移温度は35であった。

【0173】

(樹脂粒子の合成例4)

<樹脂粒子4の合成>

メタクリル酸メチル120質量部、アクリル酸2エチルヘキシル41.1質量部、スチレン156質量部、反応性乳化剤としてのアクアロンHS-10(第一工業製薬株式会社製)2.2質量部、及びイオン交換水166質量部からなる混合物を、ホモキサナーを用いて乳化し、均一な乳白色のエマルションを得た。

次に、攪拌機、温度計、窒素ガス導入管、及び還流管を備えた1Lのフラスコ内に、予めイオン交換水、及び硫酸により調整しておいたpH3の水287質量部を仕込み、窒素を導入しつつ70に昇温した。

次いで、反応性乳化剤としての10質量%アクアロンHS-10(第一工業製薬株式会社製)水溶液12.7質量部、5質量%過硫酸アンモニウム水溶液8.7質量部を投入した後、予め調整しておいたエマルションを2.5時間かけて連続的に滴下した。

また、滴下開始から3時間経過するまでの間、1時間毎に5質量%過硫酸アンモニウム水溶液1.8質量部を投入した。

滴下終了後70で2時間熟成した後冷却し、水酸化ナトリウム水溶液でpHを7~8となるように調整し、樹脂粒子4の分散液を得た。

得られた樹脂粒子4における、比率〔一般式(1)で表される構造/(一般式(1)で表される構造+スチレン)〕は0.43であり、ガラス転移温度は80であった。

【0174】

(樹脂粒子の合成例5)

<樹脂粒子5の合成>

メタクリル酸メチル254質量部、アクリル酸2エチルヘキシル63.3質量部、反応性乳化剤としてのアクアロンHS-10(第一工業製薬株式会社製)2.2質量部、及びイオン交換水166質量部からなる混合物を、ホモキサナーを用いて乳化し、均一な乳白色のエマルションを得た。

次に、攪拌機、温度計、窒素ガス導入管、及び還流管を備えた1Lのフラスコ内に、予めイオン交換水、及び硫酸により調整しておいたpH3の水287質量部を仕込み、窒素を導入しつつ70に昇温した。

次いで、反応性乳化剤としての 10 質量% アクアロン HS - 10 (第一工業製薬株式会社製) 水溶液 12.7 質量部、5 質量% 過硫酸アンモニウム水溶液 8.7 質量部を投入した後、予め調整しておいたエマルジョンを 2.5 時間かけて連続的に滴下した。

また、滴下開始から 3 時間経過するまでの間、1 時間毎に 5 質量% 過硫酸アンモニウム水溶液 1.8 質量部を投入した。

滴下終了後 70 で 2 時間熟成した後冷却し、水酸化ナトリウム水溶液で pH を 7 ~ 8 となるように調整し、樹脂粒子 5 の分散液を得た。

得られた樹脂粒子 5 における、比率 [一般式 (1) で表される構造 / (一般式 (1) で表される構造 + スチレン)] は 1.0 であり、ガラス転移温度は 73 であった。

【0175】

(樹脂粒子の合成例 6)

< 樹脂粒子 6 の合成 >

メタクリル酸メチル 231 質量部、アクリル酸 2 エチルヘキシル 63.3 質量部、スチレン 23 質量部、反応性乳化剤としてのアクアロン HS - 10 (第一工業製薬株式会社製) 2.2 質量部、及びイオン交換水 166 質量部からなる混合物を、ホモキサーを用いて乳化し、均一な乳白色のエマルジョンを得た。

次に、攪拌機、温度計、窒素ガス導入管、及び還流管を備えた 1 L のフラスコ内に、予めイオン交換水、及び硫酸により調整しておいた pH 3 の水 287 質量部を仕込み、窒素を導入しつつ 70 に昇温した。

次いで、反応性乳化剤としての 10 質量% アクアロン HS - 10 (第一工業製薬株式会社製) 水溶液 12.7 質量部、5 質量% 過硫酸アンモニウム水溶液 8.7 質量部を投入した後、予め調整しておいたエマルジョンを 2.5 時間かけて連続的に滴下した。

また、滴下開始から 3 時間経過するまでの間、1 時間毎に 5 質量% 過硫酸アンモニウム水溶液 1.8 質量部を投入した。

滴下終了後 70 で 2 時間熟成した後冷却し、水酸化ナトリウム水溶液で pH を 7 ~ 8 となるように調整し、樹脂粒子 6 の分散液を得た。

得られた樹脂粒子 6 における、比率 [一般式 (1) で表される構造 / (一般式 (1) で表される構造 + スチレン)] は 0.91 であり、ガラス転移温度は 75 であった。

【0176】

(顔料分散液の調製例 1)

< シアン顔料分散液の調製 >

以下の処方に従って各材料を混合し、更にディスクタイプのビーズミル (シンマルエンタープライゼス社製、KDL 型、メディア: 直径 0.3 mm のジルコニアボール) で 7 時間循環分散させて、シアン顔料分散液を得た (顔料固形分 15 質量%)。

[処方]

・ピグメントブルー 15 : 3 (商品名: LIONOL BLUE FG - 7351、東洋インキ株式会社製): 15 質量部

・アニオン性界面活性剤 (バイオニン A - 51 - B、竹本油脂株式会社製): 2 質量部

・イオン交換水: 83 質量部

【0177】

(顔料分散液の調製例 2)

< マゼンタ顔料分散液の調製 >

顔料分散液の調製例 1 において、ピグメントブルー 15 : 3 を、ピグメントレッド 122 (商品名: トナーマゼンタ E002、クラリアントジャパン株式会社製) に変更した以外は、顔料分散液の調製例 1 と同様にして、マゼンタ顔料分散液を調製した (顔料固形分 15 質量%)。

【0178】

(顔料分散液の調製例 3)

< イエロー顔料分散液の調製 >

顔料分散液の調製例 1 において、ピグメントブルー 15 : 3 を、ピグメントイエロー 7

10

20

30

40

50

4 (商品名：ファーストイエロー 531、大日精化工業株式会社製) に変更した以外は、顔料分散液の調製例 1 と同様にして、イエロー顔料分散液を調製した (顔料固形分 15 質量%)。

【0179】

(顔料分散液の調製例 4)

<ブラック顔料分散液の調製>

顔料分散液の調製例 1 において、ピグメントブルー 15 : 3 を、カーボンブラック顔料 (商品名：Monarch 800、キャボット社製) に変更した以外は、顔料分散液の調製例 1 と同様にして、ブラック顔料分散液を調製した (顔料固形分 15 質量%)。

【0180】

(顔料分散液の調製例 5)

<ホワイト顔料分散液の調製>

酸化チタン (商品名：STR-100W、堺化学工業株式会社製) 25 質量部、顔料分散剤 (商品名：TEGO Dispers 651、エボニック社製) 5 質量部、及び水 70 質量部を混合し、ビーズミル (商品名：リサーチラボ、株式会社シンマルエンタープライゼス製) にて、直径 0.3 mm のジルコニアビーズを充填率 60%、8 m/s にて 5 分間分散し、ホワイト顔料分散液を得た (顔料固形分 25 質量%)。

【0181】

(インク及びインクセットの製造例)

表 1 から表 11 に記載のインク処方に従って各材料を混合攪拌し、平均孔径 0.2 μm のポリプロピレンフィルターでろ過して、各インクを製造した。次いで、表 1 から表 11 に記載のインクの組み合わせにより、インクセット 1 ~ 11 とした。

表 1 から表 11 中の成分の詳細は、以下のとおりである。

・界面活性剤 (サーフィノール 465、日信化学工業株式会社製、アセチレングリコール系界面活性剤)

・防黴剤 (プロキセル LV、アビシア社製)

【0182】

10

20

【表 1】

		インクセット1				
		シアンイン ク1	マゼンタイ ンク1	イエローイ ンク1	ブラックイ ンク1	ホワイトイ ンク1
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1	7	7	7	7	7
	樹脂粒子2					
	樹脂粒子3					
	樹脂粒子4					
	樹脂粒子5					
	樹脂粒子6					
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール (沸点:188℃)	20	20	20	20	20
	1, 2-ブタンジオール (沸点:194℃)					
	3-メトキシ-3-メチ ル-1-ブタノール (沸点:174℃)	10	10	10	10	10
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)					
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

【 0 1 8 3 】

10

20

【表 2】

		インクセット2				
		シアンイン ク2	マゼンタイ ンク2	イエローイ ンク2	ブラックイ ンク2	ホワイトイ ンク2
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1					
	樹脂粒子2	7	7	7	7	7
	樹脂粒子3					
	樹脂粒子4					
	樹脂粒子5					
	樹脂粒子6					
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール (沸点:188℃)	20	20	20	20	20
	1, 2-ブタンジオール (沸点:194℃)					
	3-メトキシ-3-メチ ル-1-ブタノール (沸点:174℃)	10	10	10	10	10
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)					
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

【0184】

10

20

【表 3】

		インクセット3				
		シアンイン ク3	マゼンタイ ンク3	イエローイ ンク3	ブラックイ ンク3	ホワイトイ ンク3
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1					
	樹脂粒子2					
	樹脂粒子3	7	7	7	7	7
	樹脂粒子4					
	樹脂粒子5					
	樹脂粒子6					
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール (沸点:188℃)	20	20	20	20	20
	1, 2-ブタンジオール (沸点:194℃)					
	3-メトキシ-3-メチ ル-1-ブタノール (沸点:174℃)	10	10	10	10	10
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)					
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

【 0 1 8 5 】

10

20

【表 4】

		インクセット4				
		シアンインク4	マゼンタイ ンク4	イエローイ ンク4	ブラックイ ンク4	ホワイトイ ンク4
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1					
	樹脂粒子2					
	樹脂粒子3					
	樹脂粒子4	7	7	7	7	7
	樹脂粒子5					
	樹脂粒子6					
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール (沸点:188℃)	20	20	20	20	20
	1, 2-ブタンジオール (沸点:194℃)					
	3-メトキシ-3-メチ ルー1-ブタノール (沸点:174℃)	10	10	10	10	10
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)					
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

10

20

【 0 1 8 6 】

【表 5】

		インクセット5				
		シアンイン ク5	マゼンタイ ンク5	イエローイ ンク5	ブラックイ ンク5	ホワイトイ ンク5
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1					
	樹脂粒子2	7	7	7	7	7
	樹脂粒子3					
	樹脂粒子4					
	樹脂粒子5					
	樹脂粒子6					
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール (沸点:188℃)	16	16	16	16	16
	1, 2-ブタンジオール (沸点:194℃)					
	3-メトキシ-3-メチ ルー1-ブタノール (沸点:174℃)	13	13	13	13	13
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)					
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

10

20

【 0 1 8 7 】

【表 7】

		インクセット6				
		シアンイン ク6	マゼンタイ ンク6	イエローイ ンク6	ブラックイ ンク6	ホワイトイ ンク6
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1					
	樹脂粒子2	7	7	7	7	7
	樹脂粒子3					
	樹脂粒子4					
	樹脂粒子5					
	樹脂粒子6					
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール(沸点:188℃)	25	25	25	25	25
	1, 2-ブタンジオール(沸点:194℃)					
	3-メトキシ-3-メチ ル-1-ブタノール (沸点:174℃)					
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)	8	8	8	8	8
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

【 0 1 8 8 】

10

20

【表 7】

		インクセット7				
		シアンイン ク7	マゼンタイ ンク7	イエローイ ンク7	ブラックイ ンク7	ホワイトイ ンク7
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1					
	樹脂粒子2	7	7	7	7	7
	樹脂粒子3					
	樹脂粒子4					
	樹脂粒子5					
	樹脂粒子6					
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール (沸点:188℃)					
	1, 2-ブタンジオール (沸点:194℃)	20	20	20	20	20
	3-メトキシ-3-メチ ルー1-ブタノール (沸点:174℃)					
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)	10	10	10	10	10
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

【 0 1 8 9 】

10

20

【表 8】

		インクセット8				
		シアンイン ク8	マゼンタイ ンク8	イエローイ ンク8	ブラックイ ンク8	ホホワイトイ ンク8
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1	7	7	7	7	7
	樹脂粒子2					
	樹脂粒子3					
	樹脂粒子4					
	樹脂粒子5					
	樹脂粒子6					
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール (沸点:188℃)					
	1, 2-ブタンジオール (沸点:194℃)	20	20	20	20	20
	3-メトキシ3-メチ ル-1-ブタノール (沸点:174℃)					
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)	10	10	10	10	10
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

10

20

【 0 1 9 0 】

【表 9】

		インクセット9				
		シアンイン ク9	マゼンタイ ンク9	イエローイ ンク9	ブラックイ ンク9	ホワイトイ ンク9
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1					
	樹脂粒子2	7	7	7	7	7
	樹脂粒子3					
	樹脂粒子4					
	樹脂粒子5					
	樹脂粒子6					
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール (沸点:188℃)					
	1, 2-ブタンジオール (沸点:194℃)	18	18	18	18	18
	3-メトキシ-3-メチ ルー1-ブタノール (沸点:174℃)	10	10	10	10	10
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)					
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

【 0 1 9 1 】

10

20

【表 10】

		インクセット10				
		シアンイン ク10	マゼンタイ ンク10	イエローイ ンク10	ブラックイ ンク10	ホワイトイ ンク10
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1					
	樹脂粒子2					
	樹脂粒子3					
	樹脂粒子4					
	樹脂粒子5	7	7	7	7	7
	樹脂粒子6					
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール (沸点:188℃)	20	20	20	20	20
	1, 2-ブタンジオール (沸点:194℃)					
	3-メトキシ-3-メチ ルー1-ブタノール (沸点:174℃)	10	10	10	10	10
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)					
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

【0192】

10

20

【表 1 1】

		インクセット11				
		シアンイン ク11	マゼンタイ ンク11	イエローイ ンク11	ブラックイ ンク11	ホワイトイ ンク11
顔料分散体	シアン顔料分散液	25				
	マゼンタ顔料分散液		25			
	イエロー顔料分散液			25		
	ブラック顔料分散液				25	
	ホワイト顔料分散液					30
樹脂粒子 (固形分量 として記 載)	樹脂粒子1					
	樹脂粒子2					
	樹脂粒子3					
	樹脂粒子4					
	樹脂粒子5					
	樹脂粒子6	7	7	7	7	7
有機溶剤	1, 2-プロパンジオール (沸点:188℃)	20	20	20	20	20
	1, 2-ブタンジオール (沸点:194℃)					
	3-メトキシ-3-メチ ルー1-ブタノール (沸点:174℃)	10	10	10	10	10
	プロピレングリコールモノ プロピルエーテル (沸点:149℃)					
界面活性剤	サーフィノール465	1	1	1	1	1
防黴剤	プロキセルLV	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
水	イオン交換水	残量	残量	残量	残量	残量
合計(質量部)		100	100	100	100	100

【0 1 9 3】

< 前処理液の調製 >

以下の処方に従って各材料を混合攪拌し、平均孔径 5 μm のフィルタ (ザルトリウス社製、ミニザルト) でろ過して、前処理液を得た。

[処方]

- ・ 2, 3 - ブタンジオール : 10 質量部
- ・ 3 - メトキシ - 3 - メチル - 1 - ブタノール : 10 質量部
- ・ 酢酸カルシウム-水和物 : 2.5 質量部
- ・ ウレタン樹脂 (スーパーフレックス 500 M、第一工業製薬株式会社製) : 10 質量部 (固形分として)
- ・ 水 : 残量 (合計 100 質量部)

【0 1 9 4】

(実施例 1 ~ 11 及び比較例 1 ~ 3)

< 画像形成 >

次に、作製したシアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクを、表 12 ~ 表 25 に記載の組み合わせで、それぞれインクジェット記録装置 (VC-60000、株式会社リコー製) の改造機のインク収容容器に充填し、下記の印刷条件で印刷を行った。

[印刷条件]

- ・ 印刷速度 : 50 m / 分
- ・ 解像度 : 1200 dpi × 1200 dpi
- ・ 印刷画像 : ブラックインク、シアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクのベタ画像の上に、ホワイトインクのベタ画像を重ねて形成した。
- ・ 基材 : 二軸延伸ポリプロピレン (OPP) フィルム (商品名 : パイレン P2161、

東洋紡株式会社製、平均厚み $20\ \mu\text{m}$)

・コロナ処理装置：放電量 $20\ \text{W} \cdot \text{min} / \text{m}^2$

・前処理液塗布手段：ロールコーター（塗布量 $3\ \text{g} / \text{m}^2$ ）

なお、実施例 11 は、前処理液を塗布しないこと以外は、実施例 3 と同様にして、インクセット 3 を用いて印刷を行った。

【0195】

次に、以下の方法及び評価基準に従って評価を行った。結果は表 12 ～ 表 25 にまとめて示した。

【0196】

< フィルム品質 >

10

印刷終了時の印刷画像のフィルム品質を目視で観察し、以下の基準で評価した。なお、評価が B 以上である場合を実用可能であると判断した。

[評価基準]

A：異常は確認されない

B：目視では異常を観察できないが、ルーペでフィルムのシワを観察できる

C：目視で印刷画像の一部にシワを観察できる

D：目視で印刷画像の全体にシワを観察できる

【0197】

< 乾燥品質 >

印刷終了時の乾燥品質について印刷画像を不織布で擦り、以下の基準で評価した。なお、評価が B 以上である場合を実用可能であると判断した。

20

[評価基準]

A：異常は確認されない

B：目視では異常を観察できないが、ルーペで印刷画像のキズを観察できる

C：目視で印刷画像の一部に剥がれを観察できる

D：目視で印刷画像の全体に剥がれを観察できる

【0198】

< ブロッキング品質 >

印刷終了後、画像形成部を $6\ \text{cm}$ 四方に切り出し、画像形成部と印刷していない基材面が接するように重ね、これを $10\ \text{cm} \times 10\ \text{cm}$ 四方のガラス板 2 枚の間に挟み、その上から荷重 $0.5\ \text{kg} / \text{cm}^2$ をかけた状態で、室温（ 25°C ）で 24 時間放置し、以下の評価基準で評価した。なお、評価が B 以上である場合を実用可能であると判断した。

30

[評価基準]

A：貼り付き、基材側への転写がない

B：僅かに貼り付き、基材側への転写がある

C：貼り付き、基材側への転写がある

D：貼り付き、基材側への転写が著しい

【0199】

< 耐擦過性 >

画像形成部を、綿布で $200\ \text{g}$ の荷重をかけて 30 回擦過し、画像の状態を目視で観察し、以下の評価基準にて評価した。なお、評価が B 以上である場合を実用可能であると判断した。

40

[評価基準]

A：画像の剥がれが無い

B：僅かに画像の剥がれが見られる

C：画像が剥がれ、一部基材が露出している

D：画像形成部全体にわたって基材の露出が著しい

【0200】

【表 1 2】

	実施例1				
インクセットNo.	インクセット1				
インクNo.	シアンイン ク1	マゼンタイ ンク1	イエローイ ンク1	ブラックイン ク1	ホワイトイ ンク1
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	28.0	28.0	27.7	28.0	27.6
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	A				

10

【0 2 0 1】

【表 1 3】

	実施例2				
インクセットNo.	インクセット2				
インクNo.	シアンイン ク2	マゼンタイ ンク2	イエローイ ンク2	ブラックイン ク2	ホワイトイ ンク2
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	26.9	27.0	26.8	27.0	26.5
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	B				

20

【0 2 0 2】

【表 1 4】

	実施例3				
インクセットNo.	インクセット3				
インクNo.	シアンイン ク3	マゼンタイ ンク3	イエローイ ンク3	ブラックイン ク3	ホワイトイ ンク3
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	26.8	27.0	26.8	27.0	26.5
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	B				
耐擦過性	A				

30

40

【0 2 0 3】

【表 1 5】

	実施例4				
インクセットNo.	インクセット4				
インクNo.	シアンイン ク4	マゼンタイ ンク4	イエローイ ンク4	ブラックイン ク4	ホワイトイ ンク4
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	26.9	27.0	26.9	26.8	26.3
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	B				

【0204】

【表 1 6】

	実施例5				
インクセットNo.	インクセット1				
インクNo.	シアンイン ク1	マゼンタイ ンク1	イエローイ ンク1	ブラックイン ク1	ホワイトイ ンク1
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	28.0	28.0	27.7	28.0	27.6
非接触加熱温度A(°C)	160				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	90				
フィルム品質	B				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	A				

【0205】

【表 1 7】

	実施例6				
インクセットNo.	インクセット5				
インクNo.	シアンイン ク5	マゼンタイ ンク5	イエローイ ンク5	ブラックイン ク5	ホワイトイ ンク5
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	26.8	27.0	26.8	27.0	26.5
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	B				

【0206】

【表 18】

	実施例7				
インクセットNo.	インクセット6				
インクNo.	シアンイン ク6	マゼンタイ ンク6	イエローイ ンク6	ブラックイン ク6	ホワイトイ ンク6
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	27.0	27.0	26.8	27.1	26.6
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	B				

【0207】

【表 19】

	実施例8				
インクセットNo.	インクセット7				
インクNo.	シアンイン ク7	マゼンタイ ンク7	イエローイ ンク7	ブラックイン ク7	ホワイトイ ンク7
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	26.9	27.0	26.8	26.9	26.5
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	B				

【0208】

【表 20】

	実施例9				
インクセットNo.	インクセット8				
インクNo.	シアンイン ク8	マゼンタイ ンク8	イエローイ ンク8	ブラックイン ク8	ホワイトイ ンク8
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	27.8	28.0	27.7	28.0	27.6
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	A				

【0209】

【表 2 1】

	実施例10				
インクセットNo.	インクセット9				
インクNo.	シアンイン ク9	マゼンタイ ンク9	イエローイ ンク9	ブラックイン ク9	ホワイトイ ンク9
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	26.9	27.0	26.9	27.0	26.5
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	B				

10

【0 2 1 0】

【表 2 2】

	実施例11				
インクセットNo.	インクセット3				
インクNo.	シアンイン ク3	マゼンタイ ンク3	イエローイ ンク3	ブラックイン ク3	ホワイトイ ンク3
前処理	無し				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	26.8	27.0	26.8	27.0	26.5
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	C				

20

【0 2 1 1】

【表 2 3】

	比較例1				
インクセットNo.	インクセット10				
インクNo.	シアンイン ク10	マゼンタイ ンク10	イエローイ ンク10	ブラックイン ク10	ホワイトイ ンク10
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	32.6	32.6	32.5	32.5	32.0
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	D				
耐擦過性	A				

30

40

【0 2 1 2】

【表 2 4】

	比較例2				
インクセットNo.	インクセット11				
インクNo.	シアンイン ク11	マゼンタイ ンク11	イエローイ ンク11	ブラックイン ク11	ホワイトイ ンク11
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	30.5	30.5	30.4	30.5	30.3
非接触加熱温度A(°C)	130				
接触加熱温度B(°C)	70				
温度差(A-B)(°C)	60				
フィルム品質	A				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	C				
耐擦過性	A				

10

【0 2 1 3】

【表 2 5】

	比較例3				
インクセットNo.	インクセット1				
インクNo.	シアンイン ク1	マゼンタイ ンク1	イエローイ ンク1	ブラックイン ク1	ホワイトイ ンク1
前処理	有り				
減量率Aが \geq 95%となる時間(分)	28.0	28.0	27.7	28.0	27.6
非接触加熱温度A(°C)	100				
接触加熱温度B(°C)	100				
温度差(A-B)(°C)	0				
フィルム品質	D				
乾燥品質	A				
ブロッキング品質	A				
耐擦過性	A				

20

【0 2 1 4】

本発明の態様としては、例えば、以下のとおりである。

< 1 > インクと、該インクが付与された基材を乾燥させる乾燥機構とを有する印刷装置であって、

30

前記乾燥機構は、前記基材の前記インクが付与される面を非接触で加熱する非接触加熱手段と、前記基材の前記インクが付与される面の裏側に接触する接触加熱手段と、を有し、前記接触加熱手段より、前記非接触加熱手段の方が、加熱温度が高い乾燥機構であり、前記インクは、色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、

前記有機溶剤として沸点が180 以上である有機溶剤を少なくとも1種含み、前記インク全量に対する前記沸点が180 以上である有機溶剤の含有量が15質量%以上であり、

前記インクは、熱重量測定TGにおいて、上記式(1)によって求められる減量率A(単位%)が \geq 95%となるときの測定時間が、30分間以下であることを特徴とする印刷装置である。

40

< 2 > 前記接触加熱手段の加熱温度が85 未満である前記< 1 >に記載の印刷装置である。

< 3 > 前記非接触加熱手段の加熱温度が、前記接触加熱手段の加熱温度に対して、30 以上90 以下高い前記< 1 >から< 2 >のいずれかに記載の印刷装置である。

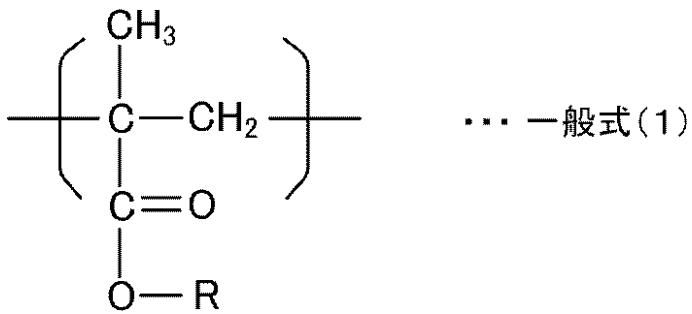
< 4 > 前記インクにおける樹脂がアクリル樹脂を含む前記< 1 >から< 3 >のいずれかに記載の印刷装置である。

< 5 > 前記アクリル樹脂は、スチレン及び下記一般式(1)で表される構造を有し、前記スチレンと前記一般式(1)で表される構造との比率[一般式(1)で表される構造/(一般式(1)で表される構造+スチレン)]が、0.45以上0.9以下である前記

50

< 4 > に記載の印刷装置である。

【化 5】



ただし、前記一般式(1)中、Rはアルキル基を表す。

< 6 > 前記基材に前記インクを付与する前に、前記基材に前処理液を付与する前処理液付与手段を有し、

前記前処理液は樹脂を含有する前記< 1 >から< 5 >のいずれかに記載の印刷装置である。

< 7 > 前記基材が非浸透性基材である前記< 1 >から< 6 >のいずれかに記載の印刷装置である。

< 8 > 前記基材は平均厚みが30 μm以下であり、かつ延伸ポリプロピレンフィルム又はポリエステルフィルムである前記< 1 >から< 7 >のいずれかに記載の印刷装置である。

< 9 > インクジェット方式の印刷に用いられる前記< 1 >から< 8 >のいずれかに記載の印刷装置である。

< 10 > 基材にインクを付与するインク付与工程と、前記インクが付与された前記基材を乾燥させる乾燥工程と、を含む印刷方法であって、

前記乾燥工程は、前記基材の前記インクが付与された面を非接触で加熱する非接触加熱処理と、前記基材の前記インクが付与される面の裏側に接触する接触加熱処理とを含み、前記接触加熱処理の加熱温度より、前記非接触加熱処理の加熱温度の方が高い工程であり、

前記インクは、色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、

前記有機溶剤として沸点が180 以上である有機溶剤を少なくとも1種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が180 以上である有機溶剤の含有量が15質量%以上であり、

前記インクは、熱重量測定TGにおいて、下記数式(1)によって求められる減量率A(単位%)が-95%となるときの測定時間が、30分間以下であることを特徴とする印刷方法である。

【数 6】

$$\text{減量率A(\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率(\%)}}{(\text{飽和減量率(\%)} / 100)} \quad \dots \text{数式(1)}$$

ただし、前記「測定結果から得られるインクの減量率(%)」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。

前記「飽和減量率(%)」とは、測定結果から5分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が0.1%未満となる測定時間におけるインクの減量率(%)である。

< 11 > 前記インク付与工程の前に、前記基材に前処理液を付与する前処理液付与工程を含む前記< 10 >に記載の印刷方法である。

< 12 > シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも2種からなるインクセットであって、

前記シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも2種のインクは、いずれも色材、樹脂、水、及び有機溶

10

20

30

40

50

剤を含み、

前記有機溶剤として沸点が 180 以上である有機溶剤を少なくとも 1 種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が 180 以上である有機溶剤の含有量が 15 質量%以上であり、

熱重量測定 T G において、下記数式 (1) によって求められる減量率 A (単位%) が -95 % となるときの測定時間が、30 分間以下であることを特徴とするインクセットである。

【数 7】

$$\text{減量率 A (\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率 (\%)}}{(\text{飽和減量率 (\%)} / 100)} \quad \dots \text{数式 (1)}$$

10

ただし、前記「測定結果から得られるインクの減量率 (%)」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。

前記「飽和減量率 (%)」とは、測定結果から 5 分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が 0.1 % 未満となる測定時間におけるインクの減量率 (%) である。

< 13 > 樹脂を含有する前処理液と、

シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも 1 種であるインクと、を有する前処理液とインクのセットであって、

20

前記シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、ブラックインク、及びホワイトインクから選択される少なくとも 1 種のインクは、色材、樹脂、水、及び有機溶剤を含み、

前記有機溶剤として沸点が 180 以上である有機溶剤を少なくとも 1 種含み、前記インクの全量に対する前記沸点が 180 以上である有機溶剤の含有量が 15 質量%以上であり、

熱重量測定 T G において、下記数式 (1) によって求められる減量率 A (単位%) が -95 % となるときの測定時間が、30 分間以下であることを特徴とする前処理液とインクのセットである。

【数 8】

$$\text{減量率 A (\%)} = \frac{\text{測定結果から得られるインクの減量率 (\%)}}{(\text{飽和減量率 (\%)} / 100)} \quad \dots \text{数式 (1)}$$

30

ただし、前記「測定結果から得られるインクの減量率 (%)」とは、インクの熱重量測定の結果得られるインクの減量率である。

前記「飽和減量率 (%)」とは、測定結果から 5 分ごとのインクの減量率の差分を算出し、前記差分の絶対値が 0.1 % 未満となる測定時間におけるインクの減量率 (%) である。

【0215】

前記 < 1 > から < 9 > のいずれかに記載の印刷装置、前記 < 10 > から < 11 > のいずれかに記載の印刷方法、前記 < 12 > に記載のインクセット、及び前記 < 13 > に記載の前処理液とインクのセットによると、従来における諸問題を解決し、本発明の目的を達成することができる。

40

【符号の説明】

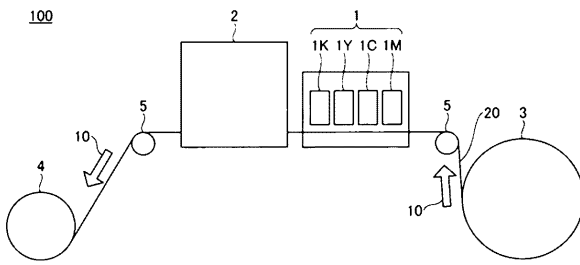
【0216】

- 1 液体吐出ユニット
- 1 K、1 Y、1 C、1 M 液体吐出ヘッド
- 2 乾燥ユニット (乾燥装置の一例)
- 3 供給ユニット
- 4 排出ユニット

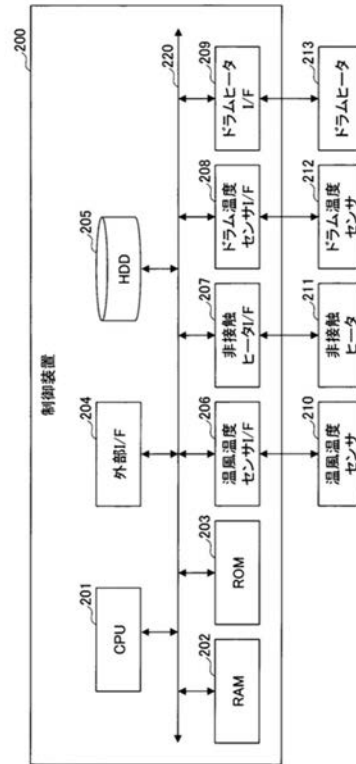
50

5	搬送ユニット	
5 a	搬送ローラ	
1 0	搬送方向	
2 0	基材（延伸ポリプロピレンを材質とする基材の一例）	
2 0 a	基材のオモテ面	
2 0 b	基材の裏面	
4 0	液体（水性インクの一例）	
1 0 0	インクジェット記録装置（画像形成装置、印刷装置、液体吐出装置の一例）	
1 0 1	巻き出し装置	10
1 0 2	非浸透性基材	
1 0 3	コロナ処理装置	
1 0 4	前処理液塗布装置	
1 0 5	前処理液乾燥装置	
1 0 6	カラーインク用インクジェット吐出ヘッド	
1 0 7	ホワイトインク用インクジェット吐出ヘッド	
1 0 8	プラテン	
1 0 9	温風ノズル	
1 1 0	赤外線ヒータ（第 1 の乾燥手段）	
1 1 2	ドラムに対向する温風発生装置	20
1 1 3	ドラムヒータ（第 2 の乾燥手段）	
1 1 4	温風ノズル（インク第三乾燥装置）	
1 1 5	ドラムヒータ（インク第三乾燥装置）	
1 1 6	温風ノズル（カラーインクと白インクの色間加熱装置）	
1 1 7	巻き取り装置	
1 1 8	温度検知センサ	
1 1 9	制御装置	
1 2 0	冷却装置	
1 2 9	乾燥装置	
2 0 0	制御装置	30
2 1 0	温風温度センサ	
2 1 1	非接触ヒータ（非接触加熱手段の一例）	
2 1 1 a、2 1 1 b	ノズル	
2 1 2	ドラム温度センサ	
2 1 3	ドラムヒータ（接触加熱手段の一例、円筒状部材の一例）	
3 0 1	第 1 設定部（第 1 の設定手段の一例）	
3 0 2	ドラム温度検出部	
3 0 3	第 2 設定部（第 2 の設定手段の一例）	
3 0 4	温風温度検出部	
【先行技術文献】		40
【特許文献】		
【0 2 1 7】		
【特許文献 1】	特開 2 0 1 4 - 2 3 8 1 9 1 号公報	

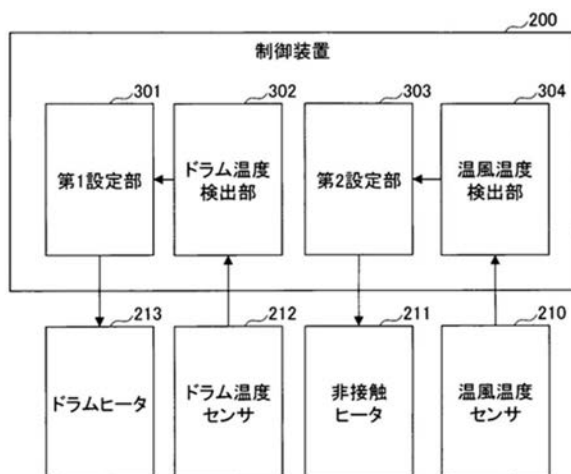
【図 1】



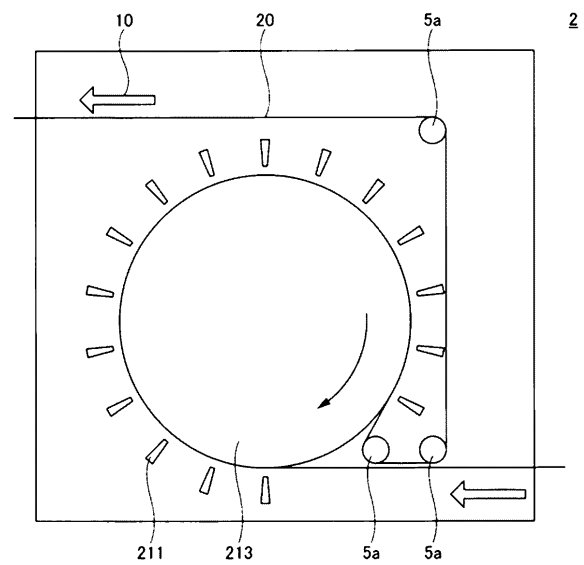
【図 2】



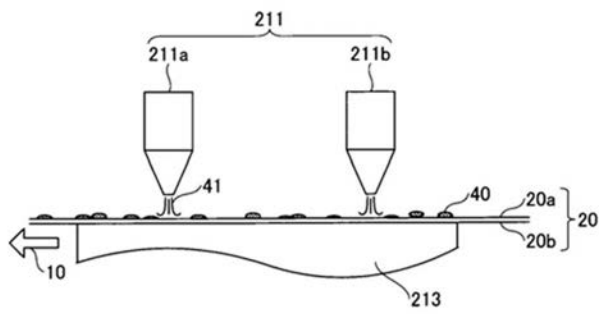
【図 3】



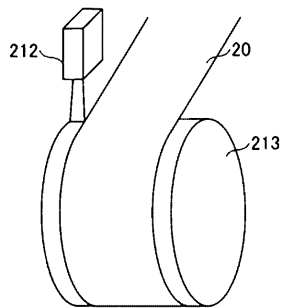
【図 4】



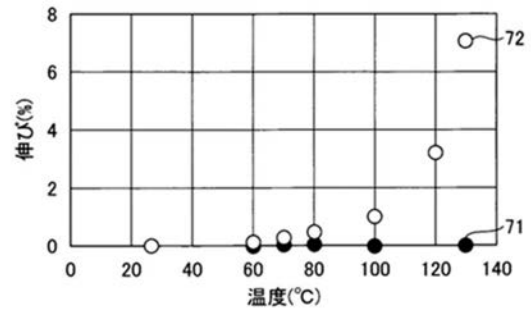
【図 5】



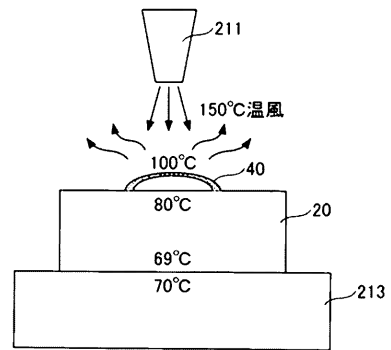
【図 6】



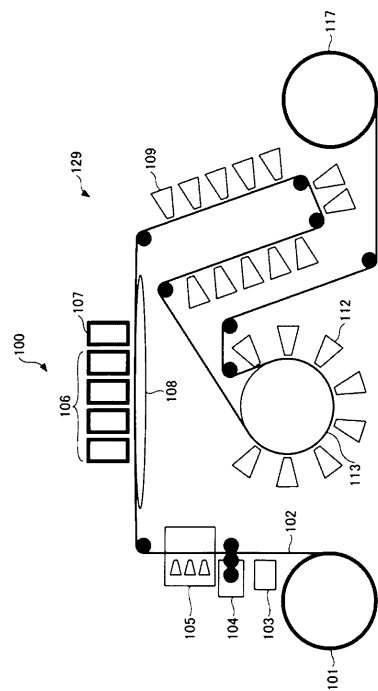
【図 7】



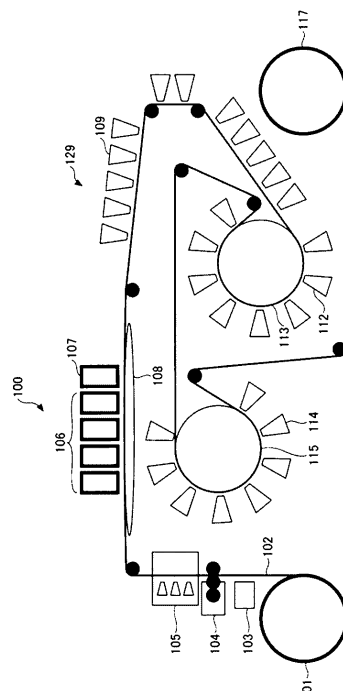
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	B 4 1 M 5/00 1 0 0	
	B 4 1 M 5/00 1 3 2	
	B 4 1 M 5/00 1 1 2	
	C 0 9 D 11/40	

(72)発明者 梅村 和彦
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 野中 佑太郎
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 山本 誓
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

F ターム(参考) 2C056 EB14 EB30 EC14 EC38 FB02 FC01 HA42 HA46
2H186 AA01 AB02 AB10 AB12 AB27 AB28 AB33 AB39 AB44 AB47
AB53 AB54 AB55 AB56 AB58 BA08 DA10 FA07 FA13 FB10
FB11 FB14 FB15 FB16 FB17 FB18 FB22 FB25 FB29 FB48
FB53 FB56 FB57
4J039 AD03 AD09 BC07 BC09 BC13 BE01 BE02 BE12 BE19 BE22
BE28 CA06 EA15 EA16 EA17 EA18 EA19 EA46 GA24

【要約の続き】

【選択図】なし