

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7272000号
(P7272000)

(45)発行日 令和5年5月12日(2023.5.12)

(24)登録日 令和5年5月1日(2023.5.1)

(51)国際特許分類

C 0 9 D	11/54 (2014.01)	C 0 9 D	11/54
C 0 9 D	11/38 (2014.01)	C 0 9 D	11/38
B 4 1 J	2/01 (2006.01)	B 4 1 J	2/01 1 2 3
B 4 1 M	5/00 (2006.01)	B 4 1 J	2/01 5 0 1
		B 4 1 J	2/01 1 2 5

請求項の数 15 (全45頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-30860(P2019-30860)
 (22)出願日 平成31年2月22日(2019.2.22)
 (65)公開番号 特開2020-132802(P2020-132802)
 A)
 (43)公開日 令和2年8月31日(2020.8.31)
 審査請求日 令和3年12月6日(2021.12.6)

(73)特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74)代理人 100090387
 弁理士 布施 行夫
 (74)代理人 100090398
 弁理士 大渕 美千栄
 (74)代理人 100148323
 弁理士 川崎 通
 (74)代理人 100168860
 弁理士 松本 充史
 (72)発明者 松崎 明子
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
 コーエプソン株式会社内
 審査官 仁科 努

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録方法及びインクジェット記録装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

色材を含有する水系インクジェットインクであるインク組成物をインクジェットヘッドから吐出して難吸収性記録媒体に付着させるインク付着工程と、

凝集剤を含有する処理液を前記インクジェットヘッドから吐出して前記難吸収性記録媒体に付着させる処理液付着工程と、を備え、

前記インク組成物と前記処理液のうちのいずれか一方が、10msにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上9.7mN/m以下であり、

前記インク組成物と前記処理液のうちの他方が、10msにおける動的表面張力が、34.5mN/m超、36.5mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msの動的表面張力に対する差が、8.0mN/m以上10.0mN/m以下であり、

前記インクジェットヘッドは、前記インク組成物を吐出するインク吐出ノズル群と、前記処理液を吐出する処理液吐出ノズル群とを、備え、

前記インクジェットヘッドを主走査軸に沿って移動しながら、前記インク組成物と前記処理液とを吐出して行う主走査を行うことで記録が行われ、

前記インク吐出ノズル群と前記処理液吐出ノズル群とを前記主走査軸に沿って投影したときに、前記インク吐出ノズル群と前記処理液吐出ノズル群は重なる部分を有し、

前記処理液と前記インク組成物は、同一の前記主走査により、前記難吸収性記録媒体の所定の領域に、接触して付着され、

前記インク組成物は、シリコーン系界面活性剤と、微粒子状に分散させた樹脂と、を含有し、

前記処理液は、シリコーン系界面活性剤を含有する、インクジェット記録方法。

【請求項 2】

前記インク組成物と前記処理液の 10 m s における動的表面張力の差が、0.2 m N / m 以上 4.5 m N / m 以下である、請求項 1 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 3】

前記主走査軸に交差する副走査軸に沿って前記難吸収性記録媒体を移動する副走査を行うことで記録が行われる、請求項 1 または請求項 2 に記載のインクジェット記録方法。

10

【請求項 4】

前記インク組成物は、標準沸点が 280 超のポリオール系有機溶剤の含有量が 1.0 質量 % 以下である、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 5】

前記処理液は、前記凝集剤として、多価金属塩、カチオンポリマーまたは有機酸の何れかを含む、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 6】

前記処理液は、前記インクジェットヘッドから前記処理液の液滴量が 4 ng 以上 25 ng 以下で吐出して前記難吸収性記録媒体に付着させる、請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

20

【請求項 7】

前記処理液を前記インクジェットヘッドから吐出させて前記難吸収性記録媒体に付着させる時の前記難吸収性記録媒体の表面温度が 20 以上 45 以下である、請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 8】

前記難吸収性記録媒体の吸液量が 1.5 mL / m² 以下である、請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 9】

30

前記インク組成物は前記処理液よりも 10 m s における動的表面張力が高く、

前記インク組成物が前記他方である、請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 10】

前記主走査を複数回行う、請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 11】

前記難吸収性記録媒体の前記インク組成物と前記処理液とが付着された領域において、前記処理液の付着量が、前記インク組成物の付着量の 10 質量 % 以上である領域を有する、請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

40

【請求項 12】

前記難吸収性記録媒体を加熱機構で加熱する加熱工程を備え、前記インク付着工程と前記処理液付着工程は、加熱された難吸収性記録媒体に対して行われる、請求項 1 ないし請求項 11 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 13】

1 回の前記主走査の最大距離が 50 cm 以上である、請求項 1 ないし請求項 12 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 14】

前記樹脂が、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂の何れかである、請求項 1 ないし請求項 13 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

50

【請求項 15】

請求項 1 ないし請求項 14 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法で記録を行う記録装置であって、

前記処理液と、前記インク組成物と、前記インクジェットヘッドと、を備える、インクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インク処理液セット、インクジェット記録方法及びインクジェット記録装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

インクジェット記録方法において、フィルム等の難吸収記録媒体に対して水系インクジェットインク（以下、単に「インク」、「水系インク」ともいう。）を用いた記録が検討されている。水系インクとは、水を主成分とし、色材と樹脂を含むインクが挙げられる。

【0003】

このような水系インクを用いた難吸収記録媒体に対するインクジェット記録方法において、凝集剤を含む処理液を用い画像を記録する技術がある（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【文献】特開 2016 - 196177 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

水系インクを用いた難吸収記録媒体に対するインクジェット記録方法において、更に画質の向上の要求がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

〔1〕

30

色材を含有する水系インクジェットインクであるインク組成物と、凝集剤を含有し、インクジェットヘッドから吐出されて記録に用いられる処理液と、を備え、

前記インク組成物と前記処理液のうちのいずれか一方が、10 m s における動的表面張力が 32.0 m N / m 超、36.0 m N / m 未満であって、10 m s における動的表面張力の 1000 m s における動的表面張力に対する差が 6.0 m N / m 以上 10.0 m N / m 以下であり、

前記インク組成物と前記処理液のうちの他方が、10 m s における動的表面張力が、34.5 m N / m 超、36.5 m N / m 未満であって、10 m s における動的表面張力の 1000 m s の動的表面張力に対する差が、8.0 m N / m 以上 10.0 m N / m 以下であり、

40

難吸収性記録媒体への記録に用いられる、インク処理液セット。

【0007】

〔2〕

前記インク組成物と前記処理液の 10 m s における動的表面張力の差が、0.2 m N / m 以上 4.5 m N / m 以下である、〔1〕に記載のインク処理液セット。

【0008】

〔3〕

インク吐出ノズル群と処理液吐出ノズル群とを主走査軸に沿って移動しながら、前記インク組成物と前記処理液とを吐出して行う主走査と、

50

前記主走査軸に交差する副走査軸に沿って前記難吸収性記録媒体を移動する副走査と、を備え、

前記インク吐出ノズル群と前記処理液吐出ノズル群とを前記主走査軸に沿って投影したときに、前記インク吐出ノズル群と前記処理液吐出ノズル群は重なる部分を有するインクジェット記録方法、に用いられる、〔1〕または〔2〕に記載のインク処理液セット。

【0009】

〔4〕

前記インク組成物は、標準沸点が280超のポリオール系有機溶剤の含有量が1.0質量%以下である、〔1〕ないし〔3〕のいずれか一つに記載のインク処理液セット。

【0010】

〔5〕

前記処理液は、凝集剤として、多価金属塩、カチオンポリマーまたは有機酸の何れかを含む、〔1〕ないし〔4〕のいずれか一つに記載のインク処理液セット。

【0011】

〔6〕

前記処理液は、前記インクジェットヘッドから前記処理液の液滴量が4ng以上25ng以下で吐出して前記難吸収性記録媒体に付着させるインクジェット記録方法に用いられる、〔1〕ないし〔5〕のいずれか一つに記載のインク処理液セット。

【0012】

〔7〕

前記処理液を前記インクジェットヘッドから吐出させて前記難吸収性記録媒体に付着させる時の前記難吸収性記録媒体の表面温度が20以上45以下である、〔1〕ないし〔6〕のいずれか一つに記載のインク処理液セット。

【0013】

〔8〕

前記難吸収性記録媒体の吸液量が1.5mL/m²以下である、〔1〕ないし〔7〕のいずれか一つに記載のインク処理液セット。

【0014】

〔9〕

前記インク組成物と前記処理液は、界面活性剤を含む、〔1〕ないし〔8〕のいずれか一つに記載のインク処理液セット。

【0015】

〔10〕

前記インク組成物は前記処理液よりも10m/sにおける動的表面張力が高く、

前記インク組成物が前記他方である、〔1〕ないし〔9〕のいずれか一つに記載のインク処理液セット。

【0016】

〔11〕

色材を含有する水系インクジェットインクであるインク組成物をインクジェットヘッドから吐出して難吸収性記録媒体に付着させるインク付着工程と、

凝集剤を含有する処理液を前記インクジェットヘッドから吐出して前記難吸収性記録媒体に付着させる処理液付着工程と、を備え、

前記インク組成物と前記処理液のうちのいずれか一方が、10m/sにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10m/sにおける動的表面張力の1000m/sにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上10.0mN/m以下であり、

前記インク組成物と前記処理液のうちの他方が、10m/sにおける動的表面張力が、34.5mN/m超、36.5mN/m未満であって、10m/sにおける動的表面張力の1000m/sの動的表面張力に対する差が、8.0mN/m以上10.0mN/m以下である、インクジェット記録方法。

10

20

30

40

50

【0017】

〔12〕

前記難吸収性記録媒体の前記インク組成物と前記処理液とが付着された領域において、前記処理液の付着量が、前記インク組成物の付着量の10質量%以上である領域を有する、〔11〕に記載のインクジェット記録方法。

【0018】

〔13〕

前記難吸収性記録媒体を加熱機構で加熱する加熱工程を備え、前記インク付着工程と前記処理液付着工程は、加熱された難吸収性記録媒体に対して行われる、〔11〕または〔12〕に記載のインクジェット記録方法。

10

【0019】

〔14〕

前記インクジェットヘッドは、インク吐出ノズル群と処理液吐出ノズル群とを備え、前記インク吐出ノズル群と前記処理液吐出ノズル群とを主走査軸に沿って投影したときに、前記インク吐出ノズル群と前記処理液吐出ノズル群は重なる部分を有する、〔11〕ないし〔13〕のいずれか一つに記載のインクジェット記録方法。

【0020】

〔15〕

色材を含有する水系インクジェットインクであるインク組成物を吐出して難吸収性記録媒体に付着させるインク吐出ノズル群と、

20

凝集剤を含有する処理液を吐出して前記難吸収性記録媒体に付着させる処理液吐出ノズル群と、

を有するインクジェットヘッドを備え、

前記インク組成物と前記処理液のうちのいずれか一方が、10msにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上10.0mN/m以下であり、

前記インク組成物と前記処理液のうちの他方が、10msにおける動的表面張力が、34.5mN/m超、36.5mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msの動的表面張力に対する差が、8.0mN/m以上10.0mN/m以下である、インクジェット記録装置。

30

【0021】

〔16〕

前記インク吐出ノズル群と前記処理液吐出ノズル群とを主走査軸に沿って投影したときに、前記インク吐出ノズル群と前記処理液吐出ノズル群は重なる部分を有する、〔15〕に記載のインクジェット記録装置。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】インクジェット記録装置を模式的に示す概略断面図。

40

【図2】図1のインクジェット記録装置のキャリッジ周辺の構成の一例を示す斜視図。

【図3】インクジェットヘッドにおけるノズル群の配列の一例を模式的に示す概略上方図。

【図4】インクジェットヘッドにおける吐出ノズル群の配列の一例を模式的に示す概略上方図。

【図5】インクジェットヘッドにおける吐出ノズル群の配列の他の例を模式的に示す概略上方図。

【図6】インクジェットヘッドにおける吐出ノズル群の配列のさらに他の例を模式的に示す概略上方図。

【図7】インクジェットヘッドにおけるノズル群の配列の他の例を模式的に示す概略上方図。

【発明を実施するための形態】

50

【0023】

以下に、本発明の幾つかの実施形態について説明する。以下に説明する実施形態は、本発明の一例を説明するものである。本発明は以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲において実施される各種の変形形態も含む。なお、以下で説明される構成の全てが本発明の必須の構成であるとは限らない。

【0024】

本実施形態に係るインク処理液セットの一態様は、色材を含有する水系インクジェットインクであるインク組成物と、凝集剤を含有し、インクジェットヘッドから吐出されて記録に用いられる処理液と、を備え、前記インク組成物と前記処理液のうちのいずれか一方が、10m/sにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10m/sにおける動的表面張力の1000m/sにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上10.0mN/m以下であり、前記インク組成物と前記処理液のうちの他方が、10m/sにおける動的表面張力が、34.5mN/m超、36.5mN/m未満であって、10m/sにおける動的表面張力の1000m/sの動的表面張力に対する差が、8.0mN/m以上10.0mN/m以下であり、難吸収性記録媒体への記録に用いられる特徴とする。

10

【0025】

本実施形態に係るインクジェット記録方法の一態様は、色材を含有する水系インクジェットインクであるインク組成物をインクジェットヘッドから吐出して難吸収性記録媒体に付着させるインク付着工程と、凝集剤を含有する処理液を前記インクジェットヘッドから吐出して前記難吸収性記録媒体に付着させる処理液付着工程と、を備え、前記インク組成物と前記処理液のうちのいずれか一方が、10m/sにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10m/sにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上10.0mN/m以下であり、前記インク組成物と前記処理液のうちの他方が、10m/sにおける動的表面張力が、34.5mN/m超、36.5mN/m未満であって、10m/sにおける動的表面張力の1000m/sの動的表面張力に対する差が、8.0mN/m以上10.0mN/m以下であることを特徴とする。

20

【0026】

本実施形態に係るインクジェット記録装置の一態様は、色材を含有する水系インクジェットインクであるインク組成物を吐出して難吸収性記録媒体に付着させるインク吐出ノズル群と、凝集剤を含有する処理液を吐出して前記難吸収性記録媒体に付着させる前記インクジェットヘッドから吐出して前記難吸収性記録媒体に付着させる処理液吐出ノズル群と、を有するインクジェットヘッドを備え、前記インク組成物と前記処理液のうちのいずれか一方が、10m/sにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10m/sにおける動的表面張力の1000m/sにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上10.0mN/m以下であり、前記インク組成物と前記処理液のうちの他方が、10m/sにおける動的表面張力が、34.5mN/m超、36.5mN/m未満であって、10m/sにおける動的表面張力の1000m/sの動的表面張力に対する差が、8.0mN/m以上10.0mN/m以下であることを特徴とする。

30

【0027】

以下、本実施形態に係るインク処理液セット、インクジェット記録方法及びインクジェット記録装置について、インクジェット記録装置、インクジェットヘッド、インク組成物、処理液、難吸収性記録媒体、インクジェット記録方法の順に説明する。

40

【0028】

1. 各構成

1.1. インクジェット記録装置

本実施形態に係るインクジェット記録方法が実施されるインクジェット記録装置の一例をについて図面を参照しながら説明する。

【0029】

50

図1は、インクジェット記録装置を模式的に示す概略断面図である。図2は、図1のインクジェット記録装置1のキャリッジ周辺の構成の一例を示す斜視図である。図1、2に示すように、インクジェット記録装置1は、インクジェットヘッド2と、IRヒーター3と、プラテンヒーター4と、加熱ヒーター5と、冷却ファン6と、プレヒーター7と、通気ファン8と、キャリッジ9と、プラテン11と、キャリッジ移動機構13と、搬送手段14と、制御部CONTを備える。インクジェット記録装置1は、図2に示す制御部CONTにより、インクジェット記録装置1全体の動作が制御される。

【0030】

インクジェットヘッド2は、インク組成物と、インク組成物の成分を凝集させる処理液とをノズル(図示せず)から吐出して付着させることにより難吸収性の記録媒体10に記録を行う手段である。本実施形態において、インクジェットヘッド2は、シリアル記録方式のインクジェットヘッドであり、記録媒体10に対して相対的に主走査軸に沿って複数回主走査してインク組成物と処理液を記録媒体10に付着させる。

10

【0031】

インクジェットヘッド2は、図2に示すキャリッジ9に搭載される。インクジェットヘッド2は、キャリッジ9の移動によって記録媒体10の媒体幅方向、すなわち、主走査軸に沿って移動させるキャリッジ移動機構13の動作により、記録媒体10に対して相対的に主走査軸に沿って複数回走査される。主走査軸に沿った走査を主走査ともいう。

【0032】

ここで、主走査軸とは、図2において矢印MSで示す軸である。主走査軸に沿って複数回走査とは、インクジェットヘッド2を主走査軸MSのS1からS2方向への走査と、S2からS1方向への走査との両者を行うことを意味する。したがって、インクジェットヘッド2を搭載したキャリッジ9が移動するS1からS2方向と、S2からS1方向の両方向を併せて、主走査方向ともよぶ。すなわち、主操作方向は、インクジェットヘッド2を搭載したキャリッジ9の移動する方向である。

20

【0033】

また、主走査軸に交差する軸を副走査軸といい、副走査軸は図2において矢印SSで示す軸である。すなわち、記録媒体10の幅方向である、T1 T2の方向が副走査方向SSである。なお、1回の走査で主走査方向、つまり、インクジェット記録装置1の左右方向の何れか一方の方向に走査が行われる。そして、インクジェットヘッド2の主走査と、記録媒体10の搬送である副走査を交互に繰り返し行うことで、記録媒体10に対して記録する。

30

【0034】

インクジェットヘッド2の吐出には従来公知の方式を使用することができる。本実施形態では、圧電素子の振動を利用して液滴を吐出する方式、すなわち、電歪素子の機械的変形によりインク滴を形成する吐出方式を使用する。

【0035】

インクジェット記録装置1は、インクジェットヘッド2からのインク組成物や処理液の吐出時に記録媒体10を加熱するための、つまり、一次加熱または一次乾燥用のIRヒーター3、プラテンヒーター4、通気ファンを備える。本実施形態において、後述するインク付着工程で記録媒体10を加熱する際には、IRヒーター3、プラテンヒーター4、通気ファンの少なくとも1つを用いればよい。

40

【0036】

なお、IRヒーター3を用いると、インクジェットヘッド2側から記録媒体10を加熱することができる。これにより、インクジェットヘッド2も同時に加熱されやすいが、プラテンヒーター4等の記録媒体10の裏面から加熱される場合と比べて、記録媒体10の厚みの影響を受けずに昇温することができる。また、記録媒体10を加熱する際にプラテンヒーター4を用いると、インクジェットヘッド2側と反対側から記録媒体10を加熱することができる。これにより、インクジェットヘッド2が比較的加熱されにくくなる。一方、通気ファンで送風する場合は、インクの成分の蒸発を促進でき、乾燥が進みやすく好

50

ましい。送風は温風が好ましいが、常温風もインクの成分の蒸発を促進できるため好ましい。これらは加熱機構の一例である。

【0037】

なお、処理液やインクを付着させるときの記録媒体10の表面温度の上限は45以下であることが好ましく、40以下であることがより好ましく、38以下であることがさらにより好ましく、35以下であることが特に好ましい。また、記録媒体10の表面温度の下限は25以上であることが好ましく、28以上であることがより好ましく、30以上であることがさらに好ましく、32以上であることが特により好ましい。

【0038】

記録媒体を加熱機構により加熱する場合でも、温度が上記範囲以下であることにより、IRヒーター3及びプラテンヒーター4などから受ける輻射熱が少ないと受けなくなることから、インクジェットヘッド2内及びノズル近傍のインク組成物や処理液の乾燥及び組成変動を抑制でき、インクジェットヘッド2の内壁に対するインク組成物や処理液成分の溶着及びノズル近傍での増粘や固化が抑制される。また、インク組成物や処理液を早期に固定することができ、画質を向上させることができる。

【0039】

加熱ヒーター5は、記録媒体10に付着されたインク組成物や処理液を乾燥及び固化させる、つまり、二次加熱または二次乾燥用の加熱機構である。加熱ヒーター5が、画像が記録された記録媒体10を加熱することにより、インク組成物や処理液に含まれる水分等がより速やかに蒸発飛散して、インクに含まれる樹脂によってインク膜が形成される。このようにして、記録媒体10上においてインク膜が強固に定着または接着して造膜性が優れたものとなり、優れた高画質な画像が短時間で得られる。加熱ヒーター5による記録媒体10の表面温度の上限は120以下であることが好ましく、100以下であることがより好ましく、90以下であることがさらに好ましい。また、記録媒体10の表面温度の下限は60以上であることが好ましく、70以上であることがより好ましく、80以上であることがさらに好ましい。温度が前記範囲にあることにより、高画質な画像が短時間で得られる。

【0040】

インクジェット記録装置1は、冷却ファン6を有していてもよい。記録媒体10に記録されたインク組成物を乾燥後、冷却ファン6により記録媒体10上のインク組成物を冷却することにより、記録媒体10上に密着性よくインク塗膜を形成することができる。

【0041】

また、インクジェット記録装置1は、記録媒体10に対してインク組成物や処理液が付着される前に、記録媒体10を予め加熱するプレヒーター7を備えていてもよい。さらに、インクジェット記録装置1は、記録媒体10に付着したインク組成物や処理液がより効率的に乾燥するように通気ファン8を備えていてもよい。

【0042】

キャリッジ9の下方には、記録媒体10が搬送されるプラテン11と、キャリッジ9を記録媒体10に対して相対的に移動させるキャリッジ移動機構13と、記録媒体10を副走査方向に搬送するローラーである搬送手段14を備える。キャリッジ移動機構13は、インクジェットヘッド2を主走査方向に走査する走査手段である。キャリッジ移動機構13と搬送手段14の動作は、制御部CONTにより制御される。

【0043】

1.2. インクジェットヘッド

上記のように、本実施形態において、インクジェットヘッド2は、キャリッジ9の移動によって主走査方向に移動しながら、記録媒体10上にインク組成物や処理液を吐出して付着させる。このように、本実施形態では、インクジェットヘッド2を記録媒体10に対して相対的に主走査方向に複数回走査して記録する。

【0044】

本実施形態において、インクジェットヘッド2にインク組成物や処理液を供給するカ-

10

20

30

40

50

トリッジ 1 2 は、独立した複数のカートリッジからなる。カートリッジ 1 2 は、インクジェットヘッド 2 を搭載したキャリッジ 9 に対して着脱可能に装着される。複数のカートリッジのそれぞれには異なる種類のインク組成物や処理液が充填されており、カートリッジ 1 2 から各ノズルにインク組成物や処理液が供給される。なお、本実施形態においては、カートリッジ 1 2 はキャリッジ 9 に装着される例を示しているが、これに限定されず、キャリッジ 9 以外の場所に設けられ、供給管（図示せず）によって各ノズルに供給される形態でも良い。

【 0 0 4 5 】

図 3 に、インクジェットヘッド 2 におけるノズル面 2 a のノズル群の配列の一例を模式的に示す。インクジェットヘッド 2 は、インク組成物や処理液を吐出する複数のノズルを含むノズル面 2 a を有する。図 3 に示す例では、インクジェットヘッド 2 のノズル面 2 a は、インクが充填されるノズルが副走査方向に複数配列される複数のインクノズル群 1 5 a ~ 1 5 d と、処理液が充填されるノズルが副走査方向に複数配列される処理液ノズル群 1 6 を有する。処理液ノズル群 1 6 は、1 列であっても、複数であっても良く、図 3 に示す例では処理液ノズル群 1 6 は 1 列である。図 3 において、MS は主走査方向を示す。なお、本実施形態において、インクノズル群のうち、記録に用い記録時にインクを吐出する部分を、インク吐出ノズル群という。同様に、処理液ノズル群のうち、記録に用い記録時に処理液を吐出する部分を、処理液吐出ノズル群という。

10

【 0 0 4 6 】

本実施形態において、図 3 に示すノズル群の配列の一例では、処理液ノズル群 1 6 はインクノズル群 1 5 a ~ 1 5 d と副走査方向において互いに位置が重なる部分を有する。ここで、重なる部分とは、図 3 において X で示す範囲であり、処理液ノズル群 1 6 が存在する領域 3 A と、インクノズル群 1 5 a ~ 1 5 d が存在する領域 3 B ~ 3 E において一致する、X で示す副走査方向における長さを指す。図 3 に示す例では、重なる部分は、処理液ノズル群 1 6 の副走査方向における長さの 100 % であり、インクノズル群 1 5 a ~ 1 5 d の副走査方向における長さの 100 % である。このように、各ノズル群に対して使用ノズル群が 100 % であり、重なる部分 Y が 100 % の配列の場合には、処理液とインクとを一走査で同時に付着させることができるために、記録速度が速くなる。また、使用するノズル群が横並びとなるため、インクジェットヘッド 2 やキャリッジ 9 など、装置を小型化することができる。

20

【 0 0 4 7 】

なお、図 3 に示す例では、インクノズル群 1 5 a ~ 1 5 d は全てインク吐出ノズル群であり、処理液ノズル群 1 6 は全て処理液吐出ノズル群である。したがって、図 3 に示すノズル群の配列の一例では、インク吐出ノズル群であるインクノズル群 1 5 a ~ 1 5 d と、処理液吐出ノズル群 1 6 である処理液ノズル群とを主走査軸 MS に沿って投影したときに、インク吐出ノズル群と処理液吐出ノズル群は、重なる部分 X を有する。詳細に言えば、主走査軸 MS に交差する副走査軸 SS に沿って重なる部分 X を有する。

30

【 0 0 4 8 】

図 4 は、図 3 に示すノズル群の配列の一例において、上述したように処理液ノズル群 1 6 の副走査方向の上流側のみを処理液吐出ノズル群とし、インクノズル群 1 5 a ~ 1 5 d の副走査方向の下流側のみをインク吐出ノズル群とした例である。ここで、処理液ノズル群 1 6 のうち副走査方向の下流側の斜線の部分は記録に使用せず、斜線の無い上流側を記録に使用する処理液吐出ノズル群とする。また、インクノズル群 1 5 a ~ 1 5 d のうち副走査方向の上流側の斜線の部分は記録に使用せず、斜線の無い下流側を記録に使用するインク吐出ノズル群とする。処理液吐出ノズル群やインク吐出ノズル群は、処理液ノズル群やインクノズル群のうちの記録に用いるノズルのうちの副走査方向における最上流に位置するノズルと最下流に位置するノズルを含めその副走査方向の間の部分のノズル群である。

40

【 0 0 4 9 】

このように、処理液ノズル群 1 6 の副走査方向の上流側のみ記録に用い記録時に処理液を吐出させるようにすることができる。このような、処理液ノズル群のうち記録に用い記

50

録時に処理液を吐出する部分を、処理液吐出ノズル群という。また、インクノズル群 15 a ~ 15 d の副走査方向の下流側のみ記録に用い記録時にインクを吐出させるようにすることができる。

【0050】

この方式の場合、処理液ノズル群 16 とインクノズル群 15 a ~ 15 d の重なる部分は 100% ではあるものの、実際に使用する処理液吐出ノズル群とインク吐出ノズル群の重なる部分は 0% となる。この方式の場合、1 の主走査で先に処理液のみを記録媒体に付着させ、その主走査の後の主走査で同じ位置にインクを付着させる。付着させるべき量の処理液が全て付着している状態でインクを付着するためインクが記録媒体上で確実に処理液と接触して充分に反応でき、画質が向上する。一方、インクジェットヘッド 2 のノズルの半分しか使わないため、記録速度は遅くなる。図 4 の例は、これ以外は図 3 と同じである。

10

【0051】

図 5 は、図 3 に示すノズル群の配列の一例において、上述したように処理液ノズル群 16 の副走査方向の上流側のみを処理液吐出ノズル群とし、インクノズル群 15 a ~ 15 d を全てインク吐出ノズル群とした例である。処理液ノズル群 16 のうち副走査方向の下流側の斜線の部分は記録に使用せず、斜線の無い上流側を記録に使用する処理液吐出ノズル群とする。処理液吐出ノズル群とインク吐出ノズル群の副走査方向に重なる部分が X である。

【0052】

このように、処理液ノズル群 16 の副走査方向の上流側のみ記録に用い処理液を吐出し、インクノズル群 15 a ~ 15 d については全てのノズルを記録に用いインクを吐出することができる。この方式の場合、処理液ノズル群 16 とインクノズル群 15 a ~ 15 d の重なる部分は 100% ではあるものの、実際に使用する処理液吐出ノズル群とインク吐出ノズル群の重なる部分は、インクノズル群の 50% であり、処理液ノズル群の 100% となる。この方式の場合、記録速度は上記の処理液ノズル群 16 の全てに処理液を充填する方式と同じとなる。一方で、画質は上記の処理液ノズル群 16 の全てに処理液を充填する方式よりは得られやすくなるが、後述する図 7 の例よりは得られにくくなる。図 5 は、これ以外は図 3 と同じである。

20

【0053】

図 6 は、図 3 に示すノズル群の配列の一例において、処理液ノズル群 16 の副走査方向の上流側の 3 分の 2 を処理液吐出ノズル群とし、インクノズル群 15 a ~ 15 d の副走査方向の下流側の 3 分の 2 をインク吐出ノズル群とした例である。処理液ノズル群 16 のうち副走査方向の下流側の斜線の部分は記録に使用せず、斜線の無い上流側を記録に使用する処理液吐出ノズル群とする。また、インクノズル群 15 a ~ 15 d のうち副走査方向の上流側の斜線の部分は記録に使用せず、斜線の無い下流側を記録に使用するインク吐出ノズル群とする。処理液吐出ノズル群とインク吐出ノズル群の副走査方向に重なる部分が X である。この方式の場合、処理液ノズル群 16 とインクノズル群 15 a ~ 15 d の重なる部分は 100% ではあるものの、実際に使用する処理液吐出ノズル群とインク吐出ノズル群の重なる部分は、インク吐出ノズル群の 50% であり、処理液吐出ノズル群の 50% となる。図 6 の例は、これ以外は図 3 と同じである。

30

【0054】

処理液吐出ノズル群のうちの、処理液吐出ノズル群とインク吐出ノズル群が副走査方向に重なる部分の長さの比、すなわち重なる部分の長さの比率を、処理液吐出ノズル群の重なり率という。インク吐出ノズル群のうちの、処理液吐出ノズル群とインク吐出ノズル群が副走査方向に重なる部分の長さの比、すなわち重なる部分の長さの比率を、インク吐出ノズル群の重なり率という。

40

【0055】

図 3 は、処理液ノズル群とインクノズル群の全てを処理液吐出ノズル群とインク吐出ノズル群として記録に用い、処理液ノズル群とインクノズル群の使用率は何れも 100% である。また、処理液吐出ノズル群の重なり率、インク吐出ノズル群の重なり率が、何れも

50

100%である。吐出ノズル群の重なり率は、図3～6に示すものに限らず、それぞれ独率して、0%以上、100%以下とすることができます。重なり率を調整する場合、処理液ノズル群の使用率やインクノズル群の使用率を、それぞれ調整すればよい。使用率を100%未満とする場合、処理液吐出ノズル群は処理液ノズル群の副走査方向の上流側から設定し、インク吐出ノズル群はインクノズル群の副走査方向の下流側から設定することが、好みしい。つまり、処理液吐出ノズル群において、重なる部分ではない部分、すなわち重ならない部分を有する場合は、重なる部分より副走査方向の上流側に有することが好みしい。また、インク吐出ノズル群において、重なる部分ではない部分、すなわち、重ならない部分を有する場合は、画質がより優れる点により、重なる部分より副走査方向の下流側に有することが好みしい。

【0056】

ここで、位置が重なる部分の副走査方向の重なり率が100%であるとは、図3に示すノズル群の配列の一例においては、全ての処理液ノズル群16とインクノズル群15a～15dを使用する場合である。また、処理液吐出ノズル群のうち、位置が重なる部分の副走査方向の重なり率が60%であるとは、処理液ノズル群16とインクノズル群15a～15dのうちの実際に記録に使用する処理液吐出ノズル群とインク吐出ノズル群について、処理液吐出ノズル群とインク吐出ノズル群の副走査方向の重なる部分が、処理液吐出ノズル群の副走査方向の長さの60%であることを意味する。処理液吐出ノズル群のうちの上記の位置が重なる部分の副走査方向の重なり率は、60%以上が好みしく、80%以上がより好みしく、90%以上がさらに好みしい。

【0057】

このように重なり率を調整するためには、処理液ノズル群の使用率や、インクノズル群の使用率を調整すればよい。

インクノズル群の使用率は、下記式(1)で表す使用率である。

$$\text{使用率} (\%) = (\text{インク吐出ノズル群の副走査方向の長さ} / \text{インクノズル群の副走査方向の長さ}) \times 100 \cdots (1)$$

処理液ノズル群の使用率は、下記式(2)で表す使用率である。

$$\text{使用率} (\%) = (\text{処理液吐出ノズル群の副走査方向の長さ} / \text{処理液ノズル群の副走査方向の長さ}) \times 100 \cdots (2)$$

【0058】

図3の処理液ノズル群、インクノズル群の配置を用いて、処理液吐出ノズル群、インク吐出ノズル群を設定する場合、処理液ノズル群の使用率を副走査方向の上流側から80%とし、インクノズル群の使用率を副走査方向の下流側から80%とすることで、処理液吐出ノズル群の重なり率が60%、インク吐出ノズル群の重なり率が60%となる。インクノズル群の使用率は、印刷速度比が大きい点で、高いほうが好みしく、60%以上が好みしく、80%以上がより好みしく、90%以上がさらに好みしい。また、処理液ノズル群の使用率も、印刷速度比が大きい点で高い方が好みしく、60%以上が好みしく、80%以上がより好みしく、90%以上がさらに好みしい。

【0059】

図7に、ノズル群の配列の他の一例を模式的に示す。図7に示す例では、インクジェットヘッド20のノズル面20aは、インクが充填されるノズルが副走査方向に複数配列される複数のインクノズル群25a～25dと、処理液が充填されるノズルが副走査方向に複数配列される処理液ノズル群26を有する。処理液ノズル群26はインクノズル群25a～25dと副走査方向において互いに位置が重なる部分を有する。ここで、重なる部分とは、図7においてYで示す範囲であり、処理液ノズル群26が存在する領域4Aと、インクノズル群25a～25dが存在する領域4B～4Eにおいて一致する、Yで示す副走査方向における長さを指す。

【0060】

図7に示す例では、重なる部分Yは、処理液ノズル群26の副走査方向における長さの約2/3であり、インクノズル群25a～25dの副走査方向における長さの約2/3で

10

20

30

40

50

ある。このように、重なる部分Yが一部である場合には、処理液とインクの一部を、一走査で同時に付着させることができる。このため、1つのノズル群の副走査方向における長さが図3の例よりも短くなり、図3の例よりも記録速度は遅くなる。一方、図7に示す例では、記録媒体10に付着した処理液がある程度乾燥した後にインクが付着されるため、記録媒体10上でインクと処理液が充分に反応し、画質が向上する傾向にある。重なる部分Yは処理液ノズル群に対し2/3以上であることが好ましい。また、重なる部分Yは、装置質量比が少なくなる点により、インクノズル群に対し2/3以上であることが好ましい。

【0061】

なお、図7に示す例では、インクノズル群25a～25dは全てインク吐出ノズル群であり、処理液ノズル群26は全て処理液吐出ノズル群である。したがって、図7に示すノズル群の配列の一例では、インク吐出ノズル群であるインクノズル群25a～25dと、処理液吐出ノズル群26である処理液ノズル群とを主走査軸MSに沿って投影したときには、インク吐出ノズル群と処理液吐出ノズル群は、主走査軸MSに交差する副走査軸SSに沿って重なる部分Yを有する。

10

【0062】

この例では、処理液ノズル群26がインクノズル群25a～25dよりも上流に配置されるため、ノズル群の副操作方向における長さが上記図3に示すノズル群の長さと同じ場合、インクジェットヘッド2やキャリッジ9など、装置が図3よりも副走査方向に大型化してしまう傾向にある。したがって、図7に示す例において、重なる部分Yの長さは、インクノズル群25a～25dの副走査方向の長さに対して80%以上であることが好ましく、85%以上であることがより好ましく、90%以上であることがさらに好ましい。また、重なる部分Yの長さは、処理液ノズル群26の副走査方向の長さに対して80%以上であることが好ましく、85%以上であることがより好ましく、90%以上であることがさらに好ましい。また、重なる部分Yの長さは、インクノズル群の副走査方向の長さに対して、80%以上であることが好ましく、85%以上であることがより好ましく、90%以上であることがさらに好ましい。

20

【0063】

さらには、図7に示す処理液ノズル群26とインクノズル群25a～25dの例において、上記の様にノズル群の全てを吐出ノズル群として記録に用いるのではなく、図4～6の様に、ノズル群の一部を吐出ノズル群として記録に用いてもよい。

30

【0064】

1.3. インク組成物

次に、本実施形態に係るインクジェット記録方法で用いられる水系インクジェットインクであるインク組成物（以下、「水系インク」、「インク」ともいう。）について説明する。

【0065】

本実施形態で用いられる水系インクジェットインクは、凝集剤を含有する処理液と共に本実施形態に係るインク処理液セットを構成するものであり、水を主成分とする。

【0066】

ここで、インクジェットインクとは、インクジェット法による記録方法に用いるインク組成物である。「水系」の組成物とは、水を主要な溶媒の1つとする組成物である。インク組成物中の水の含有量は40質量%以上が好ましく、45質量%以上がさらに好ましく、50質量%以上がより好ましく、60質量%以上が特に好ましい。インク組成物は、それぞれ、用いる色材の種類が異なる等により色相角が異なること、及びまたは、用いる色材の含有量が異なりインクの色濃度が異なること、以外は、その基本組成は同様のものを例示することができる。

40

【0067】

また、本実施形態において、インク組成物は有機溶剤を含んでも含まなくてもよく、インク組成物中の有機溶剤の含有量は、後述する。必要に応じて、色材、樹脂、ワックス、

50

消泡剤、界面活性剤を含むことができる。

【0068】

以下、本実施形態で用いられる水系インクジェットインクに含まれる成分および含まれ得る成分について説明する。なお、本実施形態で用いられる水系インクジェットインクは、インク組成物の10msにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上10.0mN/m以下であり、後述する処理液の10msにおける動的表面張力が、34.5mN/m超、36.5mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msの動的表面張力に対する差が、8.0mN/m以上10.0mN/m以下であるか、もしくは、インク組成物の10msにおける動的表面張力が、34.5mN/m超、36.5mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msの動的表面張力に対する差が、8.0mN/m以上10.0mN/m以下であって、処理液の10msにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上10.0mN/m以下である。

10

【0069】

1.3.1. 水

本実施形態において、インク組成物は水を含有する。水は、水系インクジェットインクの主となる媒体であり、乾燥によって蒸発飛散する成分である。水は、イオン交換水、限外濾過水、逆浸透水、蒸留水等の純水または超純水のようなイオン性不純物を極力除去したものであることが好ましい。また、紫外線照射または過酸化水素添加等により滅菌した水を用いると、インク組成物を長期保存する場合にカビやバクテリアの発生を抑制できるので好適である。

20

【0070】

水の含有量は、インク組成物の全質量に対して、40質量%以上であることが好ましく、45質量%以上がさらに好ましく、50質量%以上がより好ましく、60質量%以上が特に好ましい。

【0071】

1.3.2. 色材

本実施形態において、インク組成物は色材を含むカラーインクであっても良い。また、複数のカラーインクを使用するものであっても良く、色材を含まないクリアインクであっても良い。

30

【0072】

色材としては、染料と顔料のいずれも用いることができる。顔料は、光やガス等に対して退色しにくい性質を有していることから、好ましく用いられる。顔料を用いて記録媒体上に形成された画像は、画質に優れるだけでなく、耐水性、耐ガス性、耐光性等に優れ、保存性が良好となる。この性質は、特にインク低吸収性または非吸収性である難吸収性記録媒体上に画像が形成される場合に顕著である。

【0073】

本実施形態において使用可能な顔料としては、特に制限されないが、無機顔料や有機顔料が挙げられる。無機顔料としては、酸化チタンおよび酸化鉄に加え、コンタクト法、ファーネス法、サーマル法等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。一方、有機顔料としては、例えば、アゾ顔料、多環式顔料、ニトロ顔料、ニトロソ顔料、アニリンブラック等を使用することができる。アゾ顔料としては、例えば、アゾレーキ、不溶性アゾ顔料、縮合アゾ顔料、キレートアゾ顔料等が挙げられる。多環式顔料としては、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、キノフラロン顔料等が挙げられる。

40

【0074】

本実施形態で使用可能な顔料の具体例のうち、ブラックインクに使用される顔料としては、例えば、カーボンブラックが挙げられる。カーボンブラックとしては、特に限定され

50

ないが、例えば、ファーネスブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、もしくはチャンネルブラック等 (C. I. ピグメントブラック7)、また市販品としてNo. 2300、900、MCF88、No. 20B、No. 33、No. 40、No. 45、No. 52、MA7、MA8、MA77、MA100、No. 2200B等 (以上全て商品名、三菱化学株式会社製)、カラーブラックFW1、FW2、FW2V、FW18、FW200、S150、S160、S170、プリテックス35、U、V、140U、スペシャルブラック6、5、4A、4、250等 (以上全て商品名、デグサ社製)、コンダクテックスSC、ラーベン1255、5750、5250、5000、3500、1255、700等 (以上全て商品名、コロンビアカーボン社製)、リガール400R、330R、660R、モグルL、モナーク700、800、880、900、1000、1100、1300、1400、エルフテックス12等 (以上全て商品名、キャボットジャパン株式会社製) が挙げられる。

【0075】

ホワイトインクに使用される顔料としては、特に限定されないが、例えば、C. I. ピグメントホワイト6、18、21、酸化チタン、酸化亜鉛、硫化亜鉛、酸化アンチモン、酸化マグネシウム、及び酸化ジルコニウムの白色無機顔料が挙げられる。当該白色無機顔料以外に、白色の中空樹脂微粒子及び高分子粒子などの白色有機顔料を使用することもできる。

【0076】

イエローアイントインクに使用される顔料としては、特に限定されないが、例えば、C. I. ピグメントイエロー1、2、3、4、5、6、7、10、11、12、13、14、16、17、24、34、35、37、53、55、65、73、74、75、81、83、93、94、95、97、98、99、108、109、110、113、114、117、120、124、128、129、133、138、139、147、151、153、154、167、172、180が挙げられる。

【0077】

マゼンタインクに使用される顔料としては、特に限定されないが、例えば、C. I. ピグメントレッド1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、14、15、16、17、18、19、21、22、23、30、31、32、37、38、40、41、42、48 (Ca)、48 (Mn)、57 (Ca)、57:1、88、112、114、122、123、144、146、149、150、166、168、170、171、175、176、177、178、179、184、185、187、202、209、219、224、245、又はC. I. ピグメントヴァイオレット19、23、32、33、36、38、43、50が挙げられる。

【0078】

シアンインクに使用される顔料としては、特に限定されないが、例えば、C. I. ピグメントブルー1、2、3、15、15:1、15:2、15:3、15:34、15:4、16、18、22、25、60、65、66、C. I. バットブルー4、60が挙げられる。

【0079】

また、マゼンタ、シアン、およびイエロー以外のカラーインクに使用される顔料としては、特に限定されないが、例えば、C. I. ピグメントグリーン7、10、C. I. ピグメントブラウン3、5、25、26、C. I. ピグメントオレンジ1、2、5、7、13、14、15、16、24、34、36、38、40、43、63が挙げられる。

【0080】

パール顔料としては、特に限定されないが、例えば、二酸化チタン被覆雲母、魚鱗箔、酸塩化ビスマス等の真珠光沢や干渉光沢を有する顔料が挙げられる。

【0081】

メタリック顔料としては、特に限定されないが、例えば、アルミニウム、銀、金、白金、ニッケル、クロム、錫、亜鉛、インジウム、チタン、銅などの単体又は合金からなる粒

子が挙げられる。

【0082】

カラーインクに含まれ得る色材の含有量の下限値は、インク組成物の全質量に対して、0.5質量%以上であることが好ましく、1質量%以上であることがより好ましく、3質量%以上であることがさらに好ましい。一方、カラーインクに含まれ得る色材の含有量の上限値は、インク組成物の全質量に対して、10質量%以下であることが好ましく、7質量%以下であることがより好ましく、6質量%以下であることがさらに好ましい。色材の含有量が前記範囲にあることにより、記録媒体上に形成された画像は、耐水性、耐ガス性、耐光性等に優れ、インク保存性も良好となる。

【0083】

色材が顔料である場合には、顔料分散液の状態で用いることができる。顔料の分散方法は、顔料粒子に分散性を持たせる分散剤を用いることができる。顔料分散液は、顔料及び分散剤の他、必要に応じて溶剤を含んでもよい。溶剤としては、水及びジエチレングリコールなどの親水性溶剤が挙げられる。また、分散剤としては、スチレン-アクリル酸共重合体が挙げられる。特に制限されないが、分散剤の酸価はその分散性の観点から、20mg KOH/g以上が好ましい。

【0084】

また、本実施形態において、インク組成物としてクリアインクを用いる場合には、クリアインクの色材の含有量は0.2質量%以下であることが好ましく、0.1質量%以下であることがより好ましく、0.05質量%以下であることがさらに好ましく、含有量の下限は0質量%でもよい。なお、クリアインクは、記録媒体に着色するために用いるインクではなく、その他の目的で用いるインクである。その他の目的は、記録物の耐擦性などの特性の向上や、記録媒体の光沢度の調整や、カラーインクの定着性、発色性を向上させるためなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、クリアインクは後述する処理液ではなく、凝集剤を含まない。

【0085】

1.3.3. 有機溶剤

本実施形態において、インク組成物は有機溶剤を含有することが好ましい。インク組成物が有機溶剤を含有することにより、記録の際に耐目詰まり性に優れる。また、インク組成物が有機溶剤を含有することにより、記録媒体上に吐出されたインク組成物の乾燥性が良好となり、画質と耐擦性に優れた画像を得ることができる。

【0086】

インク組成物に用いる有機溶剤としては、水溶性有機溶剤であることが好ましい。水溶性有機溶剤を使用することにより、よりインクの乾燥性が良好となり、画質と耐擦性に優れた画像を得ることができる。

【0087】

水溶性有機溶剤としては、特に限定されないが、例えば、アルカンジオール類、ポリオール類、含窒素溶剤、エステル類、グリコールエーテル類、環状エステル類等が挙げられる。

【0088】

アルカンジオール類としては、例えば、1,2-アルカンジオール類である、1,2-ペンタンジオール、1,2-ヘキサンジオール、1,2-オクタンジオール等、1,6-ヘキサンジオール等が挙げられる。これらは、1種単独か又は2種以上を混合して使用することができる。アルカンジオール類は、記録媒体に対するインク組成物の濡れ性を高めて均一に濡らす作用や、記録媒体に対する浸透溶剤としての作用に優れている。これらの中でも、特に、1,2-アルカンジオール類は浸透溶剤としての作用に優れており、好ましい。アルカンジオール類としては、好ましくは炭素数5以上のアルカンのジオールが挙げられる。アルカンの炭素数は5~9であることが好ましく、直鎖型でも分枝型でもよい。アルカンジオール類のインク中の含有量は、1質量%以上20質量%以下であることが好ましく、1.5質量%以上15質量%以下であることがより好ましく、2質量%以上1

10

20

30

40

50

0質量%以下であることがさらに好ましい。

【0089】

ポリオール類としては、例えば、エチレンギリコール、プロピレンギリコール、1,2-プロパンジオール、1,2-ブタンジオール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、ジエチレンギリコール、トリエチレンギリコール、ジプロピレンギリコール、2-エチル-2-メチル-1,3-プロパンジオール、2-メチル-2-プロピル-1,3-プロパンジオール、2-メチル-1,3-プロパンジオール、2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオール、3-メチル-1,3-ブタンジオール、2-エチル-1,3-ヘキサンジオール、3-メチル-1,5-ペンタンジオール、2-メチルペンタン-2,4-ジオール、トリメチロールプロパン、グリセリン等が挙げられる。1種単独か又は2種以上を混合して使用することができる。ポリオール類は、保湿剤としての作用に優れている。ポリオール類としては、好ましくは2個以上の水酸基を有する炭素数4以下のアルカン、2個以上の水酸基を有する炭素数4以下のアルカンであって水酸基同士が分子間縮合したものが挙げられ、縮合数は2~4が好ましい。ここで、ポリオール類とは、分子中に水酸基を2個以上有する化合物であり、本実施形態において、水酸基数は2又は3であることが好ましい。ポリオール類のインク中の含有量は、1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、2質量%以上20質量%以下であることがより好ましく、3質量%以上10質量%以下であることがさらに好ましい。

10

【0090】

含窒素溶剤としては、例えば、N-メチル-2-ピロリドン、N-エチル-2-ピロリドン、N-ビニル-2-ピロリドン、2-ピロリドン、N-ブチル-2-ピロリドン、5-メチル-2-ピロリドン等のピロリドン類が挙げられる。これらは、1種単独か又は2種以上を混合して使用することができる。含窒素溶剤は、樹脂の良好な溶解剤として作用し、耐擦性に優れた記録物を得たり、インクジェットヘッドやノズルの目詰まりを防止することができる。

20

【0091】

含窒素溶剤としては、アルコキシアルキルアミド類も挙げることができ、例えば、3-メトキシ-N,N-ジメチルプロピオニアミド、3-メトキシ-N,N-ジエチルプロピオニアミド、3-メトキシ-N,N-メチルエチルプロピオニアミド、3-エトキシ-N,N-ジメチルプロピオニアミド、3-エトキシ-N,N-ジエチルプロピオニアミド、3-エトキシ-N,N-メチルエチルプロピオニアミド、3-n-ブトキシ-N,N-ジメチルプロピオニアミド、3-n-ブトキシ-N,N-メチルエチルプロピオニアミド、3-n-ブロポキシ-N,N-ジメチルプロピオニアミド、3-n-ブロポキシ-N,N-ジエチルプロピオニアミド、3-n-ブロポキシ-N,N-メチルエチルプロピオニアミド、3-isoo-ブロポキシ-N,N-ジメチルプロピオニアミド、3-isoo-ブロポキシ-N,N-ジエチルプロピオニアミド、3-isoo-ブロポキシ-N,N-メチルエチルプロピオニアミド、3-tert-ブトキシ-N,N-ジメチルプロピオニアミド、3-tert-ブトキシ-N,N-ジエチルプロピオニアミド、3-tert-ブトキシ-N,N-メチルエチルプロピオニアミド等を例示することができる。

30

【0092】

含窒素溶剤としてアミド系溶剤も挙げられる。アミド系溶剤としては、環状アミド系溶剤、非環状アミド系溶剤が上げられ好ましい。環状アミド系溶剤としては上記のピロリドン類などがあげられる。非環状アミド系溶剤としては上記のアルコキシアルキルアミド類が挙げられる。

40

【0093】

含窒素溶剤のインク組成物に対する含有量は、好ましくは3質量%以上30質量%以下であり、より好ましくは5質量%以上25質量%以下であり、好ましくは10質量%以上20質量%以下である。インクが含窒素溶剤を含むことにより、耐擦性、画質等がより優れる点で好ましい。

50

【0094】

エステル類としては、エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、メトキシブチルアセテート等のグリコールモノアセテート類、エチレングリコールジアセテート、ジエチレングリコールジアセテート、プロピレングリコールジアセテート、ジプロピレングリコールジアセテート、エチレングリコールアセテートプロピオネート、エチレングリコールアセテートブチレート、ジエチレングリコールアセテートブチレート、ジエチレングリコールアセテートブチレート、エチレングリコールアセテートプロピオネート、ジエチレングリコールアセテートブチレート、プロピレングリコールアセテートブチレート、ジプロピレングリコールアセテートブチレート、ジプロピレングリコールアセテートブチレート、ジプロピレングリコールアセテートプロピオネート等のグリコールジエステル類が挙げられる。

10

【0095】

グリコールエーテル類としては、アルキレングリコールのモノエーテル又はジエーテルであればよく、アルキルエーテルが好ましい。具体例としては、エチレングリコールモノメチルエーテル、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イソプロピルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、トリ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、テトラエチレングリコールモノエチルエーテル、テトラエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピ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エチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル、ジプロピレングリコールモノメチルエーテル、ジプロピレングリコールモノエチルエーテル、ジプロピレングリコールモノブチルエーテル等のアルキレングリコールモノアルキルエーテル類、及び、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、エチレングリコールジブチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジブチルエーテル、ジエチレングリコールメチルブチルエーテル、トリエチレングリコールジメチルエーテル、トリエチレングリコールジエチルエーテル、トリエチレングリコールメチルブチルエーテル、テトラエチレングリコールジメチルエーテル、テトラエチレングリコールジエチルエーテル、テトラエチレングリコールジブチルエーテル、プロピレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールジエチルエーテル、ジプロピレングリコールジメチルエーテル、ジプロピレングリコールジエチルエーテル、トリプロピレングリコールジメチルエーテル等のアルキレングリコールジアルキルエーテル類が挙げられる。これらは、インク組成物の記録媒体に対する濡れ性等を制御することできる。

20

【0096】

また、上記のグリコールエーテル類は、モノエーテルよりもジエーテルの方が、インク中の樹脂を溶解又は膨潤させやすい傾向があり、形成される画像の耐擦性を向上させる点でより好ましい。グリコールエーテル類のインク中の含有量は1質量%以上30質量%以下であることが好ましく、2質量%以上20質量%以下であることがより好ましく、3質量%以上10質量%以下であることがさらに好ましい。

30

【0097】

環状エステル類としては、-プロピオラクトン、-ブチロラクトン、-バレロラクトン、-カブロラクトン、-ブチロラクトン、-バレロラクトン、-バレロラ

40

50

クトン、 - - ヘキサノラクトン、 - - オクタノラクトン、 - - オクタノラクトン、 - - オクタノラクトン、 - - ノナラクトン、 - - ノナラクトン、 - - デカノラクトン等の環状エステル類(ラクトン類)、並びに、それらのカルボニル基に隣接するメチレン基の水素が炭素数1~4のアルキル基によって置換された化合物を挙げることができる。

【0098】

有機溶剤の含有量は、インク組成物の全質量に対して1質量%以上であることが好ましく、3質量%以上が好ましく、5質量%以上であることがより好ましく、10質量%以上であることがさらに好ましく、15質量%以上が特に好ましい。また、有機溶剤の含有量は、インク組成物の全質量に対して40質量%以下であることが好ましく、35質量%以下であることがより好ましく、30質量%以下であることがさらに好ましい。さらに25質量%以下であることがより好ましく、23質量%以下であることが特に好ましい。有機溶剤の含有量が前記範囲である場合、インク組成物の耐目詰まり性や耐擦性がより優れ、好ましい。

10

【0099】

有機溶剤の標準沸点は、180以上が好ましく、200以上であることがより好ましく、210以上であることがさらに好ましい。また、有機溶剤の標準沸点は、300以下であることが好ましく、280以下であることが好ましく、270以下であることがより好ましく、250以下であることがさらに好ましい。有機溶剤の標準沸点が前記範囲である場合、インク組成物の耐目詰まり性や耐擦性がより優れ、好ましい。

20

【0100】

なお、トリエチレングリコールやグリセリン等の標準沸点が280超のポリオール系有機溶剤は、保湿剤として機能するため、含有するとインクジェットヘッドの乾燥を抑制して耐目詰まり性に優れる。一方、標準沸点が280超のポリオール系有機溶剤は、インク組成物の水分を吸収して、インクジェットヘッド付近のインクを増粘させたり、記録媒体に付着した際にインクの乾燥性が低下する場合がある。このため、本実施形態において、インク組成物は、標準沸点が280超のポリオール系有機溶剤の含有量が、インク組成物の全質量に対して、3.0質量%以下であることが好ましく、2.0質量%以下であることがより好ましく、1.0質量%以下であることがより好ましく、0.8質量%以下であることがさらに好ましく、0.1質量%以下であることが特に好ましい。この場合には、記録媒体上のインク組成物の乾燥性が高くなるので、特に難吸収性記録媒体への記録に適するものとなり、耐擦性に優れた画像が得られる。さらには、耐擦性に優れた画像が得られる点により、ポリオール類に限らず、標準沸点が280超の有機溶剤の含有量が上記の範囲とすることもより好ましい。

30

【0101】

1.3.4.樹脂

本実施形態において、インク組成物は樹脂を含有することが好ましい。樹脂は、インク組成物を固化させ、さらにインク固化物を記録媒体上に強固に定着させる作用を有する。本実施形態において、樹脂は、インク組成物中に溶解された状態またはインク組成物中に分散された状態のいずれの状態であってもよい。溶解状態の樹脂としては、インクの顔料を分散させる場合に使用する、上記の樹脂分散剤を用いることができる。また、分散状態の樹脂としては、インクの液媒体に難溶あるいは不溶である樹脂を、微粒子状にして分散させて、すなわちエマルジョン状態、あるいはサスペンジョン状態にして、含ませることができる。

40

【0102】

本実施形態において用いられる樹脂としては、特に限定されないが、例えば、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、塩化ビニル樹脂、ブタジエン樹脂、スチレン樹脂、ポリエステル樹脂、架橋アクリル樹脂、架橋スチレン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、フェノール樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、パラフィン樹脂、フッ素樹脂、及び水溶

50

性樹脂、並びにこれらの樹脂を構成する単量体を組み合わせた共重合体が挙げられる。共重合体としては、特に限定されないが、例えば、スチレンブタジエン樹脂、スチレンアクリル樹脂が挙げられる。また、樹脂としては、これら樹脂を含むポリマーラテックスを用いることができる。例えば、アクリル樹脂、スチレンアクリル樹脂、スチレン樹脂、架橋アクリル樹脂、架橋スチレン樹脂の微粒子を含むポリマーラテックスが挙げられる。なお、樹脂は、1種単独で用いてもよいし2種以上を併用してもよい。

【0103】

アクリル樹脂は少なくともアクリル系モノマーを単量体として用いて重合して得た単重合体または共重合体である樹脂である。アクリル系モノマーとしては、(メタ)アクリレート、(メタ)アクリル酸、アクリルアミド、アクリロニトリルなどがあげられる。アクリル樹脂が共重合体の場合、他のモノマーとしてビニル系モノマーを用いたアクリル-ビニル樹脂などがあげられ、中でもビニル系モノマーとしてスチレンを用いたスチレンアクリル樹脂などが上げられる。これらの樹脂の中でも、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂などが入手しやすく、所望の特性を有する樹脂として得やすい点で好ましい。

10

【0104】

樹脂の含有量の合計の下限値は、固形分換算でインク組成物の全質量に対して、好ましくは1質量%以上であり、より好ましくは2質量%以上であり、さらに好ましくは3質量%以上である。また、樹脂の含有量の上限は、インク組成物の全質量に対して、好ましくは15質量%以下であり、より好ましくは10質量%以下であり、さらに好ましくは7質量%以下である。樹脂の含有量が上記範囲内であることにより、記録時の耐目詰まり性を確保すると共に、難吸収性記録媒体上においても、耐擦性に優れた画像を形成することができる。

20

【0105】

1.3.5. 界面活性剤

本実施形態において、インク組成物は界面活性剤を含有することが好ましい。界面活性剤としては、特に限定されないが、例えば、アセチレングリコール系界面活性剤、フッ素系界面活性剤及びシリコーン系界面活性剤が挙げられ、これらの少なくとも1種を含有することが好ましく、これらの中でもアセチレングリコール系界面活性剤やシリコーン系界面活性剤を含有することがより好ましい。インク組成物がアセチレングリコール系界面活性剤やシリコーン系界面活性剤を含有することにより、インクの動的表面張力を下がり、耐目詰まり性を向上させることができる。

30

【0106】

アセチレングリコール系界面活性剤としては、特に限定されないが、例えば、サーフィノール104、104E、104H、104A、104BC、104DPM、104PA、104PG-50、104S、420、440、465、485、SE、SE-F、504、61、DF37、CT111、CT121、CT131、CT136、TG、GA、DF110D(以上全て商品名、エアープロダクツジャパン株式会社製)、オルフィンB、Y、P、A、STG、SPC、E1004、E1010、PD-001、PD-002W、PD-003、PD-004、EXP.4001、EXP.4036、EXP.4051、AF-103、AF-104、AK-02、SK-14、AE-3(以上全て商品名、日信化学工業株式会社製)、アセチレノールE00、E00P、E40、E100(以上全て商品名、川研ファインケミカル株式会社製)が挙げられる。

40

【0107】

シリコーン系界面活性剤としては、特に限定されないが、ポリシロキサン系化合物が好ましく挙げられる。当該ポリシロキサン系化合物としては、特に限定されないが、例えばポリエーテル変性オルガノシロキサンが挙げられる。当該ポリエーテル変性オルガノシロキサンの市販品としては、例えば、BYK-306、BYK-307、BYK-333、BYK-341、BYK-345、BYK-346、BYK-348(以上商品名、ビックケミー・ジャパン株式会社製)、KF-351A、KF-352A、KF-353、KF-354L、KF-355A、KF-615A、KF-945、KF-640、KF-

50

642、KF-643、KF-6020、X-22-4515、KF-6011、KF-6012、KF-6015、KF-6017（以上商品名、信越化学工業株式会社製）、シルフェイスSAG503A、シルフェイスSAG014（以上商品名、日信化学工業株式会社製）等が挙げられる。

【0108】

フッ素系界面活性剤としては、フッ素変性ポリマーを用いることが好ましく、具体例としては、BYK-340（商品名、ビックケミー・ジャパン株式会社製）が挙げられる。

【0109】

界面活性剤を含有する場合には、その含有量は、インク組成物の全質量に対して0.1質量%以上1.5質量%以下とすることが好ましい。

【0110】

1.3.6.ワックス

本実施形態において、インク組成物はワックスを含有してもよい。ワックスとしては、インク組成物中で溶解するもの、又は、エマルションなど微粒子の形態で分散するものが挙げられる。このようなワックスを用いることにより、耐擦性により優れた記録物が得られる傾向にある。特に、記録媒体上のインク塗膜の表面、すなわち、空気とインク塗膜の界面に偏在することによる耐擦性の向上に寄与する傾向がある。このようなワックスとしては、特に制限されないが、例えば、高級脂肪酸と高級1価アルコールまたは2価アルコールとのエステルワックス、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス若しくはポリオレフィンワックス又はこれらの混合物が挙げられる。

【0111】

ポリオレフィンワックスとしては、例えば、エチレン、プロピレン、ブチレン等のオレフィンまたはその誘導体から製造したワックスおよびそのコポリマー、具体的には、ポリエチレン系ワックス、ポリプロピレン系ワックス、ポリブチレン系ワックス等が挙げられる。ポリオレフィンワックスとしては、市販されているものを利用することができ、具体的には、ノプコートPEM17（商品名、サンノプコ株式会社製）、ケミパールW4005（商品名、三井化学株式会社製）、AQUACER515、AQUACER593（以上商品名、ビックケミー・ジャパン株式会社製）等を用いることができる。

【0112】

ワックスの含有量は、インク組成物の全質量に対して、0.1質量%以上5質量%以下であることが好ましく、0.2質量%以上4質量%以下であることがより好ましく、0.3質量%以上3質量%以下であることがさらに好ましい。ワックスの含有量が前記範囲にあると、耐擦性が向上したり、インクの粘度が低下し吐出安定性や目詰まり回復性に優れるため好ましい。

【0113】

1.3.7.消泡剤

消泡剤としては、特に制限されないが、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、及びアセチレングリコール系消泡剤が挙げられる。消泡剤の市販品としては、BYK-011、BYK-012、BYK-017、BYK-018、BYK-019、BYK-020、BYK-021、BYK-022、BYK-023、BYK-024、BYK-025、BYK-028、BYK-038、BYK-044、BYK-080A、BYK-094、BYK-1610、BYK-1615、BYK-1650、BYK-1730、BYK-1770（以上商品名、ビックケミー・ジャパン株式会社製）、サーフィノールDF37、DF110D、DF58、DF75、DF220、MD-20、エンバイロジェムAD01（以上全て商品名、日信化学工業社製）が挙げられる。消泡剤は、1種単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

【0114】

消泡剤の含有量は、インク組成物の全質量に対して、0.03質量%以上0.7質量%以下であることが好ましく、0.05質量%以上0.5質量%以下であることがより好ましく、0.08質量%以上0.3質量%以下であることがさらに好ましい。

【0115】

1.3.8. その他の含有成分

本実施形態において、インク組成物には、その保存安定性およびインクジェットヘッドの吐出安定性を良好に維持するため、また、目詰まり改善のため、又はインクの劣化を防止するため、溶解助剤、粘度調整剤、pH調整剤、酸化防止剤、防腐剤、防黴剤、腐食防止剤、有機溶剤ではない保湿剤、および分散に影響を与える金属イオンを捕獲するためのキレート化剤等の、種々の添加剤を適宜添加することもできる。

【0116】

1.3.9. インク組成物の調製方法

本実施形態において、インクは前述した成分を任意の順序で混合し、必要に応じて濾過等をして不純物を除去することにより得られる。各成分の混合方法としては、メカニカルスターーラー、マグネチックスターーラー等の攪拌装置を備えた容器に順次材料を添加して攪拌混合する方法が好適に用いられる。濾過方法としては、遠心濾過、フィルター濾過等を必要に応じて行なうことができる。

10

【0117】

1.3.10. インク組成物の物性

本実施形態において、インク組成物は画像品質とインクジェット記録用のインクとしての信頼性とのバランスの観点から、20における表面張力（静的表面張力）が18mN/m以上40mN/mであることが好ましく、20mN/m以上35mN/m以下であることがより好ましく、22mN/m以上33mN/m以下であることがさらに好ましい。なお、表面張力の測定は、例えば、自動表面張力計CBVP-Z（商品名、協和界面科学株式会社製）を用いて、20の環境下で白金プレートをインクで濡らしたときの表面張力を確認することにより測定することができる。

20

【0118】

また、本実施形態において、後述する処理液の10msにおける動的表面張力が、34.5mN/m超、36.5mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msにおける動的表面張力に対する差が、8.0mN/m以上10.0mN/m以下である場合、インク組成物の10msにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上10.0mN/m以下である。

30

【0119】

もしくは、後述する処理液の10msにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上10.0mN/m以下である場合、インク組成物の10msにおける動的表面張力が、34.5mN/m超、36.5mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msの動的表面張力に対する差が、8.0mN/m以上10.0mN/m以下である。なお、処理液やインク組成物の、10msにおける動的表面張力の1000msにおける動的表面張力に対する差、すなわち、動的表面張力の変動幅は、10msから1000msまでの、動的表面張力の低下幅もある。

40

【0120】

インクの動的表面張力の測定は、例えば、バブルプレッシャー法、すなわち最大泡圧法の原理を用いた動的表面張力計である、KRUSS社製、商品名「バブルプレッシャー動的表面張力計BP-2」を用いて測定することができる。測定は常温で行い、例えば、25で行う。インクの動的表面張力は、上記の成分のうち、例えば、有機溶剤の界面活性剤の種類や含有量を調整することにより行なうことができる。

【0121】

つまり、処理液とインク組成物は、いずれか一方が、10msにおける動的表面張力が32.0mN/m超、36.0mN/m未満であって、10msにおける動的表面張力の1000msにおける動的表面張力に対する差が6.0mN/m以上10.0mN/m以

50

下であり、他方が、10 m s における動的表面張力が、34.5 m N / m 超、36.5 m N / m 未満であって、10 m s における動的表面張力の1000 m s の動的表面張力に対する差が、8.0 m N / m 以上 10.0 m N / m 以下である。

【0122】

上記の何れか一方の方は、10 m s における動的表面張力は、32.5 m N / m 以上であることが好ましく、33.0 m N / m 以上であることがより好ましく、35.5 m N / m 以上であることがさらに好ましい。この場合、凝集ムラ低減がより優れ好ましい。または、10 m s における動的表面張力は、35.5 m N / m 以下であることが好ましく、35.0 m N / m 以下であることがより好ましく、34.5 m N / m 以下であることがさらに好ましい。さらに 32.5 m N / m 以下であることがさらに好ましい。この場合、ピンホール低減がより優れ好ましい。

10

【0123】

上記の何れか一方の方は、10 m s における動的表面張力の1000 m s における動的表面張力に対する差、すなわち、動的表面張力の変動幅は、6.5 m N / m 以上であることが好ましく、7.0 m N / m 以上であることがより好ましく、7.5 m N / m 以上であることがさらに好ましい。この場合、凝集ムラ低減がより優れ好ましい。または、動的表面張力の変動幅は、9.5 m N / m 以下であることが好ましく、9.0 m N / m 以下であることがより好ましく、8.5 m N / m 以下であることがさらに好ましい。この場合、ピンホール低減がより優れ好ましい。

20

【0124】

上記の他方の方は、10 m s における動的表面張力は、34.8 m N / m 以上であることが好ましく、35.0 m N / m 以上であることがより好ましく、35.2 m N / m 以上であることがさらに好ましい。この場合、凝集ムラ低減がより優れ好ましい。または、インク組成物の10 m s における動的表面張力は、36.3 m N / m 以下であることが好ましく、36.1 m N / m 以下であることがより好ましく、35.8 m N / m 以下であることがさらに好ましい。この場合、ピンホール低減がより優れ好ましい。

30

【0125】

上記の他方の方は、10 m s における動的表面張力の1000 m s における動的表面張力に対する差、すなわち、動的表面張力の変動幅は、8.2 m N / m 以上であることが好ましく、8.4 m N / m 以上であることがより好ましく、8.6 m N / m 以上であることがさらに好ましい。この場合、凝集ムラ低減がより優れ好ましい。または、動的表面張力の変動幅は、9.8 m N / m 以下であることが好ましく、9.6 m N / m 以下であることがより好ましく、9.4 m N / m 以下であることがさらに好ましい。この場合、ピンホール低減がより優れ好ましい。

40

【0126】

インク組成物と処理液の動的表面張力が、所定の範囲より高過ぎると、インクや処理液の液滴が記録媒体に濡れ広がることができず、埋まりが悪く、ピンホールが発生する。一方、動的表面張力が所定の範囲より低すぎると、液滴が濡れ広がり過ぎて隣接ドットが寄り集まり液滴がブリードし凝集ムラになる。特に、処理液とインク組成物とを用いる記録方法の場合、記録媒体に付着させるこれらの液滴の数が多く、接触しやすくなり、液滴が寄り集まりやすくブリードしやすい。また、処理液とインク組成物の液滴同士が接触しすぎると、処理液に含まれていた凝集剤が薄まりすぎてしまい、インク組成物との反応効率はかえって低下することも考えられる。特にシリアルプリンターでは、記録媒体の同じ領域に複数回の走査により液滴の付着を行うが、走査ごとに凝集ムラの発生の仕方が若干異なる場合があり、凝集ムラが主走査方向にスジとして見えて、目立つ傾向がある。

40

【0127】

さらに、記録媒体に液滴が付着した1秒後、すなわち 1000 m s 後は、反応がある程度進んだインクと処理液の混合ドットがさらに広がり、十分な埋まりを出し、最終的な画像となる時間である。この時の処理液やインクの表面張力が、10 m s の時から所定の範囲下がる場合に、十分な埋まりが得られる。このように、処理液やインクのこの段階の動

50

的表面張力の低下の動向が、最終の画像の埋まりの状態に影響を与えると考えられる。また、動的表面張力の変動幅が所定の範囲であれば、液滴が広がり過ぎて凝集ムラとなることもなく、画質がより優れ、かつ、画像の埋まりが悪くピンホールが発生するということもない。

【0128】

このように、本実施形態では、インク組成物と処理液の動的表面張力上記の関係にあることにより、難吸収性記録媒体へのインクの濡れ性を適度な範囲とし、ピンホールや凝集ムラなどが抑制されて画質が向上する。更には、得られた画像の耐擦性も向上する。

【0129】

なお、処理液やインク組成物の前述の何れかは、10 ms における動的表面張力の範囲と1000 ms の動的表面張力の変動幅は、やや違いがある。処理液やインク組成物の何れかのうちの一方は、10 m の動的表面張力が比較的低くなっている、1000 ms の変動幅が比較的小さい。他方は10 m の動的表面張力が比較的高くなっている、1000 ms の変動幅が比較的大きい。本実施形態においては、このように設定することが好ましい。

10

【0130】

記録媒体に付着される液滴は処理液とインク組成物であり、これらの全体により画像が形成されることから、インク組成物と処理液が、何れか一方と他方であればよく、どちらが一方でも良い。また、一方と他方は、10 ms における動的表面張力と1000 ms の動的表面張力の変動幅が、それぞれ互いに同一でも異なっていてもよいが、それぞれ所定の範囲内とすることで一方と他方の両方により、ピンホール低減と凝集ムラ低減とがバランスよく制御されると推測する。

20

【0131】

また、処理液やインク組成物の、10 ms における動的表面張力の範囲と1000 ms の動的表面張力の変動幅が、上記の一方と他方の範囲とする場合、処理液やインク組成物を、10 ms における動的表面張力の範囲と1000 ms の動的表面張力の変動幅を調整しやすい点でも好ましい。

【0132】

また、本実施形態において、インク組成物と処理液の10 ms における動的表面張力の差は0 mN / m でもよく、0.2 mN / m 以上であることが好ましく、0.3 mN / m 以上であることが好ましく、0.5 mN / m 以上であることがより好ましく、0.8 mN / m 以上であることがさらに好ましく、1.0 mN / m 以上であることが特に好ましい。さらには、差が2.5 mN / m 以上であることが好ましく、3 mN / m 以上であることが好ましく、3.5 mN / m 以上であることが好ましい。この場合、ピンホール低減がより優れ好ましい。

30

【0133】

または、インク組成物と処理液の10 ms における動的表面張力の差は4.5 mN / m 以下であることが好ましく、4.0 mN / m 以下であることがより好ましく、3.5 mN / m 以下であることがさらに好ましく、3.0 mN / m 以下であることが特に好ましい。さらには、差が2.5 mN / m 以下であることが好ましく、2 mN / m 以下であることが好ましく、1.5 mN / m 以上であることが好ましく、1 mN / m 以上であることが好ましい。この場合、凝集ムラ低減がより優れ好ましい。

40

【0134】

また、処理液とインク組成物は、含む成分が互いに異なることから、個別に動的表面張力の調整が必要である場合がある。個別に調整して、上記の何れか一方か他方に該当するようにする調整がしやすい点で、10 ms における動的表面張力の差がある方が好ましく、差が上記の範囲であることが好ましい。

【0135】

例えば、界面活性剤を用いて、組成物の主溶媒である水の動的表面張力から、動的表面張力を下げることで組成物の動的表面張力を調整する場合、界面活性剤の含有によって組成物に影響を及ぼすことがある。その場合、界面活性剤の含有量を比較的少なくすること

50

が好ましく、これにより 10 m s の動的表面張力は比較的高くなる。その場合、インク組成物と処理液の全体で動的表面張力のバランスがとれていることが好ましいため、前述の 10 m s の動的表面張力が比較的高い方の組成物ではない方の組成物は、10 m s の動的表面張力を比較的低くすることが好ましい。その点を考慮する場合、前述する一方と他方の動的表面張力を満たすようにすることが好ましい。

【0136】

例えば、インク組成物は界面活性剤の含有量が少ない方が、組成物に含まれる分散形態の成分の分散安定性を低下させない点で好ましい。この点で、インク組成物の動的表面張力の調整に必要な界面活性剤の含有量を比較的少なくできる点で、インク組成物の 10 m s の動的表面張力を比較的高くすることが好ましい。従って、インク組成物を、前述の他方とする方が好ましい。つまり、10 m s における動的表面張力が、インク組成物の方が処理液よりも高い方が好ましい。

【0137】

インク組成物や処理液の動的表面張力は、限るものではないが、例えば、界面活性剤の種類や含有量によって調整することができる。動的表面張力は、主に、含有する界面活性剤の分子量で調整できる。界面活性剤が、低分子量である方が液体内の移動速度が速く、配向しやすいため、短時間で静的表面張力と等しくなりやすく、10 m s における動的表面張力を比較的低くすることができる。この場合、10 m s において動的表面張力が低くなっていることで、1000 m s の動的表面張力の変動幅を小さくすることができる。一方、界面活性剤の分子量が大きいほうが、液体の動的表面張力を比較的大きくすることができる。この場合、1000 m s の動的表面張力の変動幅を大きくすることができる。

【0138】

界面活性剤は、2種以上を用いても良い。この場合、2種以上の各界面活性剤によって、10 m s における動的表面張力の程度や、1000 m s の動的表面張力の変動幅を調整しやすく、好ましい。さらに、2種以上の界面活性剤の含有量の質量比を調整することで、動的表面張力を調整しやすい。

【0139】

界面活性剤は、液体の表面張力を下げる作用が大きい点で、アセチレンジリコール系界面活性剤、フッ素系界面活性剤、シリコーン系界面活性剤の何れかが好ましい。特に、フッ素系界面活性剤、シリコーン系界面活性剤の何れかが好ましい。

【0140】

また、分子量を調整しやすく、入手しやすい点で、これらの有機変性体が好ましい。有機変性体としては、ポリエーテル変性やポリエステル変性などがあげられ、上記の点で、ポリエーテル変性が好ましい。

【0141】

インク組成物や処理液の、界面活性剤の含有量は、インク組成物または処理液の全質量に対して 0.1 質量 % 以上 4 質量 % 以下であることが好ましく、0.2 質量 % 以上 2.5 質量 % 以下であることがより好ましく、0.3 質量 % 以上 2 質量 % 以下であることがさらに好ましく、0.4 質量 % 以上 1.5 質量 % 以下であることがより好ましく、0.5 質量 % 以上 1 質量 % 以下であることがより好ましい。特にインク組成物の界面活性剤の含有量を、処理液の界面活性剤の含有量よりも少なくすることが好ましい。また、インク組成物の界面活性剤の含有量は、インク組成物の全質量に対して 1.0 質量 % 以下が好ましく、0.9 質量 % 以下がより好ましく、0.8 質量 % 以下がさらに好ましく、0.7 質量 % 以下が特に好ましい。処理液の界面活性剤の含有量は、処理液の全質量に対して、0.9 質量 % 以上が好ましく、1.0 質量 % 以上がより好ましく 1.1 質量 % 以上がさらに好ましい。

【0142】

さらに、組成物に、前述の有機溶剤を含有することで、10 m s における動的表面張力を低くすることもできる。有機溶剤の種類や含有量を調整して、組成物の 10 m s における動的表面張力を調整しても良い。

【0143】

10

20

30

40

50

本実施形態において、インクの20における粘度は、インク組成物は画像品質とインクジェット記録用のインクとしての信頼性とのバランスの観点から、3mPa·s以上10mPa·s以下であることが好ましく、3mPa·s以上8mPa·s以下であることがより好ましい。なお、粘度の測定は、例えば、粘弹性試験機MCR-300（商品名、Physica社製）を用いて、20の環境下での粘度を測定することができる。

【0144】

1.4.処理液

次に、本実施形態に係るインクジェット記録方法で用いられる処理液について説明する。

【0145】

本実施形態で用いられる処理液は、上記のインク組成物と共に本実施形態に係るインク処理液セットを構成するものである。

10

【0146】

本実施形態において、処理液とはインク組成物の成分を凝集させる組成物であり、好ましくインク組成物の成分を凝集させる凝集剤を含む組成物である。処理液と反応するインクの成分としては、色材や樹脂等が挙げられる。処理液は、上記の色材の含有量が0.2質量%以下であり、好ましくは0.1質量%以下であり、より好ましくは0.05質量%以下であり、下限は0質量%である。処理液は記録媒体に着色するために用いる上述のインクではなく、インクを付着する前後またはインクと同時に記録媒体へ付着させて用いる補助液である。

【0147】

インクの付着と処理液の付着を同時に行うとは、同一走査内で記録媒体の所定の領域へ付着させることを意味する。所定の領域は、記録媒体の主走査方向に延び、副走査方向に所定の幅を有する、例えばバンド領域である。つまり、前述のインク吐出ノズル群と処理液吐出ノズル群とを主走査軸に沿って投影したときに、インク吐出ノズル群と処理液吐出ノズル群とが、副走査軸に沿って重なる部分を有するような場合である。

20

【0148】

処理液は、凝集剤を含むこと以外は、上述のインク組成物の色材以外の、含んでもよい成分の含有や、それらの含有量、特性などを、上述のインク組成物とは独立してすることができる。本実施形態では、処理液を用いることで画質に優れる画像の記録ができる。反面、処理液を用いることで、得られる画像の耐擦性や耐目詰まり性が低下する場合がある。

30

【0149】

1.4.1.凝集剤

本実施形態で用いられる処理液は、インク組成物の成分を凝集させる凝集剤を含有することが好ましい。処理液が凝集剤を含むことにより、後述するインク付着工程において、凝集剤とインク組成物に含まれる色材や樹脂等が速やかに反応する。そうすると、インク組成物中の色材や樹脂の分散状態が破壊されて凝集し、この凝集物が色材の記録媒体上の流動を阻害するため、記録画像の画質の向上の点で優れたものとなると考えられる。

【0150】

凝集剤としては、例えば、多価金属塩、カチオンポリマー、カチオン性界面活性剤等のカチオン性化合物、有機酸が挙げられる。これらの凝集剤は、1種単独で用いてもよく、2種以上併用してもよい。これらの凝集剤の中でも、インク組成物に含まれる成分との反応性に優れるという点から、多価金属塩、有機酸、カチオンポリマーよりなる群から選択される少なくとも1種の凝集剤を用いることが好ましい。

40

【0151】

多価金属塩としては、二価以上の多価金属イオンとこれら多価金属イオンに結合する陰イオンとから構成され、水に可溶な化合物である。多価金属イオンの具体例としては、Ca²⁺、Cu²⁺、Ni²⁺、Mg²⁺、Zn²⁺、Ba²⁺などの二価金属イオン；Al³⁺、Fe³⁺、Cr³⁺などの三価金属イオンが挙げられる。陰イオンとしては、Cl⁻、I⁻、Br⁻、SO₄²⁻、ClO³⁻、NO³⁻、およびHCOO⁻、CH₃COO⁻などが挙げられる。これらの多価金属塩の中でも、処理液の安定性や凝集剤としての反応性の

50

観点から、カルシウム塩およびマグネシウム塩が好ましい。

【0152】

有機酸としては、例えば、リン酸、ポリアクリル酸、酢酸、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、コハク酸、グルタル酸、フマル酸、クエン酸、酒石酸、乳酸、スルホン酸、オルトリニン酸、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、若しくはこれらの化合物の誘導体、又はこれらの塩等が好適に挙げられる。有機酸は、1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。有機酸の塩で多価金属塩でもあるものは多価金属塩に含めるものとする。

【0153】

カチオンポリマーとしては、例えば、カチオン性のウレタン樹脂、カチオン性のオレフィン樹脂、カチオン性のアミン系樹脂、カチオン性のアミド系樹脂などがあげられる。カチオン性のアミン系樹脂はアミノ基を有する樹脂であればよく、アリルアミン樹脂、ポリアミン樹脂、4級アンモニウム塩ポリマー等が挙げられる。ポリアミン樹脂として樹脂の主骨格中にアミノ基を有するものがあげられる。アリルアミン樹脂としては樹脂の主骨格中にアリル基に由来する構造を有するものがあげられる。4級アンモニウム塩ポリマーは構造中に4級アンモニウム塩を有する樹脂があげられる。カチオンポリマーの中でも、カチオン性のアミン系樹脂は反応性が優れるだけでなく、入手しやすいため好ましい。

【0154】

処理液の凝集剤の濃度は、処理液の全質量に対し、0.5質量%以上であることが好ましく、1質量%以上であることがより好ましく、3質量%以上であることがさらに好ましい。また、処理液の凝集剤の濃度は、処理液の全質量に対し、20質量%以下であることが好ましく、15質量%以下であることがより好ましく、10質量%以下であることがさらに好ましい。

【0155】

1.4.2.水

本実施形態で用いられる処理液は、水を主溶媒とする水系の組成物であることが好ましい。この水は、処理液を記録媒体に付着させた後、乾燥により蒸発飛散する成分である。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のようなイオン性不純物を極力除去したものであることが好ましい。また、紫外線照射または過酸化水素添加等により滅菌した水を用いると、処理液を長期保存する場合にカビやバクテリアの発生を防止できるので好適である。処理液に含まれる水の含有量は、処理液の全質量に対して、例えば、40質量%以上とすることができる、好ましくは50質量%以上であり、より好ましくは60質量%以上であり、さらに好ましくは70質量%以上である。

【0156】

1.4.3.有機溶剤

本実施形態で用いられる処理液は、有機溶剤を含有してもよい。有機溶剤を含有することにより、記録媒体に対する処理液の濡れ性を向上させることができる。有機溶剤としては、上述のインク組成物で例示した有機溶剤と同様のものを使用できる。有機溶剤の含有量は、特に限定されるものではないが、処理液の全質量に対して、例えば、10質量%以上80質量%以下とすることができる、好ましくは15質量%以上70質量%以下である。

【0157】

有機溶剤の標準沸点は、前述のインク組成物に含有してもよい有機溶剤の標準沸点の好ましい範囲の温度に、インク組成物に含有してもよい有機溶剤の標準沸点とは独立して含有することができる。あるいは、有機溶剤の標準沸点は、180以上であることが好ましく、190以上であることがより好ましく、200以上であることがさらに好ましい。また、有機溶剤の標準沸点は、300以下であることが好ましく、270以下であることがより好ましく、250以下であることがさらに好ましい。

【0158】

なお、処理液は、有機溶剤として、上述のインク組成物と同様に、標準沸点が280

10

20

30

40

50

超のポリオール系有機溶剤の含有量が 5 . 0 質量 % 以下であることが好ましく、 3 . 0 質量 % 以下であることがより好ましく、 2 . 0 質量 % 以下であることがより好ましく、 1 . 0 質量 % 以下であることがさらに好ましく、 0 . 8 質量 % 以下であることがより好ましく、 0 . 1 質量 % 以下であることが特に好ましい。前記場合には、処理液の乾燥性が良いため、処理液の乾燥が迅速に行われる。また、記録媒体上でのインク組成物の乾燥性が高くなるので、特に難吸収性記録媒体への記録に適するものとなり、耐擦性に優れた画像が得られる。さらには、耐擦性に優れた画像が得られる点により、ポリオール類に限らず、標準沸点が 280 超の有機溶剤の含有量が上記の範囲とすることもより好ましい。

【 0159 】

1 . 4 . 4 . 界面活性剤

10

本実施形態で用いられる処理液には、界面活性剤を添加してもよい。界面活性剤を添加することにより、処理液の表面張力を低下させ、記録媒体との濡れ性を向上させることができる。界面活性剤の中でも、例えば、上記のアセチレングリコール系界面活性剤、シリコーン系界面活性剤、フッ素系界面活性剤を好ましく用いることができる。これらの界面活性剤の具体例については、上述のインク組成物で例示する界面活性剤と同様のものを使用できる。界面活性剤の含有量は、特に限定されるものではないが、処理液の全質量に対して、 0 . 1 質量 % 以上 5 . 0 質量 % 以下とすることができる。

【 0160 】

1 . 4 . 5 . その他の成分

20

本実施形態で用いられる処理液には、必要に応じて、上記のような pH 調整剤、防腐剤・防かび剤、防錆剤、キレート化剤等を添加してもよい。

【 0161 】

1 . 4 . 6 . 処理液の調製方法

本実施形態で用いられる処理液は、上記の各成分を適当な方法で分散・混合することよって製造することができる。上記の各成分を十分に攪拌した後、目詰まりの原因となる粗大粒子および異物を除去するためにろ過を行って、目的の処理液を得ることができる。

【 0162 】

1 . 4 . 7 . 処理液の物性

30

本実施形態で用いられる処理液は、インクジェットヘッドで吐出させる場合には、 20 における表面張力（静的表面張力）は、 18 mN / m 以上 40 mN / m であることが好ましく、 20 mN / m 以上 35 mN / m 以下であることがより好ましく、 22 mN / m 以上 33 mN / m 以下であることがさらに好ましい。表面張力の測定は、例えば、自動表面張力計 C B V P - Z (商品名、協和界面科学株式会社製) を用いて、 20 の環境下で白金プレートを処理液で濡らしたときの表面張力を確認することにより測定することができる。

【 0163 】

本実施形態において、処理液 20 における粘度は、画像品質とインクジェット記録用の処理液としての信頼性とのバランスの観点から、 3 mPa · s 以上 10 mPa · s 以下であることが好ましく、 3 mPa · s 以上 8 mPa · s 以下であることがより好ましい。なお、粘度の測定は、例えば、粘弹性試験機 M C R - 300 (商品名、 P y s i c a 社製) を用いて、 20 の環境下での粘度を測定することができる。

40

【 0164 】

1 . 5 . 難吸収性記録媒体

本実施形態では、上記の特定のインクと処理液とを組み合わせたインク処理液セットを用いて後述の記録を行った場合、インク低吸収性または非吸収性の難吸収性記録媒体に対する記録において、ピンホールや凝集ムラが抑制されて画質に優れ、さらには耐擦性に優れた画像を得ることができる。

【 0165 】

本実施形態において、難吸収性記録媒体は、「ブリストー (B r i s t o w) 法において接触開始から $30 \text{ msec}^{1/2}$ までの試験液の吸液量が $10 \text{ mL} / \text{m}^2$ 以下である記録

50

媒体」を、難吸収性記録媒体と定義する。本実施形態において、試験液として、水 / 1 , 2 - ヘキサンジオール = 95 / 5 を用いる。このプリストー法は、短時間での液体吸収量の測定方法として最も普及している方法であり、日本紙パルプ技術協会 (J A P A N T A P P I) でも採用されている。試験方法の詳細は「 J A P A N T A P P I 紙パルプ試験方法 2000 年版」の規格 N o . 51 「紙及び板紙 - 液体吸収性試験方法 - ブリストー法」に述べられている。

【 0166 】

本実施形態において、難吸収性記録媒体の吸液量が $8.0 \text{ mL} / \text{m}^2$ 以下であることが好ましく、 $5.0 \text{ mL} / \text{m}^2$ 以下であることがより好ましく、 $4.0 \text{ mL} / \text{m}^2$ 以下であることがさらに好ましく、 $2.0 \text{ mL} / \text{m}^2$ 以下であることが特に好ましく、 $1.5 \text{ mL} / \text{m}^2$ 以下であることがより特に好ましい。本実施形態では、上記のインク処理液セットを用いるため、このように吸液量が少ない難吸収性記録媒体においても、ピンホールや凝集ムラが抑制されて画質に優れ、さらには耐擦性に優れた画像を得ることができる。

10

【 0167 】

難吸収性記録媒体のうち、インク低吸収性の記録媒体としては、表面にインクを受容するための塗工層が設けられた記録媒体が挙げられ、例えば、基材が紙であるものとしては、アート紙、コート紙、マット紙等の印刷本紙が挙げられ、基材がプラスチックフィルムである場合には、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリプロピレン等の表面に、親水性ポリマーが塗工されたもの、シリカ、チタン等の粒子がバインダーとともに塗工されたものが挙げられる。

20

【 0168 】

難吸収性記録媒体のうち、インク非吸収性の記録媒体として、例えば、インクジェット記録用に表面処理をしていない、すなわち、インク吸収層を形成していないプラスチックフィルム、紙等の基材上にプラスチックがコーティングされているものやプラスチックフィルムが接着されているもの等が挙げられる。ここでいうプラスチックとしては、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリプロピレン等が挙げられる。

30

【 0169 】

これらの記録媒体は、半透明記録媒体や、透明記録媒体であってもよい。また、エンボスメディア等の、表面に凹凸を有する記録媒体であっても良い。

【 0170 】

2. インクジェット記録方法

本実施形態において、インクジェット記録方法としては、シリアル式の記録方法や、記録媒体の記録幅以上の幅を有するラインヘッドを用いて、1回の走査で記録を行うライン式の記録方法などがあげられ、何れも用いることができる。

【 0171 】

以下の本実施形態に係るインクジェット記録方法は、上述のインクジェットヘッドを備えたインクジェット記録装置を用いたシリアル式の記録方法であり、上述のインク処理液セットを、用いた記録方法である。詳細には、色材を含有する水系インクジェットインクであるインク組成物をインクジェットヘッドから吐出して難吸収性記録媒体に付着させるインク付着工程と、凝集剤を含有する処理液を前記インクジェットヘッドから吐出して前記難吸収性記録媒体に付着させる処理液付着工程と、を備え、前記インク組成物と前記処理液のうちのいずれか一方が、 10 m s における動的表面張力が $32.0 \text{ m N} / \text{m}$ 超、 $36.0 \text{ m N} / \text{m}$ 未満であって、 10 m s における動的表面張力の 1000 m s における動的表面張力に対する差が $6.0 \text{ m N} / \text{m}$ 以上 $10.0 \text{ m N} / \text{m}$ 以下であり、前記インク組成物と前記処理液のうちの他方が、 10 m s における動的表面張力が、 $34.5 \text{ m N} / \text{m}$ 超、 $36.5 \text{ m N} / \text{m}$ 未満であって、 10 m s における動的表面張力の 1000 m s の動的表面張力に対する差が、 $8.0 \text{ m N} / \text{m}$ 以上 $10.0 \text{ m N} / \text{m}$ 以下である。

40

【 0172 】

50

シリアル式の記録方法の場合において、記録媒体の記録するある位置に対して、ある組成物の記録に用いるノズル群が対向して通過する主走査の回数を該組成物の主走査数という。例えば、図3のあるノズル群にインクを充填し、このノズル群を記録に用いる場合に、1回の副走査の距離が該ノズル群の副走査方向の長さの2分の1の距離だった場合、該インクの主走査数は2である。主走査数は1回の副走査の距離を短くすることで多くすることができ、該距離を長くすることで少なくすることができる。主走査数が多い方が、付着させる組成物の合計の付着量を多くすることができることや、組成物を複数回の主走査で分けて付着させることができるので好ましい。一方、主走査数が少ない場合、記録速度が速い点で好ましい。なお、主走査数をパス数ともいう場合がある。なお、本実施形態において、主走査数は、上記のノズル群を実際に記録に用いる吐出ノズル群として考えた場合の主走査数である。主走査数は、2～25が好ましく、3～20がより好ましく、4～16がさらに好ましい。

【0173】

本実施形態において、インクジェット記録方法は、上記の主走査によるインク付着工程と処理液付着工程を有し、必要に応じて二次加熱工程を有する。

【0174】

2.1. 処理液付着工程

処理液付着工程は、インク組成物と反応する上述の処理液を記録媒体へ付着させる工程である。処理液を記録媒体へ付着させることにより、得られた記録画像の耐擦性や画質を向上させることができる。

【0175】

本実施形態において、処理液付着工程は、インク組成物の付着と同時であるか、もしくはインク組成物の付着と同時ではない。同時であるとは、前述のように、記録媒体の所定の領域へ同一の主走査で付着させることをいう。同時ではないとは、記録媒体の所定の領域へ、主走査でインク組成物を付着させ、該領域へ他の主走査で処理液を付着させることをいう。同時ではない場合、所定の領域へ処理液を付着させた主走査より後で行う主走査で、該領域へインク組成物を付着させてもよいし、所定の領域へインク組成物を付着させた主走査より後で行う主走査で、該領域へ処理液を付着させてもよい。

【0176】

同時ではない場合も、先の主走査で記録媒体に付着させた組成物が、後の主走査で付着させる組成物の付着時に記録媒体上でまだ完全には乾燥していない場合に、ピンホール低減と凝集ムラ低減の効果を得ることができる。この点で、組成物付着工程時の記録媒体表面温度を、後述する範囲とすることが好ましい。

【0177】

本実施形態では、上述のインク処理液セットを用いるため、特に、処理液付着工程をインク組成物の付着と同時にを行い、処理液の液滴とインクの液滴はほぼ乾燥しない状態で記録媒体上で直ちに接触する場合において、画質に優れ、さらには耐擦性に優れた画像を得ることができる。

【0178】

なお、図3に示すノズル群の配列の場合、処理液付着工程は、後述するインク付着工程と同時に行われる。また、図6に示すノズル群の配列の場合、処理液付着工程の一部はインク付着工程よりも前に行われ、残りの部分はインク付着工程と同時に行われる。

【0179】

本実施形態において、処理液の液滴の質量（液滴量）は4ng以上であることが好ましく、10ng以上であることが好ましく、14ng以上であることが好ましい。また、処理液の付着量は25ng以下であることが好ましく、20ng以下であることが好ましく、18ng以下であることが好ましい。処理液の付着量や記録密度はインク組成物に比べて少ない場合があり、処理液の液滴の質量が少なすぎると乾燥が進み、記録媒体上のインクとの接触確率が極端に下がる。一方、処理液の液滴の質量が多すぎると処理液同士の着弾干渉が増加し、ピンホールが発生しやすくなる。したがって、処理液の液滴の質量が

10

20

30

40

50

上記範囲にすることにより、処理液の乾燥性と濡れ広がりが適切な範囲となり、難吸収性記録媒体に対し、ピンホールや凝集ムラが抑制され、画質に優れた画像を得ることができる。さらには、耐擦性に優れた画像を得ることができる。ここで、処理液の液滴の質量は、1回の主走査で記録媒体の同一の場所に付着させるべく吐出した処理液の質量である。

【0180】

本実施形態において、処理液の付着量が、インク組成物の付着量の10質量%以上である領域を有することが好ましく、15質量%以上である領域を有することがより好ましく、20質量%以上である領域を有することがさらに好ましい。また、処理液の付着量が、インク組成物の付着量の50質量%以下である領域を有することが好ましく、40質量%以下である領域を有することがより好ましく、35質量%以下である領域を有することがさらに好ましい。インク付着量に対する処理液付着量が前記範囲にあることにより、難吸収性記録媒体に対して、より良好な画質を得ることができ、得られた画像の耐擦性低下を防止することができる。

【0181】

ここで、インク付着量に対する処理液付着量が所定の値であるとは、記録媒体の、記録にてインクと処理液とを付着させる付着領域において、インク付着量に対する処理液付着量が所定の値である領域を少なくとも有することを意味する。好ましくは、付着領域のうちのインクの付着量が最大である付着領域において、インク付着量に対する処理液付着量が上記の範囲であることが好ましい。または、付着領域のうちのインク付着量に対する処理液付着量が最大の付着領域において、インク付着量に対する処理液付着量が上記の範囲であることが好ましい。

【0182】

なお、処理液ドットの記録密度は、300dpi × 300dpi以上が好ましく、600dpi × 600dpi以上が好ましく、720dpi × 720dpi以上であることが好ましい。上記の処理液の付着量において、記録密度が上記範囲以上であることにより、インク組成物と処理液の濡れ広がりを調整し、難吸収性記録媒体に対して、より良好な画質を得ることができ、得られた画像の耐擦性低下を防止することができる。

【0183】

なお、処理液付着工程の前に図1に示すプレヒーター7などの加熱機構により、または処理液付着工程の際に、図1に示す加熱機構により記録媒体10が加熱されていることが好ましい。加熱された記録媒体10上に処理液を付着させることにより、記録媒体10上に吐出された処理液及びインクが記録媒体10上で塗れ広がりやすくなり、処理液及びインクを均一塗布することができる。このため、インクと処理液が十分に反応し、優れた画質が得られるようになる。また、処理液及びインクは記録媒体10上で水分の蒸発が進むため、流動性が低下し、ムラなどの画質低下を抑制することができる。

【0184】

また、処理液とインク組成物の動的表面張力が、前述の何れか一方と他方になっている場合、加熱乾燥機構により記録媒体の表面温度が加熱されたものになっていて、加熱による上記の作用があった場合に、より優れたピンホール低減と凝集ムラ低減の効果が得られ、好ましい。

【0185】

ここで、処理液を付着させる際の記録媒体10の表面温度は、後述するインクを付着させる際の記録媒体10の表面温度（一次加熱温度）の好ましい範囲の温度とは独立して設定することができる。例えば、処理液を付着させる際の記録媒体10の表面温度は、45

以下であることが好ましく、40以下であることがより好ましく、38以下であることがさらに好ましい。また、処理液を付着させる際の記録媒体10の表面温度の下限値は、20以上であることが好ましく、25以上であることがより好ましく、30以上であることがさらに好ましい。処理液を付着させる際の記録媒体10の表面温度が前記範囲にある場合には、処理液を記録媒体10に均一に塗布することができ、耐擦性や画質を向上させることができる。また、インクジェットヘッド2への熱による影響を抑えるこ

10

20

30

40

50

とができる。インクを付着させる際の記録媒体10の表面温度も、上記の範囲にすることが好ましい。ただし、処理液とは独立した温度にできる。

【0186】

2.2.インク付着工程

インク付着工程は、上述のインクをインクジェットヘッド2から吐出して難吸収性の記録媒体10に付着させる工程であり、この工程により、記録媒体10の表面に画像が形成される。

【0187】

記録媒体10への単位面積当たりのインク組成物の最大付着量は、好ましくは5mg/inch²以上であり、より好ましくは7mg/inch²以上であり、さらに好ましくは10mg/inch²以上である。記録媒体の単位面積当たりインク組成物の付着量の上限は、特に限定されないが、例えば、20mg/inch²以下が好ましく、好ましくは18mg/inch²以下であり、特に好ましくは16mg/inch²以下である。なお、インク組成物の最大付着量は、付着させる全てのインク組成物の付着量の合計である。インク組成物は処理液に比べて記録媒体に対して付着させる量が多い場合がある。付着量の影響は比較的少ない。しかし、インク付着量が極端に少ない場合、乾燥が進み、ピンホールになりやすい場合がある。また、付着量が極端に多いと、インクの着弾干渉が増加し、ピンホールが発生する場合がある。

10

【0188】

インク付着工程は、インク付着工程の前またはインク付着工程と同時に、記録媒体10を加熱する加熱工程を備えるものであってもよく、加熱工程により加熱された記録媒体10へ行なうことが好ましい。加熱工程は、IRヒーター3や、プラテンヒーター4や、ファンによる温風の記録媒体への送風であることが好ましい。加熱工程により、記録媒体10上でインクを迅速に乾燥させることができ、ブリードが抑制される。また、耐擦性および画質に優れた画像を形成することができる。

20

【0189】

インク付着工程の記録媒体10にインクが付着する時のノズル面の温度の上限、すなわち、記録中の最大温度は、55以下であっても良く、50以下であることが好ましく、45以下であることがより好ましく、40以下であることがさらに好ましい。インクを付着させる際のノズル面の温度が前記範囲にあることにより、インクジェットヘッド2への熱による影響を抑制し、インクジェットヘッド2やノズルの目詰まりを防止することができる。また、インクジェット記録の際のノズル面の温度の下限は、常温より高い温度であることが好ましく、28以上であることが好ましく、30以上であることがより好ましく、32以上であることがさらに好ましい。インクジェット記録の際のノズル面の温度が上記の範囲であることにより、記録媒体10上のインクを迅速に乾燥させて早期に固定することができ、ブリードが抑制され、耐擦性や画質に優れた画像を形成することができる。なお、記録媒体10にインクが付着する時のノズル面の温度は、インクジェットヘッド2自体などの記録装置の発熱等により昇温したものであっても良いし、上記の加熱工程の熱の影響を受けたものであってもよい。

30

【0190】

インク付着工程における1回の走査の最大時間は、0.8秒以上であることが好ましく、0.8秒以上5.0秒以下であることがより好ましく、0.8秒以上4.0秒以下であることがさらに好ましく、1.5秒以上2.5秒以下であることが特に好ましい。1回の走査の最大時間が上記範囲内であることにより、記録媒体の幅が広い記録媒体へ記録するために適したものとなる。

40

【0191】

なお、「1回の走査の最大時間」とは、1回の走査において、記録媒体の走査方向の端から端まで仮に記録した場合に、インクジェットヘッドの一点が記録媒体と対向している時間をいう。なお、記録を行う際には、記録すべき画像に応じて上記の1回の走査の最大時間より短い時間の走査が行われてもよい。また、インク付着工程における平均走査速度

50

は、60～100cm/秒であることが好ましい。

【0192】

2.3. 二次加熱工程

本実施形態に係るインクジェット記録方法は、上記インク付着工程の後に、図1に示す加熱ヒーター5によりインク組成物が付着した記録媒体10を加熱する二次加熱工程（「後加熱工程」ともいう。）を有していてもよい。これにより、記録媒体10上のインク組成物に含まれる樹脂等が溶融してインク膜が形成され、記録媒体10上においてインク膜が強固に定着して造膜性に優れたものとなり、耐擦性に優れた高画質な画像を短時間で得ることができる。

【0193】

加熱ヒーター5による記録媒体10の表面温度の上限は120以下であることが好ましく、110以下であることがより好ましく、100以下であることがより好ましい。また、記録媒体10の表面温度の下限は60以上であることが好ましく、70以上であることがより好ましく、80以上であることがより好ましい。温度が前記範囲にあることにより、確実にインク膜が形成されるため、耐擦性に優れた高画質な画像を短時間で得ることができる。

【0194】

なお、二次加熱工程の後に、図1に示す冷却ファン6により、記録媒体10上のインク組成物を冷却する工程を有していてもよい。

【0195】

2.4. その他の工程

本実施形態に係る記録方法は、インクを吐出して記録するための圧力発生手段以外の手段により、つまり、インクジェットヘッド2が備える記録のためにインクを吐出するための機構ではない他の機構により、インク組成物や処理液を循環させる工程や、排出させるクリーニング工程を備えていてもよい。

【0196】

インクジェットヘッド2が備える記録のためにインクを吐出するための機構としては、圧力室（図示せず）に備えられてインクに圧力を付与するピエゾ素子やヒーター素子が挙げられる。このクリーニング工程は、インクジェットヘッド2に外部から圧力を付与してノズルから、インク組成物や処理液を排出させる工程としてもよい。この工程を備えることで、インクジェットヘッド2の内壁に樹脂が溶着する懸念がある場合にも、これを抑制し、吐出安定性を一層優れたものとすることができる。

【0197】

なお、上述の他の機構としては、負圧の付与や、インクジェットヘッドの上流から正圧を付与すること、等の圧力を付与する機構が挙げられる。これらは、インクジェットヘッド自身の機能によるインク排出、つまりフラッシングではない。つまり、記録に際して、インクジェットヘッドからインクを吐出させる機能を用いての排出ではない。

【0198】

本実施形態において、1回の走査の最大距離は、50cm以上であることが好ましい。なお、「1回の走査の最大距離」とは、1回の走査において、記録媒体の走査方向の端から端まで仮に記録した場合に、インクジェットヘッドの一点が記録媒体と対向している距離をいう。該距離は好ましくは50～500cmであり、より好ましくは50～400cmであり、さらに好ましくは55～300cmであり、よりさらに好ましくは60～200cmである。また特に好ましくは70～190cmであり、より特に好ましくは100～180cmであり、さらに特に好ましくは130～170cmである。該距離が50cm以上であることにより表示用などに有用な記録物とすることできる。該距離の上限は特に制限されないが、記録装置の構成の観点から500cm以下が好ましい。なお、記録を行う際には、記録すべき画像に応じて上記の1回の走査の最大距離より短い距離である走査が行われてもよい。

【0199】

10

20

30

40

50

以上示したように、本実施形態に係るインクジェット記録方法では、インク組成物と処理液を用い、インク組成物と処理液の液滴がそれぞれ乾燥しきらないうちに記録媒体上で接触するようなインクジェット記録方法において、上記のように、インク組成物と処理液が特定の動的表面張力の関係を有することにより、水系インクを用いた難吸収記録媒体に対する記録において、画質を向上させることができる。

【0200】

3. 実施例

以下、本発明の実施形態を実施例および比較例によってさらに具体的に説明するが、本実施形態はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0201】

3.1. 処理液およびインクの調製

表1、2に記載の配合割合になるように各成分をビーズミルを用いて混合攪拌し、孔径5 μmのメンプランフィルターで濾過して処理液1～12およびインク1～12を得た。なお、顔料は予め顔料に対し50質量%のスチレンアクリル分散剤樹脂を用いて水に分散した顔料分散液にしてから用いた。表1、2中の数値は全て質量%を示し、水はインクの全質量が100質量%となるように添加した。また、表1に記載のカチオン樹脂と表2に記載の顔料、樹脂およびワックスについては、固形分換算した値を示す。

【0202】

10

20

30

40

50

【表 1】

	処理液 1	処理液 2	処理液 3	処理液 4	処理液 5	処理液 6	処理液 7	処理液 8	処理液 9	処理液 10	処理液 11	処理液 12
ジブリリジングリコルジメルイミン	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
2-ブロドジ	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
1,2-ヘキサンジオール	1.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
酢酸カルシウム-水和物	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
酢酸												3.0
カチオン樹脂（固形分として）												4.0
消泡剤	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
界面活性剤 1	0.8											
界面活性剤 2	0.8											
界面活性剤 3												
界面活性剤 4	0.1											
界面活性剤 5												
界面活性剤 6												
界面活性剤 7												
純水												
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
運動的γ(10ms)	35.7	32.0	36.2	31.9	33.5	35.7	34.5	36.5	34.3	34.6	32.5	32.2
運動的γ(1000ms)	25.9	25.1	26.5	25.1	28.1	25.5	25.3	26.5	26.1	27.1	26.1	25.5
変動幅	9.7	6.9	9.7	6.8	5.4	10.1	9.3	10.0	8.3	7.5	6.4	6.7

【0 2 0 3】

【表 2】

	イシク1	イシク2	イシク3	イシク4	イシク5	イシク6	イシク7	イシク8	イシク9	イシク10	イシク11	イシク12
プロビレングリコール	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
ジプロピレングリコール	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
2-ヒドロドン	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
1,2-ヘキサンジオール	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
カリセリ												
シアン顔料分散液	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
St-Ac樹脂エマルジョン	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
ワックスエマルジョン	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
界面活性剤1												
界面活性剤2												
界面活性剤3												
界面活性剤4	0.5	0.1	0.1	0.5	0.2			0.8		1.0		0.5
界面活性剤5		1.0			0.2						0.5	0.8
界面活性剤6		0.5									0.3	
界面活性剤7	0.2			0.5	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1		0.5	0.2
界面活性剤8				0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1
消泡剤	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		0.1	0.1
純水	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
動的Y(10ms)	36.4	34.5	35.8	35.5	34.4	36.6	35.9	32.1	30.3	35.9	36.0	36.0
動的Y(1000ms)	27.6	26.5	25.7	27.8	26.1	28.4	26.5	25.4	23.5	30.1	29.0	27.1
変動幅	8.8	8.0	10.0	7.7	8.3	8.1	9.3	6.7	6.8	5.8	7.1	8.9

【0204】

表1、2において記載した物質の詳細は、以下の通りである。

カチオン樹脂：アミン・エピクロルヒドリン縮合型ポリマー、商品名「カチオマスターP D - 7」、四日市合成株式会社製

消泡剤：アセチレンジオール系界面活性剤、商品名「サーフィノール D F 1 1 0 D」、日信化学工業株式会社製

界面活性剤

・界面活性剤1：シリコーン系界面活性剤、商品名「B Y K - 3 7 8」、ビッグケミー・ジャパン株式会社製

・界面活性剤2：シリコーン系界面活性剤、商品名「BYK-345」、ビッグケミジャパン株式会社製

・界面活性剤3：シリコーン系界面活性剤、商品名「BYK-3455」、ビッグケミジャパン株式会社製

・界面活性剤4：シリコーン系界面活性剤、商品名「BYK-348」、ビッグケミジャパン株式会社製

・界面活性剤5：シリコーン系界面活性剤、商品名「シルフェイSAG008」、日信化学工業株式会社製

・界面活性剤6：シリコーン系界面活性剤、商品名「BYK-333」、ビッグケミジャパン株式会社製

・界面活性剤7：アセチレン系界面活性剤、商品名「オルフィンE1010」、日信化学工業株式会社製

・界面活性剤8：シリコーン系界面活性剤、商品名「シルフェイSAG503A」、日信化学工業株式会社製

ワックスエマルジョン：商品名「AQUACER507」、水系用変性パラフィンワックスエマルジョン、ビックケミー・ジャパン株式会社製

【0205】

シアン顔料分散液：C.1.ピグメントブルー15:3 20質量%、Mw7000で酸価150のスチレン-アクリル酸共重合体10質量%、ジエチレングリコール10質量%、イオン交換水 残量を混合し、ジルコニアビーズミルを用いて分散し、顔料分散液を得た。

【0206】

St-Ac樹脂エマルジョン：スチレン/アクリル酸/メチルメタクリレート/シクロヘキシルメタクリレートが75/0.5/0.5/14.5/10の比率の共重合体。乳化重合用界面活性剤は日本乳化剤株式会社製、商品名「ニューコールNT-30」であり、モノマー全量を100重量部として、2重量部の割合で添加して乳化重合した。

【0207】

なお、処理液とインクの動的表面張力の測定は、バブルプレッシャー法、すなわち最大泡圧法の原理を用いた動的表面張力計である、KRUSS社製、商品名「バブルプレッシャー動的表面張力計BP-2」を用い、25で測定した。

【0208】

3.2.記録方法

表1、2に記載の処理液とインクを用いて、表3~5に記載の組み合わせ及び条件で記録した。装置として、セイコーエプソン株式会社製のインクジェットプリンター、商品名「SC-S80650」において、ヒーターを改造して、図1に示すプラテンヒーターとIRヒーターとファンを設置し、作動させて記録媒体を加熱可能とし、温度調整も可能とした。インク打ち込み量は7.5mg/inch²、処理液打ち込み量1.875mg/inch²、解像度は720×720dpiとした。処理液の液滴サイズは表3、4の記載とし、インクの液滴サイズは16ngとした。記録後のアフターヒーターによる二次乾燥条件は70 15分とした。記録温度は、処理液及びインクの付着時の記録媒体表面温度であり、記録温度が23 以下の場合には、加熱機構は使わず、記録温度に設定した恒温室内にて試験した。

【0209】

記録は、プリンターにセットした記録媒体に、ヘッドが搭載されたキャリッジによる主走査と紙送りである副走査を交互に行うことにより行った。インクジェットヘッドは図3の構成とした。ノズル群16と15aを用い、全体を吐出ノズル群とした。処理液とインクは同時打ちとし、4パス記録とした。

【0210】

記録媒体としては、下記の記録媒体1~4を用いた、ここで、吸液量は上記のプリスト法を用いて測定した。

10

20

30

40

50

記録媒体 1：商品名「エリエールタック F S キャスト 73」、吸液量 1.85、コート紙、大王製紙株式会社製

記録媒体 2：商品名「OKトップコート+」、吸液量 3.85、コート紙、王子製紙株式会社製

記録媒体 3：商品名「IJ180Cv3-10」、吸液量 30.77、塩ビフィルム、3Mジャパン株式会社製

記録媒体 4：商品名「マイペイパー」、吸液量 38.60、普通紙、株式会社リコー製
【0211】

【表3】

		実施例1		実施例2		実施例3		比較例1		比較例2		比較例3		比較例4		比較例5		比較例6		比較例7		比較例8	
記録媒体	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	
記録媒体	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	
處理液	處理液1	處理液2	處理液2	處理液3	處理液3	處理液4	處理液5	處理液5	處理液6														
インク	インク1	インク2	インク1																				
液滴サイズ(ng)	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	
記録温度	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	
動的Y(10ms)；處理液 A1	35.7	32.0	32.0	36.2	31.9	33.5	35.7	33.5	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	
；處理液 变動幅	9.7	6.9	6.9	9.7	6.8	5.4	10.1	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	
；インク X1	36.4	34.5	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	
；インク 变动幅	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	
X1-A1	0.7	4.4	2.5	0.2	4.5	2.9	0.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	
評価	；ビーホール	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	；凝聚ムラ	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
	；耐擦性																						

		実施例4		実施例5		実施例6		実施例7		実施例8		実施例9		実施例10		実施例11		実施例12		実施例13		実施例14		実施例15	
記録媒体	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1
記録媒体	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	
處理液	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	處理液1	
インク	インク1	インク2	インク1																						
處理液液滴サイズ(ng)	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0		
記録温度	30.0	23.0	45.0	15.0	50.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0		
動的Y(10ms)；處理液 A1	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	32.5	32.5	32.2	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	
；處理液 变动幅	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	6.4	6.4	6.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	
；インク X1	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4	36.4		
；インク 变动幅	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	
X1-A1	0.3	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	
評価	；ビーホール	A	A	B	B	A	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A		
	；凝聚ムラ	C	B	B	A	B	A	A	B	C	B	A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A		
	；耐擦性	D	B	A	A	B	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		

【0212】

【表4】

	実施例17	実施例18	実施例19	比較例10	比較例11	比較例12
記録媒体	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1
処理液	処理液3	処理液7	処理液3	処理液8	処理液9	処理液6
インク	インク8	インク8	インク7	インク8	インク8	インク8
液滴サイズ(ng)	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
記録温度/度	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
動的y(10ms)；処理液	X1	36.2	34.5	36.2	36.5	34.3
；処理液 変動幅		9.7	9.3	9.7	10.0	8.3
；インク A1	32.1	32.1	35.9	32.1	32.1	32.1
；インク 変動幅	6.7	6.7	9.3	6.7	6.7	6.7
X1-A1	4.1	2.4	0.3	4.4	2.2	3.5
評価	A	A	B	D	B	B
；ピンホール	B	C	A	B	D	D
；凝集ムラ	A	A	A	A	A	A
；耐擦性						

	比較例13	比較例14	比較例15	比較例16	比較例17
記録媒体	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1	記録媒体1
処理液	処理液10	処理液3	処理液3	処理液3	処理液3
インク	インク8	インク11	インク9	インク3	インク10
液滴サイズ(ng)	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
記録温度	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
動的y(10ms)；処理液	X1	34.6	36.2	36.2	36.2
；処理液 変動幅		7.5	9.7	9.7	9.7
；インク A1	32.1	36.0	30.3	35.8	35.9
；インク 変動幅	6.7	7.1	6.8	10.0	5.8
X1-A1	2.5	0.2	5.9	0.4	0.3
評価	D	D	A	D	D
；ピンホール	C	C	D	A	A
；凝集ムラ	A	A	A	A	A
；耐擦性					

【0213】

【表5】

	参考例1	参考例2	参考例3	参考例4	参考例5	参考例6	参考例7	参考例8
記録媒体	記録媒体4	記録媒体4	記録媒体4	記録媒体4	記録媒体4	記録媒体4	記録媒体4	記録媒体4
處理液	處理液3	處理液4	處理液5	處理液6	處理液2	處理液2	處理液2	處理液2
インク	インク1	インク1	インク1	インク1	インク3	インク4	インク5	インク6
液滴サイズ(mg)	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
記録温度	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
動的Y(10ms) ; 处理液 A1	36.2	31.9	33.5	35.7	32.0	32.0	32.0	32.0
； 处理液 変動幅	9.7	6.8	5.4	10.1	6.9	6.9	6.9	6.9
； インク X1	36.4	36.4	36.4	36.4	35.8	35.5	34.4	36.6
； インク 変動幅	8.8	8.8	8.8	8.8	10.0	7.7	8.3	8.1
X1-A1	0.2	4.5	2.9	0.7	3.7	3.5	2.3	4.5
評価	； ピンホール	A	A	A	A	A	A	A
； 凝集(△)	B	C	C	C	C	C	B	C
； 耐擦性	-	-	-	-	-	-	-	-

10

20

30

40

【0214】

3.3.評価方法

3.3.1. ピンホールの有無による画質の評価

上記の記録方法により $50 \times 50 \text{ mm}$ のベタパターンを作成し、任意の位置 3 点を実体顕微鏡 400 倍にて観察し、ピンホール部分の面積を下記基準で評価した。顕微鏡は、キーエンス式会社製、商品名「VHX-5000」を用いた。

(評価基準)

A : 白抜け面積 0.01%

B : 0.01% < 白抜け面積 0.03%

50

C : 0 . 0 3 % < 白抜け面積 0 . 1 %

D : 0 . 1 % < 白抜け面積

【0215】

3 . 3 . 2 . 凝集ムラの有無による画質の評価

3 . 3 . 1 . で得られた記録パターンを目視にて観察し、走査方向に沿って濃淡状の凝集ムラの有無を下記基準で評価した。なお、特に凝集ムラが見られる例では、凝集ムラのあるところが幅方向にスジ状に見え、マルチパス式の記録によるものであることが伺えた。

(評価基準)

A : ベタ面内に濃淡状の凝集ムラは見られない

B : ベタ面内に 0 . 5 mm 未満の細かい濃淡状の凝集ムラがみられる

C : ベタ面内に 2 mm 未満の濃淡状の凝集ムラがみられる

D : ベタ面内に濃淡状の大きな凝集ムラが見られる

【0216】

3 . 3 . 3 . 耐擦性の評価

3 . 3 . 1 . で得られた記録パターンを 30 × 150 mm の矩形に切断し、学振耐擦試験で、荷重 300 g で 10 回、平織布で擦った際の剥がれの有無を下記基準で評価した。

(評価基準)

A : 剥がれが生じず、布への転写もない。

B : 剥がれが生じないが、布への転写がある。

C : 剥がれが生じるが、評価面積に対し剥がれが 1 割未満。

D : 剥がれが 1 割以上。

【0217】

3 . 4 . 記録方法の評価結果

記録方法の評価試験の結果を、表 3 ~ 5 に示す。

【0218】

インクと処理液の動的表面張力が、前述する何れか一方と他方を満たすものであり、難吸収性記録媒体に記録した実施例は、いずれもピンホール抑制と凝集ムラ抑制が優れていた。これに対し、そうではない比較例は、いずれもピンホール抑制と凝集ムラ抑制のいずれかが劣っていた。詳細を記す。

【0219】

まず、処理液の 10 ms における動的表面張力が 32 . 0 mN / m 超、 36 . 0 mN / m 未満であって、 10 ms における動的表面張力の 1000 ms における動的表面張力に対する差が 6 . 0 mN / m 以上 10 . 0 mN / m 以下の例である表 3 について説明する。本例は、インク組成物が、前述の他方に相当し、 10 ms における動的表面張力が比較的高く、動的表面張力が調整しやすかった。

【0220】

実施例 1 ~ 3 では、いずれの評価も C 以上だった。実施例 2 では、実施例 1 に比べて処理液の動的表面張力が低く、変動幅も小さいため、インクと処理液の動的表面張力の差が大きくなり、ピンホールの評価が高くなつたが、凝集ムラの評価はやや低下した。実施例 3 では、実施例 2 に比べてインクの動的表面張力が低く、変動幅も小さく、インクと処理液の動的表面張力の差が小さくなり、凝集ムラの評価が低下した

【0221】

比較例 1 では、実施例 1 に比べて処理液の動的表面張力が高く、記録媒体への濡れ不足により画質が低下した。これに対し、比較例 2 では、実施例 1 に比べて処理液の動的表面張力が低く、記録媒体に対して濡れすぎることにより、ピンホールの評価は高くなつたが、凝集ムラの評価は低下した。比較例 3 では、実施例 1 に比べて処理液の動的表面張力が低く、変動幅も小さいので、記録媒体への濡れ不足によりピンホールと凝集ムラの評価が低下した。これに対し、比較例 4 では、実施例 1 に比べて処理液の動的表面張力の変動幅が大きく、記録媒体に対して濡れすぎることにより、凝集ムラの評価が低下した。

【0222】

10

20

30

40

50

比較例 5 では、実施例 2 に比べてインクの変動幅が大きいため、記録媒体に対して濡れすぎることにより、ピンホールと凝集ムラの評価が低下した。これに対し、比較例 6 では、実施例 2 に比べてインクの変動幅が小さいため、記録媒体への濡れ不足によりピンホールと凝集ムラの評価が低下した。比較例 7 では、実施例 2 に比べてインクの動的表面張力が低いため、記録媒体への濡れ不足によりピンホールの評価が低下した。これに対し、比較例 8 では、実施例 2 に比べてインクの動的表面張力が高いため、記録媒体に対して濡れすぎることにより、凝集ムラの評価が低下した。

【0223】

実施例 4 では、インクがグリセリンを多く含むため、実施例 1 と比べて乾燥が悪く、凝集ムラと耐擦性の評価が低下した。

10

【0224】

実施例 5 ~ 8 は、実施例 1 と記録温度が異なる例である。実施例 5、7 では、乾燥温度が実施例 1 よりも低いため、乾燥が進みにくく、ピンホールの評価は高くなつたが、乾燥性が低下し、凝集ムラと耐擦性の評価が低下した。実施例 8 では、乾燥温度が比較的高く、ピンホールと凝集ムラの評価が低下する傾向があつた。

【0225】

実施例 9、10 は、実施例 1 と処理液の凝集剤が異なる例である。凝集剤として有機酸を使うとピンホールの評価が高くななり、凝集ムラの評価が低下した。

【0226】

実施例 11 ~ 14 は、実施例 1 と処理液の液滴量が異なる例である。実施例 11 より、処理液の液滴量が少なくなると処理液の乾燥性が進んで処理液の濡れ広がりが悪く、実施例 1 に比べて凝集ムラが発生した。実施例 13 より、処理液の液滴量がさらに少なくなると、凝集ムラだけでなく、ピンホールの評価も低下した。これに対し、実施例 12 より、処理液の液滴量が多くなると、インクの記録密度が低下し、実施例 1 に比べて凝集ムラが発生した。実施例 14 より、処理液の液滴量がさらに多くなると、凝集ムラだけでなく、ピンホールの評価も低下した。

20

【0227】

実施例 15、16 は、実施例 1 と記録媒体が異なる例である。実施例 1 よりも記録媒体の吸液量が多い実施例 15 では、ピンホールの評価が高くなつた。これに対し、実施例 1 よりも記録媒体の吸液量が少ない実施例 16 では、凝集ムラの評価が低下した。

30

【0228】

次に、インクの 10 ms における動的表面張力が 32.0 mN / m 超、36.0 mN / m 未満であつて、10 ms における動的表面張力の 1000 ms における動的表面張力に対する差が 6.0 mN / m 以上 10.0 mN / m 以下の例である表 4 について説明する。

【0229】

実施例 17 ~ 19 では、いずれの評価も C 以上だった。実施例 18 では、実施例 17 に比べて処理液の動的表面張力が低く、変動幅も小さいため、インクと処理液の動的表面張力の差が小さくなり、凝集ムラの評価はやや低下した。実施例 19 では、実施例 17 に比べてインクの動的表面張力が高く、変動幅が小さく、インクと処理液の動的表面張力の差が小さくなり、ピンホールの評価が低下したが、凝集ムラの評価が高くなつた。

40

【0230】

比較例 10 では、実施例 17 に比べて処理液の動的表面張力が高く、記録媒体への濡れ不足によりピンホールと凝集ムラの評価が低下した。これに対し、比較例 11 では、実施例 17 に比べて処理液の動的表面張力が低く、記録媒体に対して濡れすぎることにより、ピンホールと凝集ムラの評価が低下した。比較例 12 では、実施例 17 に比べて処理液の動的表面張力の変動幅が大きいので、記録媒体に対して濡れすぎることにより、ピンホールと凝集ムラの評価が低下した。これに対し、比較例 13 では、実施例 17 に比べて処理液の動的表面張力の変動幅が小さく、記録媒体への濡れ不足によりピンホールと凝集ムラの評価が低下した。

【0231】

50

比較例 1 4 では、実施例 1 7 に比べてインクの動的表面張力が高く、記録媒体への濡れ不足によりピンホールと凝集ムラの評価が低下した。これに対し、比較例 1 5 では、実施例 1 7 に比べてインクの動的表面張力が低く、記録媒体に対して濡れすぎることにより、凝集ムラの評価が低下した。比較例 1 6 では、実施例 1 7 に比べてインクの動的表面張力の変動幅が大きいので、記録媒体に対して濡れすぎることにより、凝集ムラの評価が低下した。これに対し、比較例 1 7 では、実施例 1 7 に比べてインクの動的表面張力の変動幅が小さく、記録媒体への濡れ不足により、凝集ムラの評価は高くなつたが、ピンホールの評価が低下した。

【 0 2 3 2 】

表 5 に示す参考例は、吸收性記録媒体である普通紙に対して記録を行つた例である。い 10
ずれの例においてもピンホールが発生せず、凝集ムラの評価も C 以上であり、画質には問題がなかつた。このように、吸收性記録媒体に対しては課題が生じなかつた。なお、吸收性記録媒体に対する耐擦性は、記録媒体が破れるため実施できず、耐擦性に優れる記録物の作成はできなかつた。

【 0 2 3 3 】

表には示していないが、処理液をインクと同時打ちではなく先打ちで別途記録した。具体的にはノズル群 1 6 の上半分を処理液吐出ノズル群として、ノズル群 1 5 a の下半分をインク組成物吐出ノズル群として記録に用いた。上記の同時打ちの例ほど、ピンホールや凝集ムラの評価に差が出ず、全体的に評価が高かつた。これは、処理液の液滴とインクの液滴はある程度乾燥した状態で記録媒体上で接触するためであると考えられる。このこと 20
から、同時打ちする場合に、本実施形態が特に有用であることがわかつた。

【 0 2 3 4 】

以上示したように、水系インクを用いた難吸收記録媒体に対するインクジェット記録方法において、インクと処理液のうちのいずれか一方が、10 m s における動的表面張力が 32.0 m N / m 超、36.0 m N / m 未満であつて、10 m s における動的表面張力の 1000 m s における動的表面張力に対する差が 6.0 m N / m 以上 10.0 m N / m 以下であり、他方が、10 m s における動的表面張力が、34.5 m N / m 超、36.5 m N / m 未満であつて、10 m s における動的表面張力の 1000 m s の動的表面張力に対する差が、8.0 m N / m 以上 10.0 m N / m 以下とすることにより、ピンホールや凝集ムラ等が抑制され、画質の向上が可能となつた。さらに、インクと処理液の 10 m s における動的表面張力の差を 0.2 m N / m 以上 4.5 m N / m 以下とすることにより、画質が更に向上し、耐擦性も向上した。 30

【 0 2 3 5 】

本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び効果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施形態で説明した構成に公知技術を附加した構成を含む。 40

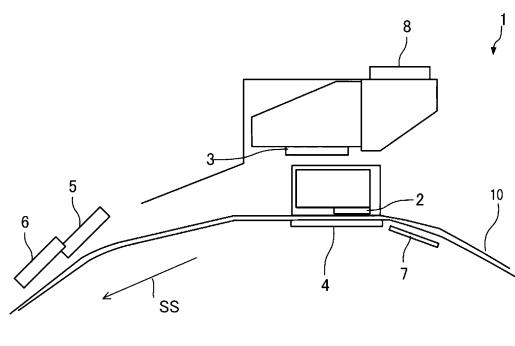
【 符号の説明 】

【 0 2 3 6 】

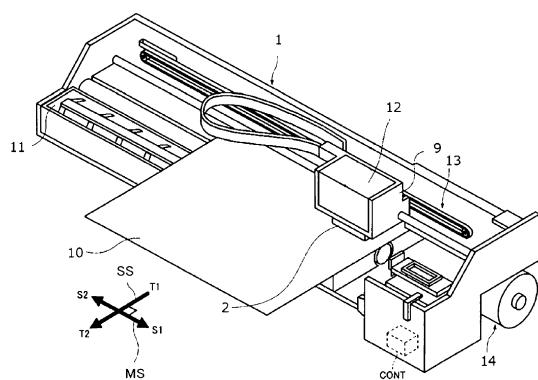
1 ... インクジェット記録装置、2, 20 ... インクジェットヘッド、2 a, 20 a, ... ノズル面、3 ... IR ヒーター、4 ... プラテンヒーター、5 ... 加熱ヒーター、6 ... 冷却ファン、7 ... プレヒーター、8 ... 通気ファン、9 ... キャリッジ、10 ... 記録媒体、11 ... プラテン、12 ... カートリッジ、13 ... キャリッジ移動機構、14 ... 搬送手段、15 a ~ 15 d, 25 a ~ 25 d ... インクノズル群、16, 26 ... 処理液ノズル群、3 A, 4 A ... 処理液ノズル群が存在する領域、3 B ~ 3 E, 4 B ~ 4 E ... インクノズル群が存在する領域、C O N T ... 制御部、M S ... 主走査方向、S S ... 副走査方向、X, Y ... 重なる部分

【図面】

【図 1】

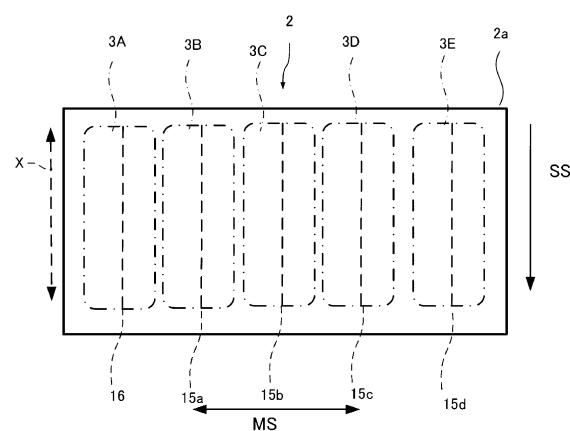


【図 2】

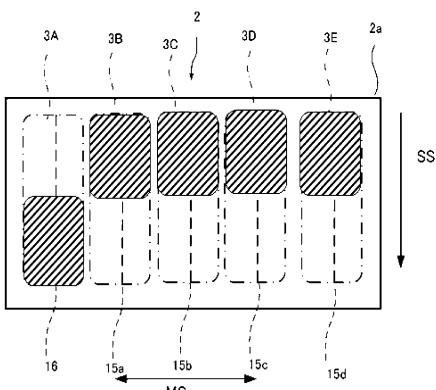


10

【図 3】



【図 4】



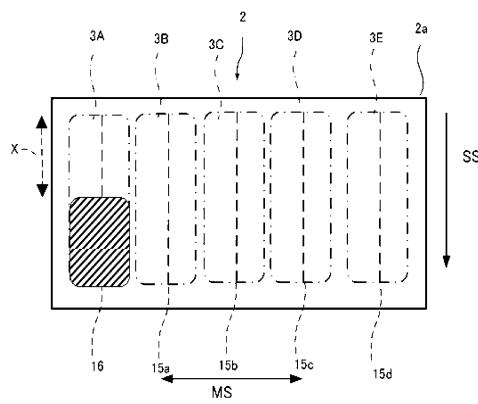
20

30

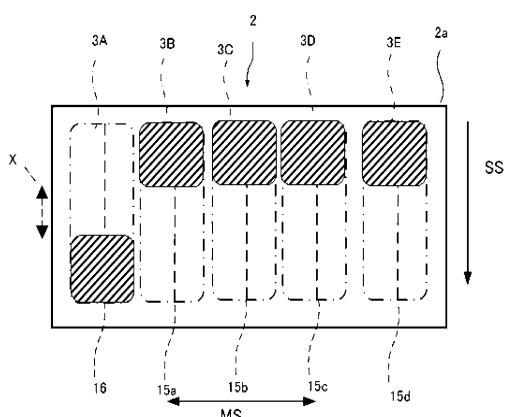
40

50

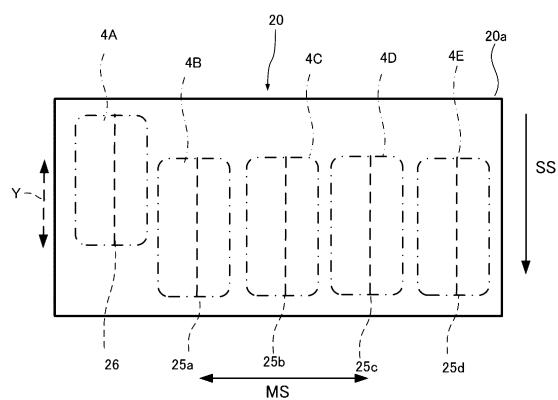
【図 5】



【図 6】



【図 7】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I		
B 4 1 M	5/00	1 2 0
B 4 1 M	5/00	1 0 0
B 4 1 M	5/00	1 3 2

(56)参考文献

特開2017-144628 (JP, A)
特表2015-515510 (JP, A)
米国特許出願公開第2014/0364548 (US, A1)
米国特許出願公開第2016/0023456 (US, A1)
特開2007-331171 (JP, A)
特表2016-520445 (JP, A)
特開2020-012080 (JP, A)
特開2019-163442 (JP, A)
国際公開第2017/154683 (WO, A1)
特開2020-131529 (JP, A)
特開2019-156961 (JP, A)
特開2018-193442 (JP, A)
特開2019-042997 (JP, A)
特開2018-016711 (JP, A)
特開2019-151062 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

C 0 9 D 1 1 / 5 4
C 0 9 D 1 1 / 3 8
B 4 1 J 2 / 0 1
B 4 1 M 5 / 0 0