

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6366484号  
(P6366484)

(45) 発行日 平成30年8月1日(2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日(2018.7.13)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>C09D 11/40</b>	<b>(2014.01)</b>	C09D 11/40	
<b>C09D 11/326</b>	<b>(2014.01)</b>	C09D 11/326	
<b>B41M 5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B41M 5/00	120
<b>B41J 2/01</b>	<b>(2006.01)</b>	B41J 2/01	501

請求項の数 13 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2014-245703 (P2014-245703)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成26年12月4日(2014.12.4)	(74) 代理人	100098707 弁理士 近藤 利英子
(65) 公開番号	特開2015-143338 (P2015-143338A)	(74) 代理人	100135987 弁理士 菅野 重慶
(43) 公開日	平成27年8月6日(2015.8.6)	(72) 発明者	山下 知洋 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
審査請求日	平成29年11月20日(2017.11.20)	(72) 発明者	森 靖仁 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2013-272237 (P2013-272237)	審査官	青鹿 喜芳
(32) 優先日	平成25年12月27日(2013.12.27)		最終頁に続く
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

(54) 【発明の名称】 インクセット及びインクジェット記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクの3種の水性インクで構成されるインクジェット用のインクセットであって、

前記シアンインク、前記マゼンタインク、及び前記イエローインクのうち、いずれか2つが下記条件Aを満たすインクであり、かつ、残りの1つが下記条件Bを満たすインクであることを特徴とするインクセット。

条件A：顔料の粒子表面に他の原子団を介してホスホン酸基が結合した第1の自己分散顔料を含有するインク

条件B：顔料の粒子表面に直接又は他の原子団を介してスルホン酸基及びカルボン酸基の少なくとも一方が結合した第2の自己分散顔料を含有するインク

【請求項2】

前記第2の自己分散顔料が、顔料の粒子表面に他の原子団を介してスルホン酸基及びカルボン酸基の少なくとも一方が結合したものである請求項1に記載のインクセット。

【請求項3】

前記第2の自己分散顔料が、顔料の粒子表面に他の原子団を介してスルホン酸基が結合したものである請求項1又は2に記載のインクセット。

【請求項4】

前記シアンインクが、前記条件Aを満たすインクである請求項1乃至3のいずれか1項に記載のインクセット。

10

20

## 【請求項 5】

前記マゼンタインクが、前記条件 A を満たすインクである請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のインクセット。

## 【請求項 6】

前記イエローインクが、前記条件 B を満たすインクである請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のインクセット。

## 【請求項 7】

前記シアンインク及び前記マゼンタインクが、前記条件 A を満たすインクであり、  
前記イエローインクが、前記条件 B を満たすインクである請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のインクセット。

10

## 【請求項 8】

前記シアンインク中の前記第 1 の自己分散顔料が、顔料の粒子表面に他の原子団を介してホスホン酸基が結合したものであり、

前記マゼンタインク中の前記第 1 の自己分散顔料が、顔料の粒子表面に他の原子団を介してホスホン酸基が結合したものであり、

前記イエローインク中の前記第 2 の自己分散顔料が、顔料の粒子表面に他の原子団を介してスルホン酸基が結合したものである請求項 7 に記載のインクセット。

## 【請求項 9】

前記シアンインク、前記マゼンタインク、及び前記イエローインクの 25 における静的表面張力が、いずれも  $33.0 \text{ mN/m}$  以上  $40.0 \text{ mN/m}$  以下の範囲内にある請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のインクセット。

20

## 【請求項 10】

前記条件 A を満たす一方のインク中の前記第 1 の自己分散顔料の含有量  $A_1$  (質量%)、前記条件 A を満たす他方のインク中の前記第 1 の自己分散顔料の含有量  $A_2$  (質量%)、及び、前記条件 B を満たすインク中の前記第 2 の自己分散顔料の含有量  $B_1$  (質量%) が、 $A_1 < B_1 < A_2$  の関係を満たす請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のインクセット。

## 【請求項 11】

前記シアンインク中、前記マゼンタインク中、及び前記イエローインク中の自己分散顔料の含有量 (質量%) が、各インク全質量を基準として、いずれも  $10.0$  質量% 以下である請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のインクセット。

30

## 【請求項 12】

インクをインクジェット方式の記録ヘッドから吐出して記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法であって、

前記インクが、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のインクセットを構成する各インクであることを特徴とするインクジェット記録方法。

## 【請求項 13】

前記記録媒体が、普通紙である請求項 12 に記載のインクジェット記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

40

## 【0001】

本発明は、インクセット、及びそれを用いたインクジェット記録方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

インクジェット記録方法によれば、様々な記録媒体に画像を記録 (形成) することが可能である。そして、より良好な画像形成を企図して、例えば、光沢紙などに写真画質の画像を記録するのに適したインクや、普通紙などに文書を記録するのに適したインクなど、目的に応じた種々のインクが提案されている。近年、記録媒体として普通紙などを用い、文字や図表を含むビジネス文章などの印刷にもインクジェット記録方法が利用されており、利用頻度が格段に増加している。このため、普通紙などの記録媒体に文字や図表を記録

50

するのに適したインクとして、ブラックインクだけでなく、カラーインクの色材にも顔料を用いることが増えてきている。

【0003】

インクジェット記録方法では、一般的なカラー画像は、減法混色の基本色である、シアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクの3種のインクにより記録される。そして、必要に応じて、これらのインクに加えて、ブラックインクや、レッドインク、グリーンインク、及びブルーインクなどのいわゆる特色インクが用いられる。

【0004】

色材として顔料を用いたカラーインクで記録した画像は、色材として染料を用いたカラーインクで記録した画像に比べて発色性が劣るといった課題がある。そして、このような課題を解決するための方法が数多く提案されている。例えば、分散剤を用いずに分散可能な自己分散顔料と特定の塩とを含有させたインクを使用し、普通紙に記録される画像の性能を向上させる提案がなされている(特許文献1)。また、カルシウムとの反応性の指標であるカルシウム指数に基づき、カルシウムとの反応性が高い官能基を結合させた自己分散顔料を含有するインクにより、記録される画像の光学濃度を向上させる提案もある(特許文献2)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-081378号公報

【特許文献2】特表2009-515007号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明者らは、上記従来技術を参考にしつつ、自己分散顔料を含有するシアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクの3種のインクで構成されたインクセットによって記録されるカラー画像の発色性を向上させるための検討を行った。その結果、インクの色材として、特許文献1及び2で提案されたような自己分散顔料を用いれば、ある程度発色性が向上したカラー画像を記録可能であることが判明した。しかし、複数のカラーインクを用いて記録した場合、インクジェット記録方法において必要とされる予備吐出、及び、吸引回復、又は加圧回復などの回復操作によって発生する不要なインクの凝集物が堆積しやすいことが確認された。そして、記録を継続した場合、堆積した凝集物が記録ヘッドや記録媒体に付着、堆積してしまい、インク滴の吐出方向が曲がる「吐出よれ」といった現象が生じたり、記録媒体や記録装置の内部が汚れたりすることが判明した。

【0007】

したがって、本発明の目的は、発色性に優れた画像を記録できるとともに、回復操作を行った場合であっても不要なインクの凝集物の堆積が抑制される基本色のインクセットを提供することにある。また、本発明の別の目的は、前記インクセットを用いたインクジェット記録方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的は以下の本発明によって達成される。すなわち、本発明によれば、シアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクの3種の水性インクで構成されるインクジェット用のインクセットであって、前記シアンインク、前記マゼンタインク、及び前記イエローインクのうち、いずれか2つが下記条件Aを満たすインクであり、かつ、残りの1つが下記条件Bを満たすインクであることを特徴とするインクセットが提供される。

条件A：顔料の粒子表面に他の原子団を介してホスホン酸基が結合した第1の自己分散顔料を含有するインク

条件B：顔料の粒子表面に直接又は他の原子団を介してスルホン酸基及びカルボン酸基の少なくとも一方が結合した第2の自己分散顔料を含有するインク

## 【発明の効果】

## 【0009】

本発明によれば、発色性に優れた画像を記録できるとともに、回復操作を行った場合であっても不要インクの凝集物の堆積が抑制される基本色のインクセットを提供することができる。また、本発明によれば、このインクセットを用いたインクジェット記録方法を提供することができる。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0010】

以下、好適な実施の形態を挙げて、本発明を詳細に説明するが、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。なお、水性インクのことを、単に「インク」と記載することがある。本明細書における各種の物性値は、特に断りのない限り常温（25）における値である。

## 【0011】

まず、予備吐出、及び、吸引回復、又は加圧回復などの回復操作によって発生する不要インク（以下、「不要インク」とも記す）の凝集物が堆積する原因について考察する。特許文献1及び2で提案された自己分散顔料を含有するインクを1種のみ用いて画像を記録しても、不要インクの排出量が少なく、凝集物が堆積することはない。不要インクの排出量が少ないと、排出された不要インクのほとんどが不要インクを吸収する部材（吸収部材）に速やかに浸透する。このため、不要インクの凝集物は、吸収部材の内部から徐々に発生すると考えられる。また、凝集物が発生したとしても、排出される不要インクの絶対量が少ないため、堆積する凝集物の量も少なく、吐出よれが発生しないと推測される。

## 【0012】

一方、特許文献1及び2で提案された自己分散顔料を含有する複数のインクを併用して画像を記録すると、不要インクの排出量が多くなって凝集物が堆積しやすくなる。不要インクの排出量が多いと、排出された不要インクの全量が吸収部材に浸透するまでに時間がかかる。このため、浸透するまでの間に不要インク中の液体成分が蒸発して顔料が凝集し、吸収部材の表面に凝集物が堆積してしまう。そして、吸収部材の表面に堆積した凝集物が、その後排出される不要インクの吸収部材への浸透を妨げてしまい、凝集物が顕著に堆積すると考えられる。

## 【0013】

上記の原因から、複数のインクで構成されるインクセットの場合、液体成分の蒸発による不要インクの凝集を抑制することができれば、凝集物の堆積を抑制することが可能になると考え、本発明者らはさらなる検討を行った。その結果、下記条件Aを満たすインクと、下記条件Bを満たすインクとを含む複数のインクで構成されるインクセットとすることで、不要インクの凝集物の堆積を抑制できることを見出した。

条件A：顔料の粒子表面に他の原子団及びホスホン酸基を含む官能基が結合した第1の自己分散顔料を含有するインク

条件B：顔料の粒子表面にスルホン酸基及びカルボン酸基の少なくとも一方を含む官能基が結合した第2の自己分散顔料を含有するインク

## 【0014】

以下、本発明者らが推測する、上記のインクセットによって不要インクの凝集物の堆積を抑制可能となった理由について説明する。まず、条件Aを満たすインクのみで構成されるインクセット、及び条件Bを満たすインクのみで構成されるインクセットを用いて記録する場合における、不要インクの凝集物が堆積するメカニズムについてそれぞれ説明する。

## 【0015】

（条件Aを満たすインクの不要インクの凝集物が堆積するメカニズム）

条件Aを満たすインクに含まれる自己分散顔料は、他の原子団及びホスホン酸基を含む官能基を有する。このため、条件Aを満たすインクに含まれる自己分散顔料は、記録媒体に填料などとして含まれるカルシウムなどの多価金属との反応性が高い。また、このよう

10

20

30

40

50

な官能基を有する自己分散顔料は、インクのpH変化や、水などの液体成分の蒸発などに伴う水溶性有機溶剤の濃度の上昇により、凝集しやすい。したがって、条件Aを満たすインクのみで構成されるインクセットの場合、不要インク中の液体成分が蒸発すると、自己分散顔料が速やかに凝集して堆積する。以上のことから、条件Aを満たすインクのみで構成されるインクセットの場合、吸収部材の表面に堆積したインクの凝集物が原因となって、吐出よれが生じやすいと考えられる。

【0016】

(条件Bを満たすインクの不要インクの凝集物の堆積が抑制されるメカニズム)

条件Bを満たすインクに含まれる自己分散顔料は、スルホン酸基及びカルボン酸基の少なくとも一方を含む官能基を有する。このため、条件Bを満たすインクに含まれる自己分散顔料は、他の原子団及びホスホン酸基を含む官能基を有する自己分散顔料に比して、記録媒体に填料などとして含まれるカルシウムなどの多価金属との反応性が低い。また、このような官能基を有する自己分散顔料は、インクのpH変化や、水などの液体成分の蒸発などに伴う水溶性有機溶剤の濃度の上昇が生じて、他の原子団及びホスホン酸基を含む官能基を有する自己分散顔料に比して、凝集がゆっくりと進む。これは、スルホン酸基やカルボン酸基は、ホスホン酸基に比べて、液体成分が蒸発した場合であっても水分子を水和水として周囲に保持しやすいためである。このため、条件Bを満たすインクのみで構成されるインクセットは、条件Aを満たすインクのみで構成されるインクセットに比して、不要インクの凝集物が堆積しにくい。以上のことから、条件Bを満たすインクのみで構成されるインクセットの場合、吐出よれが生じにくいと考えられる。

【0017】

(条件Aを満たすインク及び条件Bを満たすインクで構成されるインクセットにおいて不要インクの凝集物の堆積が抑制されるメカニズム)

条件Aを満たすインク及び条件Bを満たすインクが混合された不要インク(以下、「混合された不要インク」とも記す)については、以下に示すような現象によって凝集物の堆積が抑制されると推測される。「混合された不要インク」は、水などの液体成分が蒸発した場合であっても、条件Bを満たすインクに含まれていた自己分散顔料の酸性基(スルホン酸基やカルボン酸基)が、水分子を水和水として周囲に保持することができる。すなわち、「混合された不要インク」は水などの液体成分の蒸発を抑制しやすいため、急激な凝集により直ちに凝集物が堆積するのを抑制することができる。その結果、「混合された不要インク」が吸収部材に浸透することで、吸収部材の表面への凝集物の堆積が抑制される。また、スルホン酸基やカルボン酸基の周囲に保持された水和水は、条件Aを満たすインクに含まれていた他の原子団及びホスホン酸基を含む官能基を有する自己分散顔料と共有されるため、その凝集も抑制される。以上のことから、水などの液体成分の蒸発などに伴う水溶性有機溶剤の濃度の上昇が生じて、条件Aを満たすインク及び条件Bを満たすインクで構成されるインクセットの場合、凝集物の発生自体が抑制されると考えられる。

【0018】

以上の結果を踏まえ、条件Aを満たすシアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクと、条件Bを満たすシアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクとを調製し、これらのインクを用いて記録した2次色画像における発色性について評価した。なお、条件A及びBにより発現する効果を確認するため、色材以外のインク組成は共通とした。

【0019】

(1) 3種とも条件Aを満たすインクの場合：いずれの2次色画像についても発色性は満足できるレベル

(2) 3種とも条件Bを満たすインクの場合：いずれの2次色画像についても発色性は不十分

(3) 1種が条件Aを満たすインクで、2種が条件Bを満たすインクの場合：条件Bを満たす2種のインクで記録された2次色画像の発色性が不十分であり、全体としての発色性も不十分

(4) 2種が条件Aを満たすインクで、1種が条件Bを満たすインクの場合：いずれの2

10

20

30

40

50

次色画像についても発色性は満足できるレベルであり、全体としての発色性も満足できるレベル

【0020】

以上より、条件Bを満たす2種のインクで記録された2次色画像の発色性に比べて、条件Aを満たすインクと条件Bを満たすインクで記録された2次色画像の発色性が大きく向上していることが判明した。条件Aを満たすインクと条件Bを満たすインクを用いて画像を記録した場合、条件Aを満たすインクで記録された画像の発色性が単に高いから、といった理由だけでなく、以下に示す作用により2次色画像の発色性が向上すると推測される。

【0021】

条件Aを満たすインクのみで2次色画像を記録した場合、インク中の他の原子団及びホスホン酸基を含む官能基を有する自己分散顔料は、記録媒体に含まれるカルシウムなどの多価金属との反応や、液体成分の蒸発により、速やかに凝集する。これにより、インク中の液体成分と凝集物が固液分離しやすく、液体成分の粘度は大きく低下する。このため、凝集した自己分散顔料は記録媒体の表面上に残り、液体成分は記録媒体に速やかに浸透する。その結果、高い発色性を有する2次色画像が記録される。

【0022】

一方、条件Bを満たすインクのみで2次色画像を記録した場合、このインク中の自己分散顔料は、他の原子団及びホスホン酸基を有する自己分散顔料に比して、記録媒体に含まれるカルシウムなどの多価金属との反応や、液体成分の蒸発が生じて凝集しにくい。この場合、インク中の液体成分と固体成分が固液分離しにくく、記録媒体への液体成分の浸透とともに自己分散顔料も記録媒体に沈み込む。このため、条件Bを満たすインクのみで記録した2次色画像の発色性は、条件Aを満たすインクのみで記録した画像の発色性よりも低くなる。

【0023】

以上より、条件Aを満たす2種のインクで2次色画像を記録すると、付与するインクの量が多くなったとしても速やかに固液分離が生じる。このため、顔料が記録媒体の表面上に残り、2次色画像においても高い発色性が得られる。一方、条件Bを満たす2種のインクで画像を記録すると、付与するインクの量が多くなるにしたがって記録媒体の表面上の液体成分が多くなるとともに、固液分離も生じにくい。このため、顔料が記録媒体に沈み込みやすくなり、2次色画像の発色性が低くなる。

【0024】

しかし、条件Aを満たすインクと条件Bを満たすインクで2次色画像を記録すると、付与するインクの量が多くなったとしても、条件Aを満たすインクについては速やかに固液分離が生じる。このため、条件Bを満たす2種のインクを用いた場合に比して、記録媒体の表面上に存在する液体成分の量が少なくなる。その結果、条件Bを満たすインクの自己分散顔料の記録媒体への沈み込みが抑制され、条件Bを満たすインクで記録された2次色画像の発色性が高く維持されるとともに、条件Aを満たすインクによる相乗効果を得ることができる。

【0025】

以上の結果から、シアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクのうち、いずれか2つが条件Aを満たすインクであり、かつ、残りの1つが条件Bを満たすインクであるインクセットとすることで、発色性に優れた2次色画像を記録できることを見出した。さらに、回復操作を行った場合であっても不要なインクの凝集が生じにくいため、吐出よれの発生が抑制されることを見出した。本発明者らはさらに、彩度の高いイエローインクを、条件Bを満たすインクとするのが好適であることを見出した。この場合、光学濃度に大きな変化はないものの、シアンインクやマゼンタインクについて条件Bを満たすインクとするよりも、2次色画像の見た目の発色性がより良好になる。これに加えて、イエローインクを、条件Bを満たすインクとするとともに、官能基に含まれるアニオン性基をスルホン酸基とすることが特に好ましい。

10

20

30

40

50

## 【0026】

## &lt;インクセット&gt;

本発明のインクセットは、シアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクの3種の水性インクで構成されるインクジェット用のインクセットである。これらは減法混色の基本色のインクであり、カラー画像を記録する際に主として使用されるため、使用量も多くなり、回復操作を行う頻度も高くなる。したがって、これらの3種のインクのうち、いずれか2つが条件Aを満たし、残りの1つが条件Bを満たすことで、回復操作を行った場合であっても、不要なインクの凝集が生じにくくなり、吐出よれの発生を抑制することができる。シアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクの3種の水性インクで構成される本発明のインクセットは、これらとは異なる色相のインクと併用してもよい。特に、ブラックインクを併用することが好ましく、条件Aを満たすブラックインクを併用することがさらに好ましい。なお、基本色とは異なる色相を有する、いわゆる特色インクを併用する場合、通常は基本色のインクと併用して画像を記録することになるため、特色インクではなく、基本色のインクについて上記の条件A及びBを満足することが重要である。以下、本発明のインクセットを構成するインクに含有される成分などについて説明する。

10

## 【0027】

## [色材]

各インクに用いる色材は自己分散顔料である。自己分散顔料を構成する顔料の種類としては、アゾ、フタロシアニン、キナクリドン、イソインドリノン、イミダゾロン、ジケトピロロピロール、ジオキサジンなどの有機顔料を挙げることができる。各インクの顔料種は、シアンインクがフタロシアニン、又はジオキサジン；マゼンタインクがアゾ、キナクリドン、又はジケトピロロピロール；イエローインクがアゾ、イソインドリノン、又はイミダゾロン；の組み合わせであることが好ましい。特に、シアンインクがC・I・ピグメントブルー15：4などのフタロシアニンであり、マゼンタインクがC・I・ピグメントレッド122などのキナクリドンであり、イエローインクがC・I・ピグメントイエロー74などのアゾであることが好ましい。各インク中の色材の含有量（質量%）は、インク全質量を基準として、0.1質量%以上10.0質量%以下であることが好ましく、1.0質量%以上5.0質量%以下であることがさらに好ましい。

20

## 【0028】

## [条件Aを満たすインクの自己分散顔料]

条件Aを満たすインクに含有される自己分散顔料は、顔料の粒子表面に他の原子団及びホスホン酸基を含む官能基が結合した第1の自己分散顔料である。第1の自己分散顔料は、顔料の粒子表面に他の原子団を介してホスホン酸基が結合した自己分散顔料であることが好ましい。第1の自己分散顔料の官能基の導入量は、 $4.0 \times 10^{-2} \text{ mmol/g}$ 以上であることが好ましい。官能基の導入量が $4.0 \times 10^{-2} \text{ mmol/g}$ 以上であると、記録媒体に含まれるカルシウムなどの多価金属との反応性が向上するとともに、顔料が凝集しやすくなる。このため、記録される画像の発色性をさらに向上させることができる。また、第1の自己分散顔料の官能基の導入量は、 $100.0 \times 10^{-2} \text{ mmol/g}$ 以下であることが好ましく、 $50.0 \times 10^{-2} \text{ mmol/g}$ 以下であることがさらに好ましい。

30

## 【0029】

条件Aを満たすインクには、第1の自己分散顔料が含有されていればよく、それ以外に、第2の自己分散顔料など、その他の自己分散顔料がさらに含有されていてもよい。その他の自己分散顔料が条件Aを満たすインクに含まれる場合、第1の自己分散顔料の含有量（質量%）が、その他の自己分散顔料の含有量（質量%）に対する質量比率（第1の自己分散顔料/その他の自己分散顔料）で、0.32倍以上であることが好ましい。上記の比率が0.32倍以上であると、第1の自己分散顔料がある程度存在することになるため、記録される画像の発色性をさらに高めることができる。

40

## 【0030】

## [条件Bを満たすインクの自己分散顔料]

条件Bを満たすインクに含有される自己分散顔料は、顔料の粒子表面にスルホン酸基及

50

びカルボン酸基の少なくとも一方を含む官能基が結合した第2の自己分散顔料である。官能基には、スルホン酸基及びカルボン酸基の少なくとも一方に加えて、他の原子団を含ませてもよい。第2の自己分散顔料は、顔料の粒子表面に他の原子団を介してスルホン酸基及びカルボン酸基の少なくとも一方が結合した自己分散顔料であることが好ましい。顔料の粒子表面に他の原子団を介してスルホン酸基及びカルボン酸基の少なくとも一方が結合することで、顔料の粒子表面を三次元的に密に被覆することができ、粒子表面の露出を抑えることができる。このため、不要インクにおける顔料の凝集がより有効に抑制され、信頼性がさらに向上したインクセットとすることができる。

#### 【0031】

第2の自己分散顔料の官能基の導入量は、 $4.0 \times 10^{-2} \text{ mmol/g}$ 以上であることが好ましい。官能基の導入量が $4.0 \times 10^{-2} \text{ mmol/g}$ 以上であると、水などの液体成分が蒸発した場合であっても水分子を水和水として多量に保持することができる。その結果、水などの液体成分が蒸発しても自己分散顔料が凝集しにくくなるので、信頼性がさらに向上したインクセットとすることができる。また、第2の自己分散顔料の官能基の導入量は、 $100.0 \times 10^{-2} \text{ mmol/g}$ 以下であることが好ましく、 $50.0 \times 10^{-2} \text{ mmol/g}$ 以下であることがさらに好ましい。

10

#### 【0032】

第2の自己分散顔料は、顔料の粒子表面に他の原子団を介してスルホン酸基が結合した自己分散顔料であることが好ましい。カルボン酸基に比べて、スルホン酸基は酸解離定数 ( $pK_a$ ) が低い。このため、水などの液体成分が蒸発した場合であっても、カルボン酸基に比べてスルホン酸基はイオンとして存在する割合が高く、水分子を水和水として多く保持することができる。その結果、液体成分が蒸発しても自己分散顔料が凝集しにくくなるので、信頼性がさらに向上したインクセットとすることができる。

20

#### 【0033】

##### [自己分散顔料の酸性基]

自己分散顔料の官能基に含まれる、ホスホン酸基、スルホン酸基、及びカルボン酸基などの酸性基は、酸型 (H型) であっても、塩型であってもよく、塩型である場合は、その一部が解離した状態及び全てが解離した状態のいずれであってもよい。酸性基が塩型である場合のカウンターイオンとなるカチオンとしては、アルカリ金属、アンモニウム、及び有機アンモニウムなどのカチオンを挙げることができる。アルカリ金属としては、リチウム、ナトリウム、カリウムなどを挙げることができる。有機アンモニウムとしては、炭素数1以上3以下のアルキルアミン類；炭素数1以上4以下のアルカノールアミン類などを挙げることができる。

30

#### 【0034】

##### [自己分散顔料の他の原子団]

自己分散顔料の官能基に含ませてもよい「他の原子団」 ( $-R-$ ) としては、炭素原子数1乃至12の直鎖又は分岐のアルキレン基；フェニレン基やナフチレン基などのアリーレン基；アミド基；スルホニル基；アミノ基；カルボニル基；エステル基；エーテル基；これらの基を組み合わせた基などを挙げることができる。第1の自己分散顔料の官能基は、他の原子団 ( $-R-$ ) として、アルキレン基及びアリーレン基の少なくとも一方と、水素結合性を有する基 (アミド基、スルホニル基、アミノ基、カルボニル基、エステル基、エーテル基) とを含むことが好ましい。なかでも、他の原子団として、 $-C_6H_4-CO-NH-$  (ベンズアミド構造) を含むことがさらに好ましい。また、第2の自己分散顔料の官能基は、他の原子団 ( $-R-$ ) として、炭素原子数1乃至12の直鎖又は分岐のアルキレン基、フェニレン基やナフチレン基などのアリーレン基を含むものが好ましい。

40

#### 【0035】

##### [自己分散顔料の官能基の導入量]

本明細書における「官能基の導入量」は、顔料1g当たりの官能基のミリモル数を表す。自己分散顔料の官能基の導入量は、酸性基の種類に応じて、以下に示すように測定することができる。なお、下記では顔料分散液を用いて測定する方法について述べたが、イン

50



クを用いても同様に測定することができる。

#### 【0036】

酸性基がスルホン酸基やホスホン酸基である場合、官能基の導入量は以下に示すように硫黄やリン（以下、「元素」と表記）を定量することで測定する。詳しくは、まず、顔料（固形分）の含有量が0.03質量%程度になるように顔料分散液を純水で希釈してA液を調製する。また、5、80,000rpm、15時間の条件で顔料分散液について超遠心分離を行い、顔料が除去された上澄みの液体を採取し、これを純水で80倍程度に希釈してB液を調製する。得られたA液及びB液について、ICP発光分光分析装置などにより、元素の定量をそれぞれに行い、これらA液及びB液について測定値から求められる元素量の差分から、酸性基の量を算出する。そして、顔料への官能基の導入量は、酸性基の量/n（nは1つの官能基に含まれる酸性基の数を示し、モノなら1、ビスなら2、トリスなら3となる）により算出することができる。ここで、官能基に含まれる酸性基の数が不明である場合には、NMRなどによりその構造を解析することで特定することができる。なお、一般的に用いられる水性インクのpH域では、ホスホン酸基の解離数は「1」である。

10

#### 【0037】

酸性基がカルボン酸基である場合、ICP発光分光分析装置による元素の定量を行うことができないため、官能基の導入量は以下に示すようにコロイド滴定法により測定する。詳しくは、電位差を利用したコロイド滴定により、顔料分散液中の顔料の表面電荷量を測定し、この値をカルボン酸基の量とする。そして、顔料への官能基の導入量は、カルボン酸基の量/n（nは1つの官能基に含まれるカルボン酸基の数を示し、モノなら1、ビスなら2、トリスなら3となる）により算出することができる。ここで、官能基に含まれるカルボン酸基の数が不明である場合には、NMRなどによりその構造を解析することで特定することができる。

20

#### 【0038】

##### [水性媒体]

各インクには、水及び水溶性有機溶剤の混合溶媒である水性媒体を含有させることができる。水としては脱イオン水やイオン交換水を用いることが好ましい。インク中の水の含有量（質量%）は、インク全質量を基準として、50.0質量%以上95.0質量%以下であることが好ましい。また、インク中の水溶性有機溶剤の含有量（質量%）は、インク全質量を基準として、3.0質量%以上50.0質量%以下であることが好ましい。水溶性有機溶剤としては、アルコール類、（ポリ）アルキレングリコール類、グリコールエーテル類、含窒素化合物類などのインクジェット用のインクに使用可能なものをいずれも用いることができ、1種又は2種以上をインクに含有させることができる。

30

#### 【0039】

##### [その他の成分]

各インクには、上記成分の他に、尿素やその誘導体、トリメチロールプロパン、トリメチロールエタンなどの常温で固体の水溶性有機化合物を含有させてもよい。インク中のこれらの水溶性有機化合物の含有量（質量%）は、インク全質量を基準として、0.1質量%以上10.0質量%以下であることが好ましい。また、必要に応じて所望の物性値を有するインクとするために、樹脂、消泡剤、界面活性剤、pH調整剤、防腐剤、防黴剤、酸化防止剤、還元防止剤などの種々の添加剤を含有させてもよい。

40

#### 【0040】

##### [インクの物性]

各インクの25における粘度は2.0mPa・s以上5.0mPa・s以下であることが好ましく、2.0mPa・s以上4.0mPa・s以下であることがさらに好ましい。各インクの25におけるpHは、5.0以上9.5以下であることが好ましく、7.0以上9.0以下であることがさらに好ましい。各インクの25における静的表面張力は、25.0mN/m以上45.0mN/m以下であることが好ましく、30.0mN/m以上40.0mN/m以下であることがさらに好ましい。

50

## 【0041】

各インクにそれぞれ含有される自己分散顔料の種類の違いによる作用を十分に発揮させ、吐出よれを高いレベルで抑制するためには、シアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクの浸透性を揃えることが好ましい。このため、シアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクのうち、25における静的表面張力が最大のインクと最小のインクにおける静的表面張力の差（絶対値）がある程度小さく抑えられていることが好ましい。具体的には、前記静的表面張力の差が、 $0.0\text{ mN/m}$ 以上 $5.0\text{ mN/m}$ 以下であることが好ましく、 $0.0\text{ mN/m}$ 以上 $3.0\text{ mN/m}$ 以下であることがさらに好ましい。

## 【0042】

また、高いレベルの発色性を得るためには、各インクの浸透性をあまり高めないことが好ましい。このため、シアンインク、マゼンタインク、及びイエローインクの25における静的表面張力がいずれも $30.0\text{ mN/m}$ 以上 $40.0\text{ mN/m}$ 以下の範囲内にあることが好ましい。また、 $33.0\text{ mN/m}$ 以上 $40.0\text{ mN/m}$ 以下の範囲内にあることがさらに好ましく、 $35.0\text{ mN/m}$ 以上 $40.0\text{ mN/m}$ 以下の範囲内にあることが特に好ましい。

## 【0043】

## [各インクの関係]

各インク中の自己分散顔料の含有量が以下の関係を満たすことが好ましい。条件Aを満たす少なくとも一方のインク中の第1の自己分散顔料の含有量A（質量%）、及び、条件Bを満たすインク中の第2の自己分散顔料の含有量B（質量%）とする。このとき、 $A < B$ の関係を満たすことが好ましい。この場合、不要インクにおける顔料の凝集がより有効に抑制され、信頼性がさらに向上したインクセットとすることができる。また、条件Aを満たす一方のインク中の第1の自己分散顔料の含有量 $A_1$ （質量%）、条件Aを満たす他方のインク中の第1の自己分散顔料の含有量 $A_2$ （質量%）、及び、前記条件Bを満たすインク中の第2の自己分散顔料の含有量 $B_1$ （質量%）とする。このとき、 $A_1 < B_1 < A_2$ の関係を満たすことがより好ましい。この場合、不要インクにおける顔料の凝集の抑制と、発色性の向上と、がバランスよく向上したインクセットとすることができる。なお、上記の自己分散顔料の含有量は、いずれも、インク全質量を基準とした値である。

## 【0044】

また、各インク中の自己分散顔料の官能基の導入量が以下の関係を満たすことが好ましい。条件Bを満たすインク中の第2の自己分散顔料の官能基の導入量（ $\text{mmol/g}$ ）が、条件Aを満たす少なくとも一方のインク中の第1の自己分散顔料の官能基の導入量（ $\text{mmol/g}$ ）よりも高いことが好ましい。この場合、不要インクにおける顔料の凝集がより有効に抑制され、信頼性がさらに向上したインクセットとすることができる。

## 【0045】

## &lt;インクジェット記録方法&gt;

本発明のインクジェット記録方法は、上記で説明した本発明のインクセットに含まれる各インクをインクジェット方式の記録ヘッドから吐出して記録媒体に画像を記録する方法である。インクを吐出する方式としては、インクに力学的エネルギーを付与する方式や、インクに熱エネルギーを付与する方式が挙げられる。本発明においては、インクに熱エネルギーを付与してインクを吐出する方式を採用することが特に好ましい。本発明のインクを用いること以外、インクジェット記録方法の工程は公知のものとするればよい。

## 【実施例】

## 【0046】

以下、実施例及び比較例を挙げて本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は、その要旨を超えない限り、下記の実施例によって何ら限定されるものではない。なお、成分量に関して「部」及び「%」と記載しているものは特に断らない限り質量基準である。

## 【0047】

## &lt;顔料分散液の調製&gt;

（自己分散顔料の官能基の導入量）

先ず、自己分散顔料の官能基の導入量を測定する方法を説明する。

酸性基がスルホン酸基やホスホン酸基である自己分散顔料の官能基の導入量は、以下のようにして測定した。測定対象となる顔料の含有量が0.03%程度になるように顔料分散液を純水で希釈してA液を調製した。また、5、80、000rpm、15時間の条件で顔料分散液を超遠心分離し、自己分散顔料が除去された上澄みの液体を採取し、これを純水で80倍程度に希釈してB液を調製した。上記のようにして得た測定用試料のA液及びB液について、ICP発光分光分析装置（商品名「SPS5100」、SIIナノテクノロジー製）を用いて元素（硫黄・リン）を定量した。そして、得られたA液及びB液における元素量の差分から酸性基の量を求め、1つの官能基に含まれる酸性基の数で割ることで、官能基の導入量を算出した。

10

#### 【0048】

酸性基がカルボン酸基である自己分散顔料の官能基の導入量は、コロイド滴定により以下のようにして測定した。顔料分散液について、流動電位滴定ユニット（PCD-500）を搭載した電位差自動滴定装置（商品名「AT-510」、京都電子工業製）を用い、滴定試薬としてメチルグリコールキトサンを用いた電位差滴定により酸性基の量を測定した。そして、1つの官能基に含まれる酸性基の数で割ることで、官能基の導入量を算出した。

#### 【0049】

（自己分散顔料の調製〔ジアゾカップリング法〕）

表1に示す種類の顔料20.0g、表1に示す種類及び量の処理剤、処理剤と等モルの硝酸、並びに純水200mLを、シルヴァーゾン混合機を用いて室温、6,000rpmの条件で30分攪拌して混合物を得た。なお、表1に示す処理剤のうち、「ホスホン酸」は（（4-アミノベンゾイルアミノ）-メタン-1,1-ジイル）ビスホスホン酸であり、「カルボン酸」はp-アミノフタル酸であり、「スルホン酸」はp-アミノベンゼンスルホン酸である。得られた混合物に、少量の水に溶解させた亜硝酸カリウム（処理剤と等モル）をゆっくり添加して混合した。亜硝酸カリウムの混合によって混合物の温度は60に達し、この状態で1時間反応させた。その後、水酸化カリウム水溶液を用いて混合物のpHを10に調整した。30分後に純水20mLを加え、スペクトラムメンブランを用いてダイアフィルトレーションして自己分散顔料を得た。得られた自己分散顔料に水を加え、顔料の含有量が10.0%である各顔料分散液を得た。

20

30

#### 【0050】

表1: 自己分散顔料の調製条件、特性

	顔料種	処理剤[mmol]			官能基の導入量[mmol/g]		
		ホスホン酸	カルボン酸	スルホン酸	ホスホン酸基 由来	カルボン酸基 由来	スルホン酸基 由来
シアン顔料分散液A1	C.I.ピグメントブルー15:4	2.0			$5.0 \times 10^{-2}$		
シアン顔料分散液A2	C.I.ピグメントブルー15:4	1.6			$4.0 \times 10^{-2}$		
シアン顔料分散液A3	C.I.ピグメントブルー15:4	1.2			$3.0 \times 10^{-2}$		
シアン顔料分散液B1	C.I.ピグメントブルー15:4			2.0			$5.0 \times 10^{-2}$
シアン顔料分散液B2	C.I.ピグメントブルー15:4		2.0			$5.0 \times 10^{-2}$	
シアン顔料分散液B3	C.I.ピグメントブルー15:4		1.6			$4.0 \times 10^{-2}$	
シアン顔料分散液B4	C.I.ピグメントブルー15:4		1.2			$3.0 \times 10^{-2}$	
マゼンタ顔料分散液A1	C.I.ピグメントレッド122	5.0			$5.0 \times 10^{-2}$		
マゼンタ顔料分散液A2	C.I.ピグメントレッド122	4.0			$4.0 \times 10^{-2}$		
マゼンタ顔料分散液A3	C.I.ピグメントレッド122	3.0			$3.0 \times 10^{-2}$		
マゼンタ顔料分散液B1	C.I.ピグメントレッド122			5.0			$5.0 \times 10^{-2}$
マゼンタ顔料分散液B2	C.I.ピグメントレッド122		5.0			$5.0 \times 10^{-2}$	
マゼンタ顔料分散液B3	C.I.ピグメントレッド122		4.0			$4.0 \times 10^{-2}$	
マゼンタ顔料分散液B4	C.I.ピグメントレッド122		3.0			$3.0 \times 10^{-2}$	
イエロー顔料分散液A1	C.I.ピグメントイエロー74	10.0			$5.0 \times 10^{-2}$		
イエロー顔料分散液A2	C.I.ピグメントイエロー74	8.0			$4.0 \times 10^{-2}$		
イエロー顔料分散液A3	C.I.ピグメントイエロー74	6.0			$3.0 \times 10^{-2}$		
イエロー顔料分散液B1	C.I.ピグメントイエロー74			10.0			$5.0 \times 10^{-2}$
イエロー顔料分散液B2	C.I.ピグメントイエロー74			6.0			$3.0 \times 10^{-2}$
イエロー顔料分散液B3	C.I.ピグメントイエロー74		10.0			$5.0 \times 10^{-2}$	
レッド顔料分散液A1	C.I.ピグメントレッド254	2.0			$5.0 \times 10^{-2}$		
レッド顔料分散液B1	C.I.ピグメントレッド254			2.0			$5.0 \times 10^{-2}$
グリーン顔料分散液A1	C.I.ピグメントグリーン7	2.0			$5.0 \times 10^{-2}$		
グリーン顔料分散液B1	C.I.ピグメントグリーン7			2.0			$5.0 \times 10^{-2}$
ブルー顔料分散液A1	C.I.ピグメントバイオレット23	2.0			$5.0 \times 10^{-2}$		
ブルー顔料分散液B1	C.I.ピグメントバイオレット23			2.0			$5.0 \times 10^{-2}$

## 【 0 0 5 1 】

( 自己分散顔料の調製〔酸化処理法〕 )

イオン交換水 5 0 0 g が入った容器に、表 2 に示す種類の顔料 1 5 . 0 g を加え、1 5 0 0 0 r p m で 3 0 分間攪拌して顔料を予備湿潤した。その後、イオン交換水を 4 4 8 5 g 加え、高圧ホモジナイザーでさらに分散を行い、次いで、高圧容器に移して 3 . 0 M P a の圧力で加圧した。高圧容器内に所定量の 1 0 0 p p m のオゾン水を導入して顔料の酸化処理を行った。その後、水酸化ナトリウムを添加して液体の p H を 1 0 . 0 に調整し、イオン交換水を添加して顔料の含有量を調整し、各顔料分散液を得た。各顔料分散液には、顔料の粒子表面にカルボン酸基が直接結合した自己分散顔料が含有されており、顔料の含有量は 1 0 . 0 % であった。各自己分散顔料の官能基の導入量を表 2 に示す。

## 【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

表2: 自己分散顔料の特性

	顔料種	官能基の 導入量 (mmol/g)
シアン顔料分散液B5	C.I.ピグメントブルー15:4	$3.0 \times 10^{-2}$
マゼンタ顔料分散液B5	C.I.ピグメントレッド122	$3.0 \times 10^{-2}$
イエロー顔料分散液B4	C.I.ピグメントイエロー74	$5.0 \times 10^{-2}$
イエロー顔料分散液B5	C.I.ピグメントイエロー74	$3.0 \times 10^{-2}$
レッド顔料分散液B2	C.I.ピグメントレッド254	$3.0 \times 10^{-2}$
グリーン顔料分散液B2	C.I.ピグメントグリーン7	$3.0 \times 10^{-2}$
ブルー顔料分散液B2	C.I.ピグメントバイオレット23	$3.0 \times 10^{-2}$

10

## 【 0 0 5 3 】

&lt; インクの調製 &gt;

表3 - 1 ~ 3 - 4 の上段に示す各成分 ( 単位 : % ) を混合し、十分に攪拌した後、ポアサイズが  $2.5 \mu\text{m}$  であるポリプロピレンフィルター ( ポール製 ) にて加圧ろ過を行い、各インクを調製した。なお、表3 - 1 ~ 3 - 4 中の「アセチレノールE100」は、川研ファインケミカル製のノニオン性界面活性剤 ( アセチレングリコールエチレンオキサイド付加物 ) の商品名である。また、表3 - 1 ~ 3 - 4 の下段には、各インクの25における静的表面張力が  $33.0 \text{ mN/m}$  以上  $40.0 \text{ mN/m}$  以下の範囲内にある場合を「Y」、この範囲外である場合を「N」として示した。静的表面張力は、自動表面張力計 ( 商品名「CBVP-Z型」、協和界面科学製 ) を用いて、白金プレート法により測定した。

20

## 【 0 0 5 4 】

表3-1: インクの組成、特性

	シアンインク											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
シアン顔料分散液A1	30.0	30.0			7.5	6.0						
シアン顔料分散液A2								30.0				
シアン顔料分散液A3			30.0									
シアン顔料分散液B1				40.0	22.5	24.0	30.0					
シアン顔料分散液B2									30.0			
シアン顔料分散液B3										30.0		
シアン顔料分散液B4											30.0	
シアン顔料分散液B5												30.0
グリセリン	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-ピロリドン	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
アセチレノールE100	0.4	0.8	0.8	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
水	49.6	49.2	49.2	39.6	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2
表面張力	Y	N	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N
顔料の含有量(%)	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

30

40

## 【 0 0 5 5 】

表3-2:インクの組成、特性

	マゼンタインク										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
マゼンタ顔料分散液A1	50.0	30.0		50.0	30.0						
マゼンタ顔料分散液A2							30.0				
マゼンタ顔料分散液A3			30.0								
マゼンタ顔料分散液B1						30.0					
マゼンタ顔料分散液B2								30.0			
マゼンタ顔料分散液B3									30.0		
マゼンタ顔料分散液B4										30.0	
マゼンタ顔料分散液B5											30.0
グリセリン	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
2-ピロリドン	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
アセチレノールE100	0.4	0.8	0.8	0.8	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
水	29.6	49.2	49.2	29.2	49.6	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2	49.2
表面張力	Y	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N
顔料の含有量(%)	5.0	3.0	3.0	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

10

【 0 0 5 6 】

20

表3-3:インクの組成、特性

	イエローインク											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
イエロー顔料分散液A1						30.0			30.0			
イエロー顔料分散液A2										30.0		
イエロー顔料分散液A3											30.0	
イエロー顔料分散液B1	40.0				30.0		40.0	30.0				
イエロー顔料分散液B2			30.0									
イエロー顔料分散液B3				30.0								
イエロー顔料分散液B4		30.0										
イエロー顔料分散液B5												30.0
グリセリン	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-ピロリドン	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
アセチレノールE100	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.4	0.8	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8
水	39.6	49.2	49.2	49.2	49.2	49.6	39.2	49.6	49.2	49.2	49.2	49.2
表面張力	Y	N	N	N	N	Y	N	Y	N	N	N	N
顔料の含有量(%)	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

30

【 0 0 5 7 】

40

表3-4:インクの組成、特性

	レッドインク				グリーンインク				ブルーインク			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
レッド顔料分散液A1		30.0										
レッド顔料分散液B1	30.0		30.0									
レッド顔料分散液B2				30.0								
グリーン顔料分散液A1						30.0						
グリーン顔料分散液B1					30.0		30.0					
グリーン顔料分散液B2								30.0				
ブルー顔料分散液A1										30.0		
ブルー顔料分散液B1									30.0		30.0	
ブルー顔料分散液B2												30.0
グリセリン	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-ピロリドン	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
アセチレノールE100	0.4	0.8	0.8	0.8	0.4	0.8	0.8	0.8	0.4	0.8	0.8	0.8
水	49.6	49.2	49.2	49.2	49.6	49.2	49.2	49.2	49.6	49.2	49.2	49.2
表面張力	Y	N	N	N	Y	N	N	N	Y	N	N	N
顔料の含有量(%)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

10

20

## 【0058】

&lt; 評価 &gt;

表4に示すシアン、マゼンタ、及びイエローの各インクを組み合わせるインクセットとし、以下の評価を行った。本発明においては、下記の各項目の評価基準で「AAAA」、「AAA」、「AA」、「A」及び「B」を許容できるレベル、「C」を許容できないレベルとした。

## 【0059】

(発色性)

各インクを充填したインクカートリッジを、熱エネルギーによりインクを吐出する記録ヘッドを搭載したインクジェット記録装置(商品名「PIXUS 850i」、キヤノン製)のシアン、マゼンタ、及びイエロー位置にそれぞれセットした。シアン、マゼンタ、及びイエローの3色のインクに加えて、他のインクを併用する場合も、画像を記録するために必要なシアン、マゼンタ、及びイエローの3色のインクを用いて画像を評価した。本実施例では、1/600インチ×1/600インチの単位領域に、1滴当たりの質量が5.0ngであるインク滴を2滴付与する条件を、記録デューティが100%であると定義する。そして、下記2種の記録媒体(普通紙)に、記録デューティが80%であるシアン、マゼンタ、及びイエローのベタ画像(2cm×2cm/1ライン)を記録した。また、2次色画像は、各インクの記録デューティを80%ずつで組み合わせ、合計の記録デューティが160%となるようにしてレッド、グリーン、及びブルーのベタ画像(2cm×2cm/1ライン)を記録した。記録媒体としては、商品名「GF-500」(キヤノン製)、及び商品名「Bright White Inkjet Paper」(ヒューレットパッカー製)を用いた。記録から1日経過後、分光光度計(商品名「Spectrolino」、Gretag Macbeth製)を用いて、各ベタ画像の反射濃度を測定した。シアンのベタ画像、マゼンタのベタ画像、及びイエローのベタ画像については、それぞれの成分の反射濃度を光学濃度とした。また、レッドのベタ画像についてはマゼンタ成分とイエロー成分の反射濃度の平均値を光学濃度とした。グリーンのベタ画像については、イエロー成分とシアン成分の反射濃度の平均値を光学濃度とした。さらに、ブルーのベタ画像については、シアン成分とマゼンタ成分の反射濃度の平均値を光学濃度とした。そして、2種の記録媒体における各ベタ画像の光学濃度の平均値から、以下に示す評価基準にしたがって画像の発色性を評価した。結果を表4に示す。

30

40

50

A A A : 平均値が 0.94 以上であった。

A A : 平均値が 0.92 以上 0.94 未満であった。

A : 平均値が 0.90 以上 0.92 未満であった。

B : 平均値が 0.85 以上 0.90 未満であった。

C : 平均値が 0.85 未満であった。

【 0 0 6 0 】

( 堆積抑制 )

3色のインクセットの場合は、上記の発色性の評価で使用したものと同一インクジェット記録装置を使用し、シアン、マゼンタ、及びイエロー位置にそれぞれのインクをセットして評価を行った。一方、シアン、マゼンタ、及びイエローの3色のインクに加えて、他のインクを併用する場合は、商品名「PIXUS MP950」(キヤノン製)を使用し、シアン、マゼンタ、及びイエロー位置にそれぞれのインクをセットした。また、フォトシアン、フォトマゼンタ、及び染料ブラックの位置に残りのインクをセットして評価を行った。本実施例では、1/600インチ×1/600インチの単位領域に、1滴当たりの質量が5.0ngであるインク滴を2滴付与する条件を、記録デューティが100%であると定義する。温度30℃、相対湿度10%の環境において、A4サイズの記録媒体の全面に各色のインクの記録デューティが5%となるようなベタ画像を4分間隔で500枚記録した。吐出よれが確認されない場合は、さらに500枚記録して合計2000枚まで記録し、以下に示す評価基準にしたがってインクの堆積抑制を評価した。結果を表4に示す。

A A A A : 2500枚分の記録後、予備吐出された位置に凝集物の堆積が少なく、吐出よれが見られなかった。

A A A : 2000枚分の記録後、予備吐出された位置に凝集物の堆積が少なく、吐出よれが見られなかった。

A A : 2000枚分の記録後、予備吐出された位置に凝集物の堆積があり、吐出よれが見られた。

A : 1500枚分の記録後、予備吐出された位置に凝集物の堆積があり、吐出よれが見られた。

B : 1000枚分の記録後、予備吐出された位置に凝集物の堆積があり、吐出よれが見られた。

C : 500枚分の記録後、予備吐出された位置に凝集物の堆積があり、吐出よれが見られた。

【 0 0 6 1 】

10

20

30



表4: インクセットの構成、評価結果

		インクセットを構成するインク			インクセットと併用するインク			評価結果	
		シアン インク	マゼンタ インク	イエロー インク	レッド インク	グリーン インク	ブルー インク	発色性	堆積抑制
実施例	1	1	1	1	-	-	-	AAA	AAAA
	2	2	2	2	-	-	-	B	A
	3	2	2	3	-	-	-	A	AA
	4	2	2	4	-	-	-	A	AA
	5	3	3	5	-	-	-	A	AA
	6	4	1	6	-	-	-	A	AAA
	7	2	4	7	-	-	-	A	AAAA
	8	1	5	8	-	-	-	AA	AAA
	9	2	2	5	-	-	-	A	AAA
	10	5	2	5	-	-	-	A	AAA
	11	6	2	5	-	-	-	A	AAA
	12	7	2	9	-	-	-	A	AAA
	13	2	6	9	-	-	-	A	AAA
	14	7	7	10	-	-	-	A	AAA
	15	8	6	10	-	-	-	A	AAA
	16	7	3	11	-	-	-	B	AAA
	17	3	6	11	-	-	-	B	AAA
	18	9	3	11	-	-	-	B	AA
	19	3	8	11	-	-	-	B	AA
	20	10	3	11	-	-	-	B	AA
	21	3	9	11	-	-	-	B	AA
	22	11	3	11	-	-	-	B	A
	23	3	10	11	-	-	-	B	A
	24	12	3	11	-	-	-	B	B
	25	3	11	11	-	-	-	B	B
	26	1	1	1	1	1	1	AAA	AAAA
	27	2	2	5	2	2	2	A	AAA
	28	2	2	5	3	3	3	A	AAA
比較例	1	3	3	11	-	-	-	A	C
	2	12	11	12	-	-	-	C	AAA
	3	3	11	12	-	-	-	C	AAA
	4	12	3	12	-	-	-	C	AAA
	5	12	11	11	-	-	-	C	AAA
	6	2	2	9	2	2	2	A	C
	7	7	6	5	3	3	3	C	AAA
	8	12	11	12	4	4	4	C	AAA

【 0 0 6 2 】

彩度の高いイエローインクに条件Bを満たすインクを用いた実施例9のインクセットと、シアンインクやマゼンタインクに条件Bを満たすインクを用いた実施例12及び13の

10

20

30

40

50

インクセットとを比較すると、記録された画像の光学濃度に大きな差はなかった。しかしながら、実施例 9 のインクセットを用いて記録した画像の 2 次色画像の見た目は、実施例 1 2 及び 1 3 のインクセットを用いて記録した画像の 2 次色画像の見た目よりも良好であった。

【 0 0 6 3 】

なお、実施例 1 0 のインクセットは、「第 1 の自己分散顔料 / その他の自己分散顔料」(質量比)の値が 0 . 3 2 以上であるシアンインクを用いたインクセットである。一方、実施例 1 1 のインクセットは、「第 1 の自己分散顔料 / その他の自己分散顔料」(質量比)の値が 0 . 3 2 未満であるシアンインクを用いたインクセットである。これらのインクセットを用いて記録した画像を比較すると、実施例 1 0 のインクセットを用いて記録した画像の方が、実施例 1 1 のインクセットを用いて記録した画像に比して、発色性が相対的に優れていた。

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-207202(JP,A)  
特表2012-528917(JP,A)  
特開2013-253230(JP,A)  
特開2013-253234(JP,A)  
特開2012-233164(JP,A)  
特開2012-140535(JP,A)  
特開2010-47686(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C09D 11/00 - 11/54  
B41M 5/00  
B41J 2/01