

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-298978  
(P2006-298978A)

(43) 公開日 平成18年11月2日(2006.11.2)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
<b>C09D 11/00</b> (2006.01)	C09D 11/00	2 C056
<b>B41M 5/00</b> (2006.01)	B41M 5/00	A 2 H186
<b>B41J 2/01</b> (2006.01)	B41M 5/00	E 4 J039
<b>B41J 2/21</b> (2006.01)	B41J 3/04	1 O 1 Y
	B41J 3/04	1 O 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-118999 (P2005-118999)	(71) 出願人	000005267 プラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(22) 出願日	平成17年4月15日 (2005.4.15)	(74) 代理人	110000224 特許業務法人田治米国際特許事務所
		(72) 発明者	杉本 淳一郎 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 プラザー工業株式会社内
		(72) 発明者	津田 政之 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 プラザー工業株式会社内
		(72) 発明者	加藤 龍二 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 プラザー工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録用水性インクセット及びインクジェット記録方法

## (57) 【要約】

【課題】 インクジェット記録において、文字や線画は高濃度のブラックで鮮明に表現できるようにすると共に、中間明度から高明度のブラック画像（即ち、濃いグレーから淡いグレーの無彩色画像）では粒状感を低減させ、高品質のグラデーション画像を形成できるようにする。この場合にインクセットを構成するインク数の増加を抑制し、光沢紙に印刷した場合にも優れた乾燥性を得られるようにする。

【解決手段】 インクジェット記録用水性インクセットに、 $L^* a^* b^*$  表色系による明度指数  $L^*$  がそれぞれ 60 以下のカラーインク(A)及びカラーインク(B)を備える。カラーインク(A)及びカラーインク(B)は次式(I)の補色関係を満たし、カラーインク(A)及びカラーインク(B)の組み合わせにより得られる色相の彩度  $C^*$  は 30 以下である。

## 【数 1】

$$120^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 240^\circ \quad (I)$$

(式中、 $\alpha$  = カラーインク(A)の色相角 $\beta$  = カラーインク(B)の色相角 )

【選択図】 なし

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

$L^* a^* b^*$  表色系による明度指数  $L^*$  がそれぞれ 60 以下のカラーインク(A)及びカラーインク(B)を備え、カラーインク(A)及びカラーインク(B)は次式(I)の補色関係を満たし、カラーインク(A)及びカラーインク(B)の組み合わせにより得られる色相の彩度  $C^*$  が 30 以下であるインクジェット記録用水性インクセット。

## 【数 1】

$$120^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 240^\circ \quad (I)$$

(式中、  $\alpha$  = カラーインク(A)の色相角

10  
     $\beta$  = カラーインク(B)の色相角 )

## 【請求項 2】

カラーインク(A)及びカラーインク(B)の明度指数  $L^*$  が、それぞれ 30 以上である請求項 1 記載のインクジェット記録用水性インクセット。

## 【請求項 3】

少なくとも、イエローインク、マゼンタインク及びシアンインクを備え、イエローインク、マゼンタインク、シアンインクのいずれか一つがカラーインク(A)である請求項 1 又は 2 記載のインクジェット記録用水性インクセット。

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のインクジェット記録用水性インクセットを使用し、カラーインク(A)及びカラーインク(B)とを重ね打ちすることにより低明度から高明度のブラック画像を形成するインクジェット記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、インクジェット記録用水性インクセット及び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は、高電圧印加による静電吸引方式、圧電素子を用いてインクに機械的振動又は変位を与える方式、インクを加熱して発泡させ、発泡時の圧力を利用する方式等、種々のインク吐出方式によりインクの小滴を発生させ、これを飛翔させて記録紙等の被記録材に付着させ、インクドットを形成することにより記録を行うものであり、騒音の発生が少なく、高速印字や多色印字を行えるという特徴を有している。

## 【0003】

このインクジェット記録方法は、普通紙や所謂インクジェット記録用専用紙等を被記録材とする観察用画像の他、透光性シートを被記録材とするスライドや OHP (オーバーヘッドプロジェクター) 用の画像、カラー印刷のポジ版を作成する際の色分解版、液晶等のカラーディスプレイに用いる CMF (カラーモザイクフィルター) 等など種々の用途に用いられている。

## 【0004】

一方、インクジェット記録法によりカラー画像を形成する場合には、一般にイエロー(Y)、マゼンタ(M)及びシアン(C)の三原色のインクを適宜組み合わせて同一画素で重ね打ちすることにより、減法混色法で種々の色を表現する。例えば、レッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)、ブラック(Bk)は、基本的には次式

$$Y + M \quad R$$

$$Y + C \quad G$$

$$M + C \quad B$$

$$Y + M + C \quad Bk$$

の組み合わせのように、イエロー(Y)とマゼンタ(M)を適宜混合してレッド(R)を 50

得、イエロー( Y )とシアン( C )を適宜混合してグリーン( G )を得、マゼンタ( M )とシアン( C )を適宜混合して( B )を得、イエロー( Y )とマゼンタ( M )とシアン( C )を適宜混合してブラック( B k )を得る。ただし、ブラックの画像形成に関しては、イエロー、マゼンタ及びシアンの3色のインクの重ね打ちによると、被記録材上でのインク滴容量が多くなり、ブラック以外の記録部分に比して線の太りが生じて不自然な画像となったり、被記録材がインクの吸収不良をおこして乾燥性が低下したりするなどの問題がある。

#### 【 0 0 0 5 】

また、文字や線画はブラックで形成されることが多く、その場合、ブラック画像には高い光学濃度と鮮明性と耐光性が要求される。そこで、インクジェット記録用のインクセットには、通常、イエロー、マゼンタ及びシアンのカラーインクに加えてブラックインクが追加されている。10

#### 【 0 0 0 6 】

このブラックインクの着色剤としては、ブラック染料の他、カーボンブラック等のブラック顔料が使用されている。しかしながら、カーボンブラックを着色剤としたブラックインクは、発色性や光沢感に優れる光沢紙に印字する場合に、インクの定着性が悪いという問題がある。

#### 【 0 0 0 7 】

また、ブラック画像をブラックインク単独で形成すると、ブラックインクはそれ自体の光学濃度が高いため、中間明度から高明度領域に階調性を持たせて表現することが困難となり、特に、高明度のブラック画像では粒状感をなくすことが困難となる。20

#### 【 0 0 0 8 】

ここで、中間明度から高明度のブラックとは、一般的には濃いグレーから淡いグレーまでを指し、具体的には  $L^*$  が 30 以上 80 以下で、  $C^*$  が 50 以下の領域である。

#### 【 0 0 0 9 】

このような中間明度から高明度のブラック画像の画像品質の問題に対しては、ブラックインクとして、濃度の違う複数のブラックインクを用いる方法が提案されている（特許文献1）。しかしながら、濃度の違う複数のブラックインクを用いることはインクセットを構成するインク数の増加をもたらし、コストが高くなり、インクジェット記録装置が大型化するという問題点が生じる。30

#### 【 0 0 1 0 】

【特許文献1】特開2002-121449号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【 0 0 1 1 】

以上のような従来技術の問題点に対し、本発明は、インクジェット記録において、文字や線画は高濃度のブラックで鮮明に表現できるようにすると共に、中間明度から高明度のブラック画像（即ち、濃いグレーから淡いグレーの無彩色画像）では粒状感を低減させた高品質のグラデーション画像を形成できるようにすること、この場合にインクセットを構成するインク数の増加を抑制し、光沢紙に印刷した場合にも優れた乾燥性を得られるようにすることを目的とする。40

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【 0 0 1 2 】

本発明者らは、明度指数  $L^*$  が特定値以下で補色関係にある2色のカラーインクを使用すると、低明度から高明度領域のブラック画像を、階調性をもたせて形成することができ、中間明度から高明度で問題となっていた粒状感も低減できること、また、イエロー、マゼンタ及びシアンの3色のインクの重ね打ちによってブラック画像を形成する場合に比して、2色のインクの重ね打ちによりブラックを形成するので、被記録材上でのインク滴容量が低減し、乾燥性が向上し、文字や線の滲みも低減することを見出した。

#### 【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

即ち、本発明は、 $L^* a^* b^*$  表色系による明度指数  $L^*$  がそれぞれ 60 以下のカラーインク(A)及びカラーインク(B)を備え、カラーインク(A)及びカラーインク(B)は次式(I)の補色関係を満たし、カラーインク(A)及びカラーインク(B)の組み合わせにより得られる色相の彩度  $C^*$  が 30 以下であるインクジェット記録用水性インクセットを提供する。

## 【0014】

## 【数1】

$$120^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 240^\circ \quad (I)$$

(式中、 $\alpha$  = カラーインク(A)の色相角

$\beta$  = カラーインク(B)の色相角 )

10

## 【0015】

また、本発明は、上述のインクジェット記録用水性インクセットを使用し、カラーインク(A)とカラーインク(B)とを重ね打ちすることにより低明度から高明度のブラック画像を形成するインクジェット記録方法を提供する。

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明のインクセットによれば、補色関係にある2色のカラーインク(A)、(B)の重ね打ちにより、低明度から高明度のブラック画像を階調性よく形成することができ、中間明度から高明度で問題となっていた粒状感も低減できる。したがって、高画質のグレーのグラデーション画像を形成することができる。

20

## 【0017】

また、このカラーインク(A)、(B)は、それぞれ  $L^* a^* b^*$  表色系による明度指数  $L^*$  がそれぞれ 60 以下であるため、高濃度のブラックが必要とされる文字や線画等も、これらの重ね打ちにより高濃度に鮮明に形成することができる。したがって、ブラックインクをインクセットに含めることが不要となる。

## 【0018】

さらに、補色関係にある2色のカラーインク(A)、(B)の重ね打ちによるブラック画像の形成は、イエロー、マゼンタ及びシアンの3色のインクの重ね打ちによってブラック画像を形成する場合に比して、被記録材上でのインク滴容量が低減する。したがって、乾燥性が向上し、文字や線の滲みを低減させることができる。

30

## 【0019】

また、本発明において、補色関係の2色のカラーインク(A)、(B)のうち一方のカラーインク(A)を、イエローインク、マゼンタインク及びシアンインクのいずれかとすると、フルカラー画像を、イエローインク、マゼンタインク、シアンインクにカラーインク(B)を加えた4色を用いて形成できるので、中間色を良好に表現することができ、特に、カラーインク(B)によって表現可能な色域範囲付近の色再現範囲を広げることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0020】

以下、本発明を詳細に説明する。

40

## 【0021】

本発明において、明度指数 ( $L^*$ )、色相角 ( $h$ )、彩度 ( $C^*$ ) は、1976年に国際照明委員会 (CIE) で規格化された  $L^* a^* b^*$  表色系に基づくものである。なお、日本工業規格 (JIS) では JIS Z 8729 に規定されている。

## 【0022】

本発明のインクジェット記録用水性インクセットは、 $L^* a^* b^*$  表色系による明度指数  $L^*$  がそれぞれ 60 以下のカラーインク(A)及びカラーインク(B)であって、次式(I)の補色関係を満たし、これらの組み合わせにより得られる色相の彩度  $C^*$  が 30 以下である 2 種のインクを備えている。

## 【0023】

## 【数2】

$$120^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 240^\circ \quad (I)$$

(式中、 $\alpha$  = カラーインク(A)の色相角

$\beta$  = カラーインク(B)の色相角 )

## 【0024】

一般に、補色とは、色相環で対向する位置にあり、混色により無彩色となる2つの色と定義されるが、インクジェット記録において、実際に2つのカラーインクが混色により無彩色になるか否かは、色相角だけでなく、着色剤の濃度、インク滴容量、インクの粘度、インクの浸透性等にも依存する。本発明者らの知見によれば、2つのカラーインクの色相角の差が $120 \sim 240^\circ$ 、好ましくは $150 \sim 220^\circ$ であると、それらの混色により無彩色と感じられる色を表現することができる。そこで、本発明においては、カラーインク(A)とカラーインク(B)として、上述の式(I)を満足するものを使用する。

10

## 【0025】

また、このカラーインク(A)とカラーインク(B)は、低明度から高明度のブラック画像(即ち、黒から白の無彩色画像)の形成のためにインクセットに含めるものであり、これらのインクの重ね打ちにより、高い光学濃度と鮮明性と耐光性が要求される文字や線画も形成できるようにする。そのため、2つのカラーインク(A)、(B)の明度指数 $L^*$ はそれぞれ60以下とする。これにより、本発明によれば、従来のブラックインクをインクセットに含めることが不要となる。

20

## 【0026】

なお、カラーインク(A)とカラーインク(B)の明度指数 $L^*$ は、高い光学濃度のブラック画像の形成のためには低いほどよいが、カラーインク(A)とカラーインク(B)を適宜用いてフルカラー画像を形成できるようにするため、これらの $L^*$ は、それぞれ30以上することが好ましい。

## 【0027】

なお、本発明において各インクの色相角の数値は、光沢紙にインクをインクジェットプリンタで、解像度 $1200 \times 1200 \text{ dpi}$ の領域が100%被覆されるように印刷(ベタ印刷)した印字物を分光測色計で測色することにより得られるものである。この場合、光沢紙とは、ベースペーパー(原紙ペーパー)に表面平滑性が得られるコート層を設けた紙のことをいい、具体的には、ブラザー工業(株)製の専用紙「写真光沢紙 BP60G LA」、富士写真フィルム(株)製の「画彩(登録商標)光沢仕上げ」、コクヨ(株)製のインクジェットプリンタ用紙(光沢紙)、コダック(株)製の厚手光沢紙等が挙げられる。

30

## 【0028】

また、印字物のベタ印刷に使用できるインクジェットプリンタとしては、ブラザー工業(株)製のインクジェットプリンタ搭載デジタル複合機MFC-3100C等をあげることができ、分光測色計としては、スガ試験機(株)製のSC-TやGretag Macbeth社製Spectrolino等を使用することができる。

40

## 【0029】

色相角 $h$ を測定する測色条件は、光源はD<sub>65</sub>、視野角は $2^\circ$ とする。

## 【0030】

補色関係とするカラーインク(A)及びカラーインク(B)をいずれの色で組むかについて特に制限はないが、一方のカラーインク(A)をイエローインク、マゼンタインク及びシアンインクのいずれか一つとすることが好ましい。これにより、フルカラーの画像形成に対応できるように、インクセットに、イエローインク、マゼンタインク及びシアンインクを含める場合に、これらのいずれか一つに対して補色となるカラーインク(B)をインクセットに含め合計4種のインクでインクセットを構成できることとなる。そしてこのインクセットの4種のカラーインクを適宜組み合わせることによるフルカラー画像と、補色関係にある2種のインクを用いることによる低明度から高明度のブラック画像の全てを良好に形成

50

することが可能となる。

【0031】

イエローインク、マゼンタインク及びシアンインクのいずれを、補色関係の一方のカラーインク(A)とするかについても特に制限はないが、文字や線画に必要とされる高濃度のブラックを表現できるようにするの点からマゼンタインク又はシアンインクとすることが好ましく、その場合カラーインク(B)は、マゼンタインクと色相角が150°～220°異なるグリーン系インク、シアンインクと色相角が150°～220°異なるレッド系インクとする。また、これにより、グリーン系インク又はレッド系インクが表現可能な色域範囲付近の色再現性を広げることができる。

【0032】

インクジェット記録用インクセットを構成する各インクは、それぞれ、少なくとも水、着色剤及び水溶性有機溶剤を含む。

【0033】

各インクで使用する着色剤は、水溶性染料又は顔料の何れであってもよいが、発色性に優れる点、及び光沢紙を被記録材とした場合にも優れた定着性を得る点から水溶性染料が好ましい。また、各インクで使用する着色剤の種類は、単独でもよく、複数でもよい。

【0034】

カラーインクに使用する着色剤のうち水溶性染料としては、例えば、C.I.アシッドイエロー-11, 17, 23, 25, 29, 42, 61, 71, 79, 99, 110及び207等；C.I.アシッドオレンジ7, 19, 56及び94等；C.I.アシッドレッド1, 6, 32, 37, 51, 52, 80, 85, 87, 92, 94, 109, 115, 180, 227, 249, 254, 256, 289, 315及び317等；C.I.アシッドブルー9, 22, 40, 59, 93, 102, 104, 112, 117, 120, 167, 229及び234等；C.I.アシッドグリーン3, 15及び25等；C.I.アシッドバイオレット49等；C.I.ダイレクトイエロー-12, 24, 26, 86, 98, 132及び142等；C.I.ダイレクトオレンジ34, 39, 44, 46及び60等；C.I.ダイレクトレッド1, 4, 17, 28, 80, 83, 92, 227及び289等；C.I.ダイレクトバイオレット47及び48等；C.I.ダイレクトブルー-6, 22, 25, 71, 86, 87, 90, 106及び199等；C.I.ダイレクトブラウン109等；C.I.ダイレクトグリーン59等；C.I.リアクティブレッド23, 31及び180等；C.I.ベーシックブルー-1, 3, 5, 7, 9, 24, 25, 26, 28及び29等；C.I.ベーシックレッド1, 2, 9, 12, 13, 14及び37等；C.I.ベーシックバイオレット7, 14及び27等；C.I.フードイエロー-3等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0035】

また、カラーインクに使用する顔料としては、例えば、C.I.ピグメントイエロー-1, 2, 3, 13, 16, 74, 83, 93, 128, 134及び144；C.I.ピグメントレッド5, 7, 12, 23, 48(Mn), 57(Ca), 112, 122, 144, 170, 177, 221, 254及び264；C.I.ピグメントバイオレット19及び48(Ca)；C.I.ピグメントブルー-1, 2, 3, 15, 15:1, 15:2, 15:3, 15:4, 15:5, 15:6, 16, 17:1, 22, 27, 28, 29, 36及び60；C.I.ピグメントグリーン7等が挙げられる。

【0036】

各インク中の着色剤の含有量は、水溶性染料の場合、染料固形分量としてインク全量に対して0.1～20重量%、好ましくは0.5～10重量%、より好ましくは1～5重量%の範囲である。0.1重量%未満であると発色が劣るため好ましくなく、一方、20重量%を超えるとインクジェット記録用ヘッドのノズル等の目詰まり、水溶性染料の析出が生ずるため好ましくない。また、着色剤が顔料の場合、顔料固形分量としてインク全量に対して1～15重量%、好ましくは1～10重量%の範囲である。1重量%未満であると発色が劣るため好ましくなく、一方、15重量%を超えるとインクジェット記録用ヘッド

のノズル等の目詰まり、顔料の凝集が生ずるため好ましくない。

【0037】

各インクで使用する水溶性有機溶剤としては、低臭気性且つ低蒸気圧の多価アルコールアルキルエーテルを使用することが望ましい。多価アルコールアルキルエーテルは、記録紙等の被記録材へのインク浸透速度を効果的に速める浸透剤として作用する。これにより、インクの被記録材上での乾燥性を向上させ、被記録材上での遅乾性に起因するブリーディング（異なる色の境界でのにじみ）を防止し、且つ、浸透に伴うフェザリング（被記録材において纖維及び空隙の存在に起因して生じる微細なにじみ）を起こし難くすることができる。

【0038】

多価アルコールアルキルエーテルの具体例としては、ジエチレングリコールメチルエーテル、ジエチレングリコールブチルエーテル、ジエチレングリコールイソブチルエーテル、ジプロピレングリコールメチルエーテル、ジプロピレングリコールプロピルエーテル、ジプロピレングリコールイソプロピルエーテル、ジプロピレングリコールブチルエーテル、トリエチレングリコールメチルエーテル、トリエチレングリコールプロピルエーテル、トリエチレングリコールブチルエーテル、トリプロピレングリコールメチルエーテル、トリプロピレングリコールブチルエーテル等が挙げられる。

【0039】

多価アルコールアルキルエーテルの好ましい含有量は、各インク全量に対して0.3～1.5重量%、より好ましくは0.4～1.0重量%の範囲である。0.3重量%未満であると、インクの記録紙等の被記録材への浸透速度が遅く、乾燥時間、滲みに問題を生じ易く、一方、1.5重量%を超えると、インクの被記録材への浸透が激しくなり、被記録材の裏までインクが達したり、滲みにも問題が生じ易くなる。

【0040】

また、各インクは、水溶性有機溶剤として、インクジェットヘッドのノズルの目詰まりを防止する湿潤剤を含有することができる。湿潤剤の具体的としては、グリセリン、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサンジオール等の水溶性グリコールが挙げられる。

【0041】

湿潤剤としての水溶性有機溶剤の含有量は、少なすぎるとインクジェットヘッドのノズルの目詰まりを防止するために不充分であり、多すぎるとインクの粘度が上昇してインクジェットヘッドからの吐出が困難となるので、好ましくは各インク全量に対して5～50重量%、より好ましくは10～40重量%、特に好ましくは15～35重量%の範囲である。

【0042】

この他、各インクには、記録紙等の被記録材への浸透性、乾燥性を制御する水溶性有機溶剤として、エタノール、イソプロピルアルコール等の1価アルコールを使用することも可能である。

【0043】

各インクに使用する水は、イオン交換水、蒸留水等の純度の高いものを使用することが好ましい。水の好ましい含有量は、各インク全量に対して10～98重量%、より好ましくは30～97重量%、さらに好ましくは40～95重量%である。10重量%未満であるとインクの粘度が上昇するため噴射が困難となり易く、反対に98重量%を越えると水分蒸発によって着色剤の析出、凝集などが生じてインクジェットヘッドのノズルの目詰まりが起きやすくなるため好ましくない。

【0044】

各インクには、以上の各成分の他、必要に応じて、各種分散剤、粘度調整剤、表面張力調整剤、pH調整剤、防腐防カビ剤等を添加することができる。

10

20

30

40

50

## 【0045】

本発明のインクジェット記録用水性インクセットは、静電吸引方式、圧電素子を用いる方式、サーマル方式などのインクジェット記録方法に適用することができる。

## 【0046】

本発明のインクジェット記録方法は、インクジェット記録用水性インクセットを使用し、カラーインク(A)とカラーインク(B)とを重ね打ちすることにより低明度から高明度のブラック画像を形成することを特徴としており、被記録材やインクジェットヘッドとしては、従来のインクジェット記録で用いられているものを適宜使用することができる。

## 【0047】

このインクジェット記録方法にしたがい、低明度から高明度のブラック画像を形成すると、粒状感の低減した、高画質のグレーのグラデーション画像及び文字や線画に必要とされる高濃度の鮮明な画像を形成することができる。 10

## 【実施例】

## 【0048】

以下、本発明を実施例に基づいて具体的に説明する。

## 【0049】

## 実施例1～4、比較例1～3

## (1) インクの調製

ブルーインク(B1)を、表1に示したインク組成となるように次のように調製した。まず、水76.8重量部、グリセリン18.0重量部、ジプロピレングリコールプロピルエーテル2.0重量部を混合してインク溶媒96.8重量部を調製した。次いで、このインク溶媒の攪拌中に、C.I.アシッドブルー112-3.2重量部を加え、さらに30分間攪拌し、孔径2.5μmのメンブランフィルターにて濾過し、ブルーインク(B1)を得た。 20

## 【0050】

このブルーインク(B1)に準じて、レッドインク(R1)、グリーンインク(G1、G2)、イエローインク(Y1、Y2)、オレンジインク(O1)、マゼンタインク(M1)、シアンインク(C1)を調製した。 30

## 【0051】

## (2) 各インク色のL\*、a\*、b\*、C\*、hの測定

調製した各インクをそれぞれインクカートリッジに充填し、インクジェットプリンタ搭載デジタル複合機(ブラザー工業(株)製; MFC-3100C)に装着し、記録紙(ブラザー工業(株)製; 専用紙 写真光沢紙 BPG60GLA)に、解像度1200×1200dpiの領域が100%被覆されるように印刷した。 40

## 【0052】

JIS Z 8729により、得られた印字物の明度指数L\*、知覚色度指数a\*、b\*を、分光測色計(スガ試験機(株); SGT-T)を使用して測定した(光源:D<sub>65</sub>、視野角:2°)。また、彩度C\*及び色相角hを、得られた測定値をもとに、次式(1)及び(2)を用いて求めた。

## 【0053】

## 【数3】

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad (1)$$

## 【0054】

【数4】

$$a^* \geq 0 \text{かつ} b^* \geq 0 \text{の場合: } h = \tan^{-1} \left( \frac{b^*}{a^*} \right)$$

$$a^* \geq 0 \text{かつ} b^* < 0 \text{の場合: } h = 360 + \tan^{-1} \left( \frac{b^*}{a^*} \right)$$

$$a^* < 0 \text{の場合: } h = 180 + \tan^{-1} \left( \frac{b^*}{a^*} \right)$$

(2)

【0 0 5 5】

測定結果を表1に示す。

10

20

【0 0 5 6】

【表1】

	B 1	R 1	G 1	G 2	Y 1	Y 2	O 1	M 1	C 1
O.I アッシュブルー-112	3.2								
O.I ダイレクトレッド80	3.0								
O.I アッシュグリーン25	3.0								
イ ン ウ 組 成 (重 量 %)	O.I アッシュグリーン15	3.0							
	O.I ダイレクトイエロー-86		2.4						
	O.I ダイレクトイエロー-132			2.4					
	O.I アッシュオレンジ56				3.0				
	O.I アッシュレッド249					2.6			
	O.I ダイレクトブルー-199						2.6		
グリセリン	18.0	25.0	30.0	19.0	25.0	20.0	32.0	24.0	26.0
シラップレッドコロルブルーイエロー	2.0		1.5				1.5		2.0
トリエチノキリコールブルチルイエロー				4.0			4.0		4.0
トリエチノキリコールブルチルイエロー		0.5			0.4				
超純水	76.8	71.5	65.5	74.0	72.2	73.6	63.5	69.4	69.5
L*	49	48	56	57	85	88	59	52	56
a*	0	76	-25	-52	6	-10	48	80	-28
b*	-64	21	-20	-32	94	102	85	-6	-51
h / °	270	16	220	212	86	96	61	356	242
C*	64	79	32	61	94	102	98	81	58

## 【0057】

## (3) インクセットの作製

表1に示したインクを、表2に示した通りに組み合わせ、実施例1～4及び比較例1～3のインクセットとした。

## 【0058】

## (4) ブラック画像の色相

各インクセットをインクジェットプリンタ搭載デジタル複合機（ブラザー工業（株）製；MFC-3100C）に装着し、評価紙（ブラザー工業（株）製；専用紙 写真光沢紙 BPGLA）に解像度1200×1200dpiの領域が100%被覆されるようにパッチパターンを印刷した。

10

## 【0059】

このパッチパターンは、カラーインク(A)とカラーインク(B)の比率を1:9、2:8、3:7、4:6、5:5、6:4、7:3、8:2、9:1と変えて印刷することのできるプリンタドライバを用いて作成した。ただし、比較例1のインクセットでは、3つのカラーインク(A)、(B)、(C)の各比率を10段階に調整して印刷することのできるプリンタドライバを用いて作成した。

## 【0060】

得られた印刷物について、分光測色計（スガ試験機（株）；SC-T）を使用し、各実施例及び比較例のパッチパターンの $L^*$ が20～70の範囲を測色し（光源：D<sub>65</sub>、視野角：2°）、前述と同様にして、得られた測定値から彩度C\*及び色相角hを求めた。そしてこの彩度C\*の値から、中間明度から高明度（中間色～淡色）のブラック画像の色相を次のように4段階に評価した。この結果を表2に示す。

20

: C\* が 15 以下

: C\* が 15 を超え、30 以下

: C\* が 30 を超え、50 以下

x : C\* が 50 以上

## 【0061】

この評価では、又は の場合に、低明度から高明度のブラック画像を良好に表現でき、 の場合には色みが感じられてブラック画像を良好に表現できず、xの場合にはブラック画像を表現できない。

30

## 【0062】

## (5) 渗み評価

(4)と同様に各インクセットをインクジェットプリンタ搭載デジタル複合機に装着し、評価紙（ブラザー工業（株）製；専用紙 写真光沢紙 BPGLA）にラインを形成してそのRagを測定し、以下の基準に基づき4段階に評価した。この結果を表2に示す。

40

: Rag が 3 未満

: Rag が 3 以上 5 未満

: Rag が 5 以上 10 未満

x : Rag が 10 以上

## 【0063】

ここでRagとは、ISO13660で定義されたラインのラジェットネスであり、ラジェットなラインとは、本来スムーズで真っ直ぐなはずの理想のラインエッジに対して波打っている状態を示す。

## 【0064】

## (6) 乾燥性評価

(4)と同様に各インクセットをインクジェットプリンタ搭載デジタル複合機に装着し、評価紙（ブラザー工業（株）製；専用紙 上質普通紙 BPPA）に100%dutyで構成するベタ色を印刷し、印刷後3分間経過した時点で評価紙の表面を指で擦り、着色剤の剥離の程度を目視観察し、その剥離の程度に応じて乾燥性を次の4段階に評価した。

50

この結果を表2に示す。

- ：着色剤の剥離が全くない
- ：着色剤の剥離がわずかにある（着色剤全体の20%未満）
- ：着色剤の剥離がある（着色剤全体の20%以上40%未満）
- ×：着色剤の剥離が非常にある（着色剤全体の40%以上）

### 【0065】

【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3
インクセット	カラーインク(A)	C 1	G 2	G 1	B 1	Y 1	Y 2
	カラーインク(B)	O 1	R 1	O 1	O 1	B 1	G 2
	カラーインク(C)	-	-	-	O 1	-	-
	$ \alpha - \beta  / ^\circ$	181	196	159	209	184	116
評価	L*	40	22	59	40	25	70
	a*	-8	15	0	2	14	-35
	b*	18	-24	14	15	-5	51
	h / $^\circ$	114	302	89	81	160	127
	C*	20	28	14	15	15	62
	色相	○	○	◎	○	◎	×
	滲み	◎	◎	○	○	×	○
	乾燥性	◎	◎	◎	○	×	○

### 【0066】

表2の結果から、実施例1～4のインクセットでは、補色関係にある2つのカラーインク(A)、(B)を組み合せることにより、よりリアルで光学濃度の高いブラック画像を形成できること、また、実施例1～4のインクセットでは、ブラック画像を補色関係にある2つのカラーインク(A)、(B)で形成するので、ブラック画像を3色のカラーインクで形成する比較例1に比して、必要インク量が少なく、滲みや乾燥性に優れていることがわかる。

### 【0067】

さらに、カラーインク(A)が、イエローインク、マゼンタインク及びシアンインクのいずれかで、カラーインク(B)を加えた4色のインクセットの場合、イエローインク、マゼンタインク及びシアンインクの3原色のインクセットに比べ、良好な中間色を発色させることができ、優れた画像再現性及び広範な色再現性を実現できる。

### 【0068】

これに対し、比較例2及び3のインクセットでは、組み合わせた2つのカラーインク(A)、(B)が式(I)の補色関係を満たさないため、ブラック画像を表現できないことがわかる。

### 【産業上の利用可能性】

### 【0069】

本発明のインクジェット記録用水性インクセットは、低明度から高明度のブラック画像で粒状感が低減した高画質のグラデーション画像と、色再現性の優れたフルカラー画像を形成するインクジェット記録に有用となる。

10

20

30

40

---

フロントページの続き

(72)発明者 古賀 成美  
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

(72)発明者 藤岡 昌也  
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

(72)発明者 東山 俊一  
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

F ターム(参考) 2C056 EA04 EA05 EA11 EA13 EE09 FC02  
2H186 BA11 DA12 FA03 FA04 FA18 FB04 FB17 FB25 FB29 FB53  
4J039 BC07 BC10 BC13 BE06 CA03 CA06 EA15 EA16 EA17 EA21  
EA33 EA42 EA46 GA24