

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5538858号  
(P5538858)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int.Cl.

F 1

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

B 4 1 J 2/21 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 A

B 4 1 J 2/205 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 X

請求項の数 17 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2009-284027 (P2009-284027)

(22) 出願日

平成21年12月15日 (2009.12.15)

(65) 公開番号

特開2011-126023 (P2011-126023A)

(43) 公開日

平成23年6月30日 (2011.6.30)

審査請求日

平成24年12月17日 (2012.12.17)

(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

(74) 代理人 110001243

特許業務法人 谷・阿部特許事務所

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一

(74) 代理人 100088915

弁理士 阿部 和夫

(72) 発明者 成實 一樹

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

(72) 発明者 金子 卓巳

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

無彩色インクと、第1の有彩色インクと、前記第1の有彩色インクとは異なる第2の有彩色インクと、を付与することにより記録媒体にモノクローム画像を記録するための画像処理方法であって、

前記記録媒体上に前記第1の有彩色インクのみが付与された画像の正反射光の測定結果が示す色相は、前記記録媒体上に前記第2の有彩色インクのみが付与された画像の正反射光の測定結果が示す色相よりも、前記記録媒体上に前記無彩色インクのみが付与された画像の正反射光の測定結果が示す色相に近く、

前記モノクローム画像の濃度レベルが第1の濃度レベルを示す場合には、前記第2の有彩色インクを付与せずに前記無彩色インクおよび前記第1の有彩色インクを付与するための濃度データを生成し、前記モノクローム画像の濃度レベルが前記第1の濃度レベルよりも高い濃度を示す第2の濃度レベル以上のレベルを示す場合には、前記レベルが高くなるに従って前記第2の有彩色インクの付与量が増加するように、前記無彩色インクおよび前記第2の有彩色インクを付与するための濃度データを生成することを特徴とする画像処理方法。

## 【請求項 2】

前記無彩色インク、前記第1の有彩色インクおよび前記第2の有彩色インクは色材として顔料を含んでいることを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

## 【請求項 3】

10

20

前記第2の有彩色インクはグリーンインクであることを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理方法。

**【請求項4】**

前記第1の有彩色インクはシアンインクであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の画像処理方法。

**【請求項5】**

前記無彩色インクには、含有する色材の濃度が異なる複数の無彩色インクが含まれることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の画像処理方法。

**【請求項6】**

前記モノクローム画像の濃度レベルが前記第1の濃度レベルを示す場合には、前記第1の有彩色インクおよび前記第2の有彩色インクとは異なる第3の有彩色インクを付与するための濃度データを生成することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の画像処理方法。 10

**【請求項7】**

前記第3の有彩色インクはマゼンタインクであることを特徴とする請求項6に記載の画像処理方法。

**【請求項8】**

予め用意されたLUTを用いることにより、インクを付与するための濃度データを濃度レベルに応じて生成することを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の画像処理方法。 20

**【請求項9】**

無彩色インクと、第1の有彩色インクと、前記第1の有彩色インクとは異なる第2の有彩色インクと、を付与することにより記録媒体にモノクローム画像を記録するための画像処理装置であって、

前記記録媒体上に前記第1の有彩色インクのみが付与された画像の正反射光の測定結果が示す色相は、前記記録媒体上に前記第2の有彩色インクのみが付与された画像の正反射光の測定結果が示す色相よりも、前記記録媒体上に前記無彩色インクのみが付与された画像の正反射光の測定結果が示す色相に近く、

前記モノクローム画像の濃度レベルが第1の濃度レベルを示す場合には、前記第2の有彩色インクを付与せずに前記無彩色インクおよび前記第1の有彩色インクを付与するための濃度データを生成し、前記モノクローム画像の濃度レベルが前記第1の濃度レベルよりも高い濃度を示す第2の濃度レベル以上のレベルを示す場合には、前記レベルが高くなるに従って前記第2の有彩色インクの付与量が増加するように、前記無彩色インクおよび前記第2の有彩色インクを付与するための濃度データを生成することを特徴とする画像処理装置。 30

**【請求項10】**

コンピュータに、請求項1乃至8のいずれかに記載の画像処理方法を実行させることを特徴とするコンピュータ可読プログラム。

**【請求項11】**

記録媒体上にモノクローム画像を記録するための画像処理方法であって、

モノクローム画像が示す濃度レベルを取得する取得工程と、

前記取得工程において取得した前記濃度レベルに基づいて、無彩色インクの付与量およびグリーンインクの付与量を決定する決定工程と、

を備え、

a \* b \* 平面上において、所定のデューティで前記無彩色インクのみが付与された画像の正反射光を測定した第1測定結果のb<sup>\*</sup>成分の正負を示す符号は、前記所定のデューティで前記グリーンインクのみが付与された画像の正反射光を測定した第2測定結果のb<sup>\*</sup>成分の正負を示す符号とは逆であることを特徴とする画像処理方法。

**【請求項12】**

前記取得工程において取得した前記濃度レベルが所定の値である場合、前記決定工程に

10

20

30

40

50

おいて、前記グリーンインクの色相とは異なる色相を有する有彩色インクの付与量が0よりも多くなるように決定し、

前記  $a^* b^*$  平面上において、前記第2測定結果の  $b^*$  成分の絶対値は、前記所定のデューティで前記有彩色インクのみが付与された画像の正反射光を測定した第3測定結果の  $b^*$  成分の絶対値よりも小さいことを特徴とする請求項1\_1に記載の画像処理方法。

#### 【請求項1\_3】

前記有彩色インクはシアンインクであることを特徴とする請求項1\_2に記載の画像処理方法。

#### 【請求項1\_4】

前記無彩色インク及び前記グリーンインクは色材として顔料を含むことを特徴とする請求項1\_1ないし1\_3のいずれか1項に記載の画像処理方法。 10

#### 【請求項1\_5】

前記決定工程では、前記濃度レベルと、前記無彩色インクの付与量及び前記グリーンインクの付与量と、を対応付けたデータに基づいて、前記無彩色インクの付与量及び前記グリーンインクの付与量を決定することを特徴とする請求項1\_1から1\_4のいずれか1項に記載の画像処理方法。

#### 【請求項1\_6】

前記決定工程において決定される前記グリーンインクの付与量は、前記濃度レベルが高くなるに従って増加することを特徴とする請求項1\_1から1\_5のいずれか1項に記載の画像処理方法。 20

#### 【請求項1\_7】

記録媒体上にモノクローム画像を記録するための画像処理装置であって、

モノクローム画像が示す濃度レベルを取得する取得手段と、

前記取得工程において取得した前記濃度レベルに基づいて、無彩色インクの付与量およびグリーンインクの付与量を決定する決定手段と、

を備え、

a \* b \* 平面上において、所定のデューティで前記無彩色インクのみが付与された画像の正反射光を測定した第1測定結果の  $b^*$  成分の正負を示す符号は、前記所定のデューティで前記グリーンインクのみが付与された画像の正反射光を測定した第2測定結果の  $b^*$  成分の正負を示す符号とは逆であることを特徴とする画像処理装置。 30

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、顔料を含有するブラックインクと複数のカラーアイントを用いて、記録媒体にモノクロ画像を記録するための画像処理装置および画像処理方法に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

インクジェット記録装置は、高解像度で高品位な画像を高速に出力可能であり、ランニングコストが安く、出力時の騒音が少ないなど、様々な利点を有している。近年では、銀塩写真に匹敵する高品位な写真出力への需要も高まり、カラー写真はもちろんモノクローム写真を印刷するような場面も増えてきている。このようなインクジェット記録市場においては、出力画像の色安定性や堅牢性の観点から顔料インクを使用することが多くなって来ている。 40

##### 【0003】

しかしながら、顔料を使用した記録物では、正反射光が変色してしまういわゆるブロンズ現象が従来から問題視されている。ブロンズ現象とは、記録媒体の記録部分において、記録に用いたインクの色相とは反対の色相である補色の反射光が確認される現象である。つまり、例えばシアンを100%記録した領域では赤色の反射光が視認され、観察者に違和感を与える。

##### 【0004】

50

このようなブロンズ現象に対し、特許文献1では、比較的ブロンズ現象が少ないイエローインクを用いて印刷面の全面をオーバーコートする方法が開示されている。この際、印刷面の中でも、イエローに近い色相角( $180^\circ < H^\circ < 360^\circ$ )を有する画像領域への付与量を、イエローから遠い色相角( $0^\circ < H^\circ < 180^\circ$ )を有する画像領域への付与量よりも少なく抑え、必要以上に画像に黄色身が増すのを防いでいる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-181688号公報

【特許文献2】特開2005-238835号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、本発明者らの鋭意検討によれば、顔料インクを用いてモノクローム画像を記録する際に上記特許文献1の方法を採用すると、ブロンズ現象を抑制することはできるが、画像全体の黄色味が観察者に違和感を与える程に際立ってしまうことが確認された。

【0007】

もともと、顔料インクに限らず、無彩色インクのみを用いて記録したモノクローム画像では、記録媒体の種類等によって僅かに色味を帯びてしまうことが知られている。そして。このような色相の偏りに対応するため、無彩色インクを主として用いながらも、これらに混在させて有彩色インクを記録することにより、色相の偏りを無彩色方向に戻す技術が提案されている（例えば特許文献2参照）。よって、顔料インクを用いてモノクローム画像を印刷する場合であっても、イエローインクで画像全体をオーバーコートしつつ、更に他の有彩色インクを記録することによって、色相の偏りを無彩色方向に戻すことは可能である。

20

【0008】

しかし、このように比較的多量のイエローインクによって黄色味がかった画像全体に、更に有彩色インクを付与することによって色相の偏りを無彩色方向に戻すには、より多くの有彩色インクを付与することが必要となる。このような場合、インクジェット記録ヘッドの僅かな吐出量の変化であっても色相のバランスが大きく崩れ、モノクロームとして許容される色相範囲を超える発色が視認されるようになる。以下、このような画像弊害を「色転び」と称する。

30

【0009】

すなわち、モノクローム画像を記録する構成においては、上記ブロンズ現象と色転びの両方を同時に解決することが困難であった。

【0010】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものである。よって、その目的とするところは、インクジェット記録装置において、ブロンズ現象と色転びの両方を抑制し、高画質なモノクローム写真を出力することが可能な画像処理装置、及び、画像処理方法を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

そのために本発明は、無彩色インクと、第1の有彩色インクと、前記第1の有彩色インクとは異なる第2の有彩色インクと、を付与することにより記録媒体にモノクローム画像を記録するための画像処理方法であって、前記記録媒体上に前記第1の有彩色インクのみが付与された画像の正反射光の測定結果が示す色相は、前記記録媒体上に前記第2の有彩色インクのみが付与された画像の正反射光の測定結果が示す色相よりも、前記記録媒体上に前記無彩色インクのみが付与された画像の正反射光の測定結果が示す色相に近く、前記モノクローム画像の濃度レベルが第1の濃度レベルを示す場合には、前記第2の有彩色イ

50

ンクを付与せずに前記無彩色インクおよび前記第1の有彩色インクを付与するための濃度データを生成し、前記モノクローム画像の濃度レベルが前記第1の濃度レベルよりも高い濃度を示す第2の濃度レベル以上のレベルを示す場合には、前記レベルが高くなるに従つて前記第2の有彩色インクの付与量が増加するように、前記無彩色インクおよび前記第2の有彩色インクを付与するための濃度データを生成することを特徴とする。

#### 【0012】

また、記録媒体上にモノクローム画像を記録するための画像処理方法であって、モノクローム画像が示す濃度レベルを取得する取得工程と、前記取得工程において取得した前記濃度レベルに基づいて、無彩色インクの付与量およびグリーンインクの付与量を決定する決定工程と、を備え、a \* b \* 平面上において、所定のデューティで前記無彩色インクのみが付与された画像の正反射光を測定した第1測定結果のb \* 成分の正負を示す符号は、前記所定のデューティで前記グリーンインクのみが付与された画像の正反射光を測定した第2測定結果のb \* 成分の正負を示す符号とは逆であることを特徴とする。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明によれば、モノクローム画像における色相ずれとブロンズ現象の両方を好適に抑制することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】本発明に適用可能なインクジェット記録装置の記録部の概略図である。

20

【図2】記録ヘッドを吐出口面側から観察した場合の吐出口の配列状態を示す図である。

【図3】インクジェット記録装置における制御系の構成を説明するためのブロック図である。

【図4】記録制御部が実行する画像処理の工程を説明するためのブロック図である。

【図5】本発明の実施例で使用するブラック、シアンおよびグリーンのインクの色相および彩度を、記録デューティに対応させて測定した結果を示す図である。

【図6】色相ずれを抑えることを目的とした色分解処理を行った場合の、信号値変換の様子を示した図である。

【図7】色相のずれとブロンズ現象の両方を抑えるように作成した色分解処理の信号値変換の様子を示す図である。

30

【図8】本発明の実施例で使用するブラック、シアンおよびグリーンのインクの反射光の色相を測定した結果を示す図である。

【図9】本発明の実施例の検証結果を説明するための図である。

【図10】ブロンズ現象を低減することを目的とした色分解処理を行った場合の、信号値変換の様子を示した図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0015】

以下、本発明の実施例を、図面を参照しつつ詳細に説明する。

#### 【実施例1】

#### 【0016】

40

##### (インクの組成)

まず、本発明のインクジェット記録方法で使用可能な顔料インクの成分および作製方法について説明する。本実施例では、ブラック、シアン、マゼンタ、イエロー、およびグリーンの5色の顔料インクを用いるものとする。尚、文中に「%」とあるのは特に断りのない限り質量基準である。又、アセチレンクリコールエチレンオキサイド(EO)付加物はアセチレノールEH(川研ファインケミカル(株)製)である。

#### 【0017】

##### <イエローインク>

##### (1) 分散液の作製

以下のものを混合する。

50

- ・顔料 [ C . I . ピグメントイエロー - 74 ( 製品名 : Hansa Brilliant Yellow 5 GX ( クラリアント社製 ) ) ] : 10 部
- ・アニオン系高分子 P - 1 [ スチレン / プチルアクリレート / アクリル酸共重合体 ( 共重合比 ( 重量比 ) = 30 / 40 / 30 ) 、酸価 202 、重量平均分子量 6500 、固体分 10% の水溶液、中和剤 : 水酸化カリウム ] : 30 部
- ・イオン交換水 : 60 部

**【 0018 】**

次に上記に示す材料をバッチ式縦型サンドミル ( アイメックス製 ) に仕込み、 0.3 m  
m 径のジルコニアビーズを 150 部充填し、水冷しつつ、 12 時間分散処理を行う。更に  
、この分散液を遠心分離機にかけ粗大粒子を除去する。そして、最終調製物として、固体  
分が約 12.5% 、重量平均粒径が 120 nm のイエロー分散液を得る。得られたイエロー  
一分散液を用いて、下記のようにしてインクを調製する。

10

**【 0019 】**

( 2 ) インクの作製

以下の成分を混合し、十分に攪拌して溶解・分散後、ポアサイズ 1.0 μm のミクロフィルター ( 富士フィルム製 ) にて加圧濾過して、インクを調製する。

- |                             |      |
|-----------------------------|------|
| ・上記イエロー分散液 :                | 40 部 |
| ・グリセリン :                    | 9 部  |
| ・エチレングリコール :                | 6 部  |
| ・アセチレングリコール EO 付加物 :        | 1 部  |
| ・1,2-ヘキサンジオール :             | 3 部  |
| ・ポリエチレングリコール ( 分子量 1000 ) : | 4 部  |
| ・イオン交換水 :                   | 37 部 |

20

**【 0020 】**

< マゼンタインク >

( 1 ) 分散液の作製

まず、ベンジルアクリレートとメタクリル酸を原料として、常法により、酸価 300 、  
数平均分子量 2500 の A B 型ブロックポリマーを作り、更に、水酸化カリウム水溶液で  
中和し、イオン交換水で希釈して均質な 50 質量 % ポリマー水溶液を作成する。

30

**【 0021 】**

上記ポリマー溶液を 100 g 、 C . I . ピグメントレッド 122 を 100 g およびイオ  
ン交換水 300 g を混合し、機械的に 0.5 時間攪拌する。

**【 0022 】**

次に、マイクロフリュイダイザーを使用し、この混合物を、液体圧力約 70 MPa 下で  
相互作用チャンバ内に 5 回通すことによって処理する。更に、上記で得た分散液を遠心分  
離処理 ( 12,000 rpm 、 20 分間 ) することによって、粗大粒子を含む非分散物を  
除去してマゼンタ分散液とする。得られたマゼンタ分散液は、その顔料濃度が 10 質量 %  
、分散剤濃度が 5 質量 % であるとする。

**【 0023 】**

( 2 ) インクの作製

40

インクの作製は、上記マゼンタ分散液を使用する。これに以下の成分を加えて所定の濃  
度にし、これらの成分を十分に混合攪拌した後、ポアサイズ 2.5 μm のミクロフィルタ  
ー ( 富士フィルム製 ) にて加圧濾過し、顔料濃度 4 質量 % 、分散剤濃度 2 質量 % の顔料イ  
ンクを調製する。

- |                      |        |
|----------------------|--------|
| ・上記マゼンタ分散液 :         | 40 部   |
| ・グリセリン :             | 10 部   |
| ・ジエチレングリコール :        | 10 部   |
| ・アセチレングリコール EO 付加物 : | 0.5 部  |
| ・イオン交換水 :            | 39.5 部 |

**【 0024 】**

50

## &lt; シアンインク &gt;

## (1) 分散液の作製

まず、ベンジルアクリレートとメタクリル酸を原料として、常法により、酸価 250、数平均分子量 3000 の A B 型ブロックポリマーを作り、更に、水酸化カリウム水溶液で中和し、イオン交換水で希釈して均質な 50 質量 % ポリマー水溶液を作成する。

## 【0025】

上記のポリマー溶液を 180 g、C.I. ピグメントブルー 15 : 3 を 100 g およびイオン交換水を 220 g 混合し、機械的に 0.5 時間攪拌する。次に、マイクロフリュイダイザーを使用し、この混合物を、液体圧力約 70 MPa 下で相互作用チャンバ内に 5 回通すことによって処理する。

10

## 【0026】

更に、上記で得た分散液を遠心分離処理 (12,000 rpm、20 分間) することによって、粗大粒子を含む非分散物を除去してシアン分散液とする。得られたシアン分散液は、その顔料濃度が 10 質量 %、分散剤濃度が 10 質量 % であるとする。

## 【0027】

## (2) インクの作製

インクの作製は、上記シアン分散液を使用した。これに以下の成分を加えて所定の濃度にし、これらの成分を十分に混合攪拌した後、ポアサイズ 2.5 μm のミクロフィルター（富士フィルム製）にて加圧濾過し、顔料濃度 2 質量 %、分散剤濃度 2 質量 % の顔料インクを調製する。

20

・上記シアン分散液 :	20 部
・グリセリン :	10 部
・ジエチレングリコール :	10 部
・アセチレングリコール EO 付加物 :	0.5 部
・イオン交換水 :	53.5 部

## 【0028】

## &lt; ブラックインク &gt;

## (1) 分散液の作製

・カーボンブラック :	10 部
・樹脂 :	5 部
・水 :	85 部

30

## 【0029】

上記した組成の混合液を、金田理化工業製のサンドミルを用いて、1,500 rpm、5 時間の条件で分散することにより、カーボンブラック分散液 1 (カーボンブラック含有量 10 質量 %) を得る。尚、サンドミルの分散条件は、ジルコニアビーズ径 : 0.6 mm、ポット内充填率 : 70 % とする。カーボンブラックは、Black Pearls 1100 (米国 Cabot 製) を用い、又、樹脂には、共重合比 70 : 30、重量平均分子量 8,000、酸価 170 のスチレン - アクリル系樹脂を酸価と当量の水酸化カリウムで中和したもの用いる。

40

## 【0030】

## (3) インクの作製

インクの作製は、上記ブラック分散液を使用する。これに以下の成分を加えて所定の濃度にし、これらの成分を十分に混合攪拌した後、ポアサイズ 2.5 μm のミクロフィルター（富士フィルム製）にて加圧濾過し、顔料インクを調製する。

・上記ブラック分散液 :	18 部
・グリセリン :	7 部
・トリエチレングリコール :	5 部
・ポリエチレングリコール 1000	3 部
・アセチレングリコール EO 付加物 :	1 部
・イオン交換水 :	66 部

50

## 【0031】

&lt;グリーンインク&gt;

## (1) 分散液の作製

攪拌機及びハロゲンガス導入管を有する反応器で、塩化アルミニウム180g及び塩化ナトリウム42gを、160°で5時間、混合しながら加熱する。その後、さらに2時間攪拌した後、温度を100°にして、60gの銅フタロシアニンを加える。さらに、この反応器内に、10:1の割合の塩素ガスと臭素ガスを9g/hの流速で導入し、銅フタロシアニンのハロゲン化を行う。得られた物質を水中に排出し、洗浄、乾燥を行い、80gのグリーン顔料を得る。

## 【0032】

10

上記グリーン顔料を15部、分散剤を7.5部、及びイオン交換水を77.5部、を混合して顔料溶液を調製する。なお、前記分散剤には、ベンジルメタクリレートとメタクリル酸を原料として常法により合成した、酸価250、重量平均分子量6,000のAB型ブロックポリマーを水酸化カリウム水溶液で中和して得られた樹脂Aを用いる。この顔料溶液をバッチ式縦型サンドミル（アイメックス製）に仕込み、0.3mmのジルコニアビーズを85部充填し、水冷しながら3時間分散する。その後、遠心分離を行うことで粗大粒子を含む非分散物を除去する。さらに、ポアサイズ3.0μmのミクロフィルター（富士フィルム製）にて加圧ろ過することで、顔料の含有量（固体分）が10質量%、樹脂の含有量が5質量%のグリーン顔料分散体を調製する。

## 【0033】

20

## (2) インクの作製

インクの作製は、上記グリーン分散液を使用する。これに以下の成分を加えて所定の濃度にし、これらの成分を十分に混合攪拌した後、ポアサイズ2.5μmのミクロフィルター（富士フィルム製）にて加圧濾過し、顔料インクを調製する。

・上記グリーン分散液 :	40部
・グリセリン :	7部
・ジエチレングリコール :	5部
・ポリエチレングリコール1000	5部
・アセチレングリコールEO付加物 :	1部
・イオン交換水 :	41部

## 【0034】

30

(全体的構成)

図1は、本発明に適用可能なインクジェット記録装置1の記録部の概略図である。キャリッジ11は、タイミングベルト15を介して得られる主走査モータ14の駆動力によって、ガイドシャフト13に案内支持されながら、図の主走査方向に移動可能になっている。キャリッジ11には、キャリッジ11の移動に追従可能なフレキシブルケーブル12が接続され、またこのフレキシブルケーブル12から得られた信号をキャリッジ11に搭載された記録ヘッド（図1では不図示）に伝達するためのコネクタホルダが備えられている。記録装置本体の記録制御部が発信する駆動信号は、フレキシブルケーブル12およびコネクタホルダを介してキャリッジ11上の記録ヘッドに送信される。

## 【0035】

40

また、キャリッジ11には、主走査方向に張られたエンコーダスケール16のメモリを検知するためのエンコーダセンサが搭載されており、キャリッジ11の現在位置や速度が管理されるようになっている。

## 【0036】

キャリッジ11が移動する領域の端部には、記録ヘッドのメンテナンス処理を実行するための回復手段17が備えられている。回復手段17には、吸引および放置時に記録ヘッドの吐出口面を保護するためのキャップ171、記録ヘッドの吐出口面をワイピングするためのワイパープレード172が備えられている。

## 【0037】

50

図2は、キャリッジ11に搭載可能な本実施例の記録ヘッド21を、吐出口面側から観察した場合の吐出口の配列状態を示す図である。記録ヘッド21には、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローおよびグリーンのインクを吐出するための6列のノズル列21K～21Gが図のように副走査方向に並列している。各ノズル列には、1280個の吐出口(ノズル)が1200dpi(ドット/インチ)のピッチで主走査方向に配列している。

#### 【0038】

個々の吐出口の内部にはインクを吐出口まで導くインク路が延在し、その途中には駆動信号に応じて熱エネルギーを発生するための電気熱変換体が配備されている。記録制御部から受信した駆動信号に基づいて、電気熱変換体に電圧パルスが印加されることにより、電気熱変換体近傍のインク内に膜沸騰を生じ、発生した気泡の圧力によって、個々の吐出口からインクが滴として吐出される仕組みになっている。本実施例において、各吐出口からは約4.5plのインクが吐出されるものとする。

#### 【0039】

再度図1を参照する。記録を行う際、用紙やプラスチック薄板等の記録媒体は、給紙トレイ18から一枚ずつ分離給紙され、不図示の給紙ローラによって装置内部に給送される。そして、キャリッジ11に搭載された記録ヘッドによる記録が可能な位置に、記録媒体の先端が位置合わせされる。その後、キャリッジ11が主走査方向に移動しながら記録ヘッド21が駆動信号に応じてインクを吐出する記録走査と、記録ヘッドの記録幅に応じた分だけ記録媒体を副走査方向に搬送する搬送動作とを交互に繰り返す。これによって、記録媒体に段階的に1200dpiの記録密度で画像が形成されていく。

#### 【0040】

図3は、インクジェット記録装置1における制御系の構成を説明するためのブロック図である。外部に接続されたホスト装置302は、スキャナやデジタルカメラのような画像入出力機器301と接続され、ここから受信した画像データに処理を加えた後、RGBの多値信号の状態で画像データを記録装置1に転送する。ホスト装置302は、情報処理装置としてのコンピュータのほか、イメージリーダなどの形態であってもよい。

#### 【0041】

ホスト装置302から受信した多値のRGBデータは、一度記録装置内の受信バッファ304に蓄積・記憶される。

#### 【0042】

記録制御部305には、CPU306を始め、制御プログラムなどを記憶したROM307や、各種画像処理を実施する際のワークエリアとなるRAM308が配置されている。記録制御部305は、ROM307に格納された制御プログラムに従って、受信バッファ304に格納された画像データの処理の他、記録装置全体の様々な制御を行う。例えば、受信バッファ304に格納された多値のRGB画像データに、本発明の特徴的な画像処理を施して、記録ヘッド21が記録可能なCMYKGの2値データを生成する。そして、このように生成された2値データに従って、記録ヘッド21からインクが吐出されるように、吐出制御部312をコントロールする。また、記録制御部305は、モータ制御部309を通じて、キャリッジ11を主走査方向に移動させるためのキャリッジモータ310や、記録媒体を副走査方向に搬送させるための搬送モータ311の制御も行う。

#### 【0043】

図4は、記録制御部が実行する画像処理の工程を説明するためのブロック図である。記録制御部305は、受信バッファ304に格納されている多値のRGBデータ(輝度データ)に対し、色変換処理401を実行することにより、本実施例の記録装置で使用するインクに対応した多値の濃度データを生成する。カラー画像の場合、色変換処理において、多値のRGBデータは、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの4色の多値の濃度データに変換される。モノクローム画像の場合には、入力される無彩色の多値データは、本実施例では、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックおよびグリーンの5色の多値の濃度データに変換される。

#### 【0044】

10

20

30

40

50

本実施例も含め、一般に色変換処理では、輝度／濃度変換処理と色分解処理という2つの意味合いの処理を、LUTを用いることによって一括して行う構成になっている。輝度／濃度変換処理とは、入力されたRGBの輝度データをこれらの補色に当たるCMYの濃度データに変換する処理であり、信号値の大小関係が逆転する。また、色分解処理とは、輝度濃度変換で得られた濃度データを、実際に記録装置が使用するインクを用いて表現するように、各色の濃度データに補正をかける処理である。

#### 【0045】

インクジェット記録装置の場合、実際に使用するインクは、必ずしも $a * b * 空間$ で好適なシアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの色相を有するわけではない。よって、色分解処理では、輝度／濃度変換処理で得られた濃度データに対応する色を、実際に使用するインクを用いて表現するために、各色インクの濃度データをバランスよく生成する役割を果たしている。10

#### 【0046】

このように、2段階の処理を含む色変換処理401であるが、実際には、予めROM307に格納されているルックアップテーブル(LUT)を参照して、一括した信号値変換を行う。具体的には、画素ごとに、当該画素が有する256階調のRGBの輝度データの組み合わせを、同じく256階調のCMYKGの濃度データの組み合わせに変換する。カラー画像の場合、LUTはR(レッド)、G(グリーン)、ブルー(B)から、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)、K(ブラック)の多値濃度データが得られる3次元テーブルとなる。モノクローム画像の場合には、無彩色の多値輝度データから、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)、K(ブラック)、G(グリーン)が得られる1次元テーブルとなる。20

#### 【0047】

色変換処理が施されたCMYKGの多値画像データは、次に、出力 補正処理402が施され、記録媒体で表現される濃度が入力信号に対し線形になるような信号値変換が行われる。具体的には、予めROM307に格納されインク色毎に用意された1次元のルックアップテーブルを参照することにより、画素ごとに、256階調の濃度データCMYKGと同じく256階調の濃度データC'M'Y'K'G'に変換する。

#### 【0048】

出力 補正処理402から出力されたC'M'Y'K'G'の多値濃度データは、量子化処理403において、各色1(記録)または0(非記録)の2値データに変換される。30  
量子化処理の方法としては、公知の誤差拡散法やディザ法などを適用することが出来る。その後、記録制御部305は、量子化処理403で得られた2値データに従って、記録制御部312を介して記録ヘッド21の各ノズルよりインクを吐出させる。

#### 【0049】

なお、色変換処理401や出力 補正処理402で参照するLUTは、カラー画像とモノクローム画像で別に用意するのはもちろん、記録媒体の種類などに応じた記録モードごとにも用意されているのが一般的である。また、LUTにおいては、全256階調の組み合わせに対して、CMYKGの多値データが1対1で対応付けられるような形態であっても良いが、変換データが離散的に記憶された形態であってもよい。この場合、記憶されている複数の変換データを利用した補間処理を行うことによってCMYKGの多値データを算出することが出来る。40

#### 【0050】

##### (特徴構成)

以上説明した記録装置の構成において、本実施例ではモノクローム画像を記録する際の色変換処理401に特徴を持たせることによって、色転びの低減とブロンズ現象の低減を両立させる。

#### 【0051】

図5は、本実施例で使用するブラック、シアンおよびグリーンのインクを記録媒体に記録した場合の色相および彩度を、記録デューティに対応させて測定した結果を示す図である50

る。色相の測定は、市販の分光測定器（G r e t a g M a c b e t h 社製 S p e c t r o L i n o）を用いて行い、その結果を  $a^* b^*$  平面上に示している。なお、記録デューティとは、1つのドットを記録する最小単位である画素が複数配置した所定の領域において、画素数に対する記録ドット数の割合を示す。

#### 【0052】

図において、シアンインクとグリーンインクについては、5%～35%の記録デューティについて測定した結果を示し、記録デューティが増加するほど彩度が増しているのがわかる。一方、ブラックインクについては、0%～100%の記録デューティについて測定した結果を示している。低濃度領域では無彩色に近い状態であるが、50%程度の濃度領域でイエロー方向への彩度が最高になり、更に高濃度領域では彩度は徐々に抑えられているのがわかる。10

#### 【0053】

このようなブラックインクを用いて好適なグレーバランスのモノクローム画像を記録する為には、イエローの彩度を抑える様に、追加して記録する有彩色インクの種類や量を階調に応じて調整することが望まれる。図5の例であれば、イエロー方向への色相ずれと反対の成分を持つシアンインクの付与が好ましいことになる。

#### 【0054】

一方、図8は、本実施例で使用するブラック、シアンおよびグリーンのインクを記録媒体に記録した100%記録デューティの画像の反射光の色相を測定した結果を示す図である。反射光の測定は、市販の分光放射輝度計（C S - 1 0 0 0 A：コニカミノルタ製）を用いて行い、その結果を  $a^* b^*$  平面上に示している。既に説明したように、プロンズ現象は顔料本来の色の補色を示す傾向があるため、グリーンはヴァイオレットを、シアンはレッドを示している。また、ブラックインクの正反射光はイエローを示している。以下、プロンズ現象によって白色光の正反射光が変色した場合の色味をプロンズ色と称する。20

#### 【0055】

図8のような特徴を有するブラックインクを用いながら、モノクローム画像でプロンズ現象を抑えるためには、イエローのプロンズ色を抑えるプロンズ色を有する有彩色インクを記録することが望まれる。図8の例であれば、ブラックインクのプロンズ色を抑えるためには、シアンインクのプロンズ色（レッド）よりもグリーンインクのプロンズ色（ヴァイオレット）の方が、 $b^*$  方向の成分を0に近づける効果が期待できる。30

#### 【0056】

この様に、顔料ブラックインクでは、色相ずれを補正するために好ましいインク色と、プロンズ現象を補正するために好ましいインクとが、異なっていることが多い。

#### 【0057】

図6は、図5で示したブラックインクを用いてモノクローム画像を記録する際に、色相ずれを抑えることを目的とした色分解処理を行った場合の、信号値変換の様子を示した図である。図において、横軸は輝度濃度変換後の多値濃度データの濃度レベルに相当し、レベル数が大きいほど高濃度であることを意味する。一方、縦軸は各濃度レベルに対応して色分解処理から出力されるブラック、シアン、マゼンタの256値の多値データを示し、出力信号の大きさが記録媒体の単位領域に実際に記録されるドット数すなわち記録デューティに相応している。この色変換処理の例では、モノクローム画像の色相を補正するためにシアンとマゼンタのインクを使用する場合を示している。40

#### 【0058】

図によれば、粒状感の目立ち易い低濃度領域ではブラックインクを用いず、シアンとマゼンタでグレーを表現している。粒状感が目立ち難くなる程度の濃度レベルから、ブラックインクを記録するようにし、ブラックインクの色相がイエロー方向にずれる中濃度領域で、シアンとマゼンタの信号値は最大値となる。その後濃度レベルが上がるに連れ、ブラックの信号値が上昇しシアンおよびマゼンタの信号値は徐々に低下している。

#### 【0059】

但し、シアンインクを多目に付与する図7の方法では、図8で示したようなプロンズ色50

の特徴を有するブラックインクを用いた場合、ブロンズ現象の軽減効果は期待できない。高濃度領域においては、ブラックインクのブロンズ色であるイエローとシアンインクのブロンズ色であるレッドとが加法混色し、赤茶色の強いブロンズ色が視認され、むしろ違和感を与えることが懸念される。すなわち、図6で示す色分解処理では、色相ずれを抑えることは出来ても、顔料インク特有のブロンズ現象を低減することは出来ない。

#### 【0060】

図8の場合には、ブロンズ現象を抑制するためには、シアンインクではなくグリーンインクを記録することが有効である。グリーンインクであれば、この補色であるヴァイオレットとイエローの加法混色によって、ブロンズ色の色相は白色（無彩色）に近づくので、ブロンズ現象が目立たなくなるからである。

10

#### 【0061】

但し、例えば図10に示すように、粒状感の目立ち易い低濃度領域や、色相ずれが目立ちやすい中濃度領域も含めた全濃度領域で、グリーンインクを積極的に使用してしまうと、シアンインクの場合よりも色転びが懸念されるようになる。何故なら、再度図5を参照するに、グリーンインクの色相の - b \* 方向の成分は、シアンインクよりも小さく、ブラックインクの色相ずれを抑えるには弱いので、シアンインクの場合よりも多くの量を記録しなければならないからである。

#### 【0062】

本発明者らは、鋭意検討の結果、上記色相ずれが問題になるのは主に低～中濃度領域であり、ブロンズ現象が問題になるのは主に高濃度領域であることに着目した。そして、全階調領域で色相ずれもブロンズ現象も目立たない様にする為には、低～中濃度領域では色相ずれの補正効果が高い有彩色インクを記録し、高濃度領域ではブロンズ現象の抑制効果が高い有彩色インクを記録することが、効果的であるという知見に至った。よって、本実施例では低～中濃度領域では、色相ずれを補正するためにシアンインクを利用し、高濃度領域ではブロンズ現象を抑制するためにグリーンインクを使用する。

20

#### 【0063】

図7は、色相のずれとブロンズ現象の両方を抑えるように作成した本実施例の色分解処理の信号値変換の様子を示す図である。本実施例の色変換処理では、色相ずれの方がブロンズ現象よりも目立ちやすい低濃度領域から中濃度領域では、モノクローム画像の色相を補正するためにシアンとマゼンタインクをグリーンインクよりも多く使用する。一方、色相ずれよりもブロンズ現象の方が目立ちやすい高濃度領域では、ブロンズ現象を抑制するためにグリーンインクをシアンやマゼンタインクよりも多く使用する。そして、いずれのインク色についても、濃度レベルの値に応じて出力信号値を連続的に且つ滑らかに変化させることによって、グリーンインクとシアン或いはマゼンタインクの出力信号値の大小関係が、濃度レベルに応じて自然な状態で逆転するようにしている。本実施例において、最高の濃度レベル255での、グリーンの出力信号値はその約15%である35程度になっている。

30

#### 【0064】

なお、グリーンの出力信号値が大きいほどブロンズ現象の抑制効果は高いが、あまり大きすぎるとモノクローム画像の色相に影響が現れる。よって、濃度レベルの最高値におけるグリーンインク（有彩色インク）の出力信号値は、ブロンズ現象と色相ずれの両方が目立たない範囲に調整されることが好ましい。上記成分のインクを用いた場合には、グリーンインクの付与量がブラックインク付与量の40%程度までに抑えることが望ましい。

40

#### 【0065】

このように、本実施例では、図7に示すような色分解処理を実行することによって、モノクローム画像における色相ずれとブロンズ現象の両方を好適に抑制することが可能となる。

#### 【0066】

##### （評価）

以下、本実施例の検証のための実験およびその結果を説明する。

50

## 【0067】

本検証では、まず、図1～図3に示すシリアル型のインクジェット記録装置を用い、1200 dpiの解像度を有するブラックのパッチを、複数の濃度レベルに対応するように複数パッチ記録した。16バスの双方向マルチバス記録で記録した。インクの吐出量は4.5 plであり、記録媒体はキヤノン製光沢紙（商品名「プレミアム光沢紙（厚口）」）を使用した。

## 【0068】

ここでは、本実施例を従来の構成と比較するため、図6、図7および図10に示した色分解処理の夫々に基づいて、複数の濃度レベルに対応する複数のパッチを記録した。図6は、モノクローム画像の色相ずれを補正することを目的に、全階調領域でシアンとマゼンタのみを有彩色インクとして使用した場合の色分解処理を示し、これを使用した検討結果を比較例1と示す。図10は、モノクローム画像のブロンズ現象を低減することを目的に、全階調領域でグリーンインクのみを有彩色インクとして使用した場合の色分解処理を示し、これを使用した結果を比較例2と示す。図7は、モノクローム画像の色相ずれとブロンズ現象の両方を低減することを目的に、シアン、マゼンタおよびグリーンインクを有彩色インクとして使用した場合の色分解処理を示し、これを使用した結果を実施例と示す。

10

## 【0069】

そして、上記3例の夫々について、濃度レベルが255に相当するパッチのブロンズ色を、分光放射輝度計（CS-1000A：コニカミノルタ製）を用いての測定し、黒色としての見栄えを目視で判断した。また、複数の階調のパッチの色相を比較することにより、色転び（色相ずれ）の状態も評価した。

20

## 【0070】

図9は、上記測定のおよび目視判断の結果を示す図である。

## 【0071】

ブロンズ色の測定結果において、グリーンインクを使用している本実施例と比較例2では、シアンインクを使用している比較例1に比べて特に $b^*$ 成分が小さくなり、ブロンズ色の彩度が抑えられていることがわかる。

## 【0072】

黒の見栄えについては、シアンの付加によって赤茶色のブロンズ色が視認される比較例1に比べ、本実施例と比較例2のパッチは好適な黒色が得られていることが判る。

30

## 【0073】

色転びの状態については、ブラックインクの記録量に対し有彩色の付与量の割合が大きい比較例2において、色転びの懸念（程度）が強いことがわかる。

## 【0074】

以上の結果より、図7で示した色分解処理を採用した本実施例の方法が、ブロンズ現象、黒色の見栄え、色転び現象の全てにおいて良好であることが検証された。

## 【0075】

以上説明した様に本実施例では、モノクローム画像を記録する際に、低～中濃度領域ではシアンインクをグリーンインクよりも多く付与することによって色相ずれを抑制する。また、高濃度領域ではグリーンインクをシアンインクよりも多く付与することによってブロンズ現象を抑制する。これにより、全ての濃度領域において色相ずれもブロンズ現象も目立たない高品位なモノクローム画像を出力することが可能となる。

40

## 【0076】

（その他の実施形態）

本発明で適用可能なインクは、上記実施例に示した組成に限定されるものではなく、特に一般的なブラックインクと複数のカラーインクの組み合わせであればよい。上記実施例では、含有する色材を顔料として説明してきたが、染料インクであってもブロンズ現象が目立つ場合には、本発明は有效地に機能する。

## 【0077】

以上では、モノクローム画像の色相の補正を行うために、シアンインクとマゼンタイン

50

クを使用し、ブロンズ現象を補正するためにグリーンインクを使用する例で説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。記録媒体の種類やインクの成分等によっては、ブラックインクの色相が図5とは異なる方向に位置する場合もあり、ブラックインクのブロンズ色が図8とは異なる方向を持つ場合もある。このような場合には、色相ずれやブロンズ色のそれぞれの色相成分に基づいて、これらを補正する方向の成分を有するインクを1以上選択し、これらインクを適切な割合で使用すればよい。

#### 【0078】

例えば、ブラックインクのブロンズ色が $-b^*$ 方向に彩度をもつ場合には、高濃度領域ではグリーンインクではなくレッドインクを記録する方が、ブロンズ現象を抑制するのに効果的である。また、ブラックインクの色相が、低～中濃度領域の中でも濃度レベルに応じて変動するような場合には、色相ずれを補正するための有彩色インクを濃度レベルに応じて切り替えていくようにしてもよい。いずれにしても、濃度レベルが相対的に低い低～中濃度領域ではブラックインクの色相とは反対成分を有する1以上の有彩色インク（第1のインク）を用いればよい。そして同時に、濃度レベルが相対的に高い高濃度領域ではブラックインクのブロンズ色とは反対成分のブロンズ色を有する1以上の有彩色インク（第2の有彩色インク）を用いて記録すればよい。このような第1の有彩色インクと第2の有彩色インクを濃度レベルに応じて調整しながら記録することにより、本発明の効果を得ることが出来る。

#### 【0079】

また、以上ではモノクローム画像を記録するために、主として1種類のブラックインクを用いる場合について説明したが、例えばグレーインクやライトグレーインクのように異なる濃度の無彩色インクを複数用意し、夫々に対して色相ずれを補正することも出来る。この様な構成を採用すると、グレーインクのドットはブラックインクよりも目立ちにくいため、低～中濃度領域での有彩色インクの記録を抑え、色転びを軽減することが可能となる。

#### 【0080】

また、上記実施例では、個々のノズルの内部に電気熱変換体を備えた例で説明したが、本発明はこの様なインクジェット記録ヘッドに限定されるものではない。インクを吐出させるためのエネルギー発生手段としては、個々のノズルの内部に圧電素子を配備する形態であってもよい。

#### 【0081】

更に、以上の実施例では、ブラックインクが有する色相の彩度を0に近づけ、なるべく無彩色のモノクローム画像を記録する場合について説明してきたが、本発明はこの様な形態に限定されるものではない。近年では、同じモノクローム画像であっても、全体的にやや青み帯びた冷黒調のモノクローム画像や、赤みを帯びた温黒調のモノクローム画像を、ユーザの好みに応じて選択的に出力できる記録装置も提供されている。この様な場合であっても、低～中濃度領域において、目的の色相に合わせるようにブラックインク以外の1以上の有彩色インクが適量に記録されれば、本発明の効果を得ることは出来る。

#### 【0082】

更に、以上の実施例では、予め用意したLUTを用いて、輝度濃度変換処理と色分解処理とを一括して行う構成の色変換処理で説明したが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。図7に示す意味合いの変換処理（すなわち、低～中濃度領域で色相を補正するための有彩色インクが記録され、高濃度領域でブロンズ現象を低減するための有彩色インクが記録されるような処理）が行われていれば、本発明の効果は得られ、その範疇に含まれる。例えば、そのような意味合いがパラメータとして定められた変換式を用いて、ブラックの濃度データを算出変換する形態とすることも出来る。

#### 【0083】

更に、上記実施例では、本発明の特徴的な処理を行う記録制御部305がインクジェット記録装置内部に備えられている形態の画像処理装置について説明したが、記録制御部305はインクジェット記録装置内部に備えられている必要はない。例えば、インクジェッ

10

20

30

40

50

ト記録装置と接続されるホスト装置 302 のプリンタドライバに上記記録制御部 305 の機能を持たせるようにしてもよい。この場合、プリンタドライバが、多値の輝度データに基づいて図 4 に示した一連の処理を実行し、生成した 2 値データを記録装置に供給する形態になる。このように、ホスト装置とインクジェット記録装置を含んで構成されるインクジェット記録システムも本発明の範疇である。この場合、ホスト装置は、インクジェット記録装置供給するデータを生成するための画像処理装置として機能する。

#### 【 0 0 8 4 】

つまり、本発明の特徴は、記録制御部 305 にて実行されるデータ処理にある。従って、本発明の特徴的なデータ処理を行う記録制御部 305 を備えた画像処理装置が本発明の範疇である。記録制御部 305 がインクジェット記録装置に備えられている場合、このインクジェット記録装置が本発明の画像処理装置として機能し、記録制御部 305 がホスト装置に備えられている場合、このホスト装置が本発明の画像処理装置として機能する。10

#### 【 0 0 8 5 】

更に、上述した特徴的なデータ処理をコンピュータに実行させるコンピュータ可読プログラムや、そのプログラムをコンピュータにより読み出し可能に格納した記憶媒体も本発明の範疇である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 8 6 】

5 4 記録ヘッド

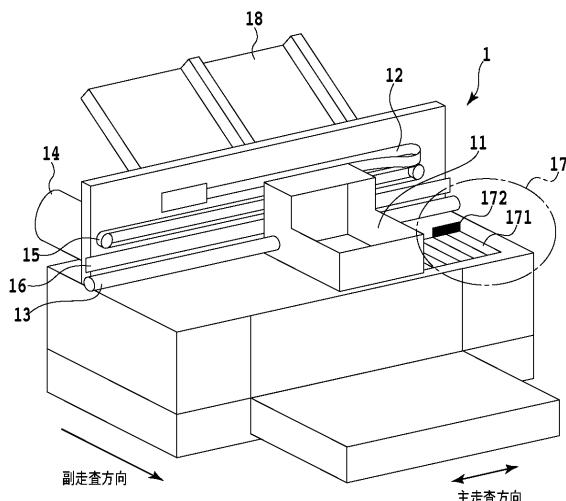
1 0 2 顔料インクノズル列

1 0 3 クリアインクノズル列

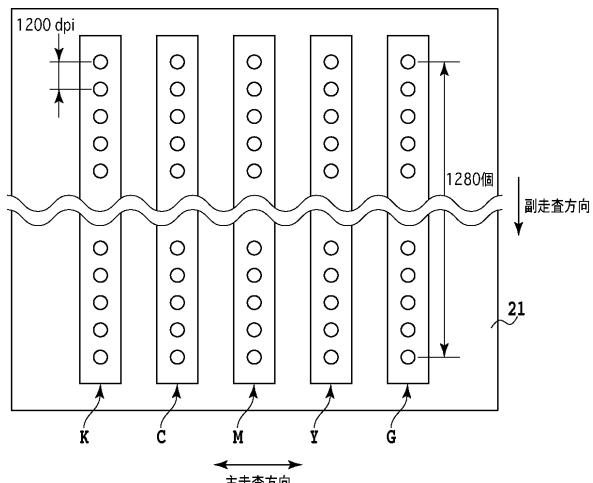
1 0 4 不吐出領域

20

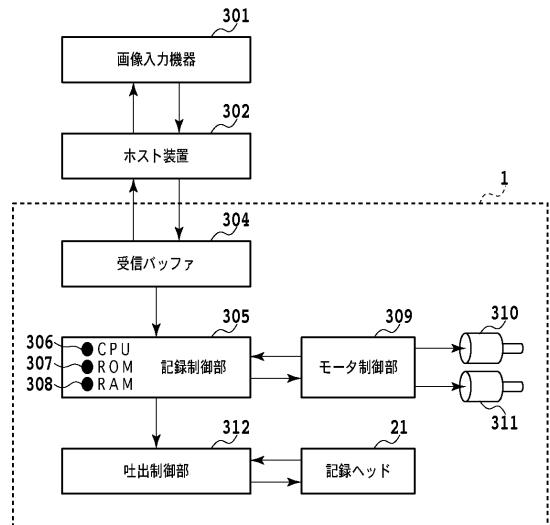
【 図 1 】



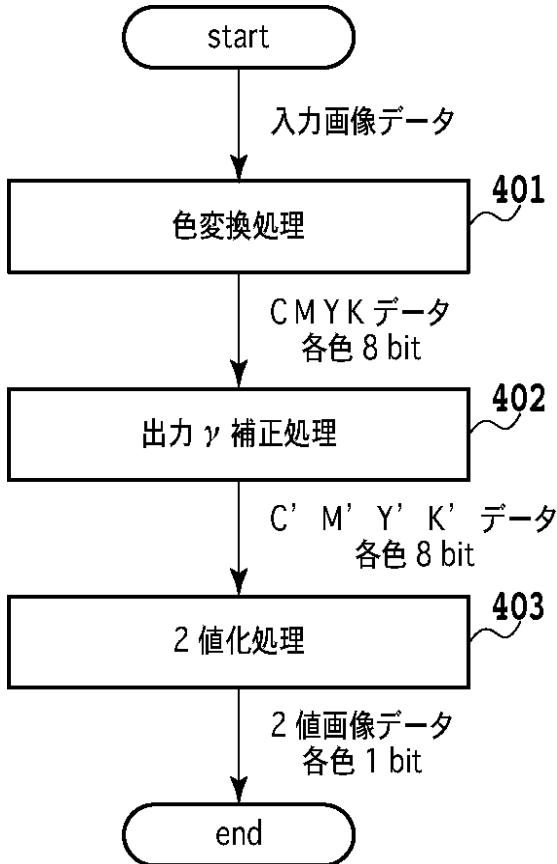
【 図 2 】



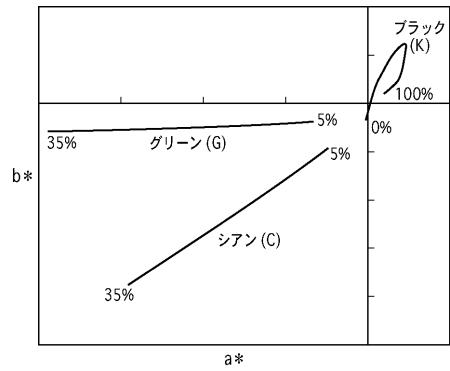
【図3】



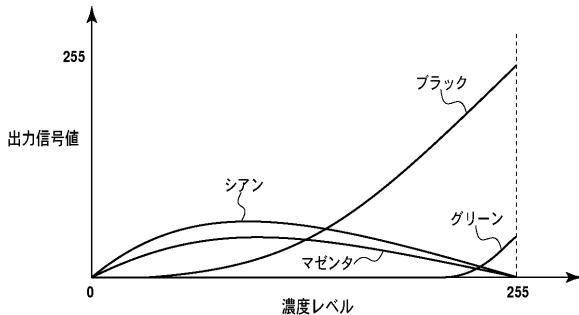
【図4】



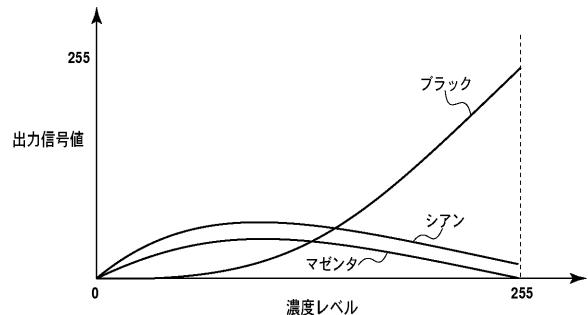
【図5】



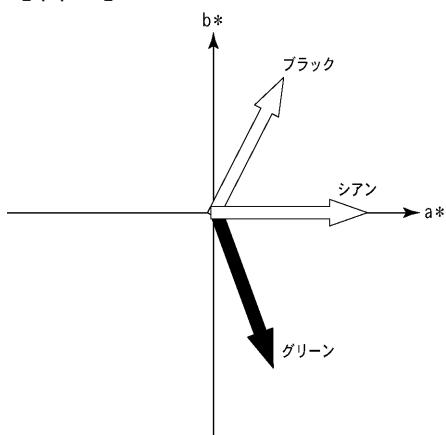
【図7】



【図6】



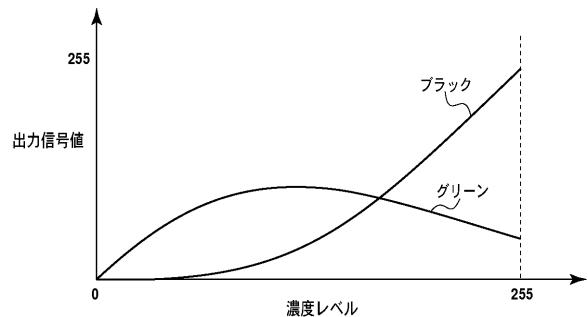
【図8】



【図9】

	ベタバッヂ評価					階調評価 中濃度領域で 色転びが 生じる程度	
	インク付与量(黒ペタ)			ブロンズ色			
	Black	Cyan	Green	a*	b*		
実施例	100%	0%	15%	2.9	4.2	黒 小	
比較例1	100%	10%	0%	3.2	5.7	茶 小	
比較例2	100%	0%	15%	2.9	4.2	黒 大	

【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 竹腰 里枝

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

審査官 小宮山 文男

(56)参考文献 特開2002-331693(JP,A)

特開2003-237115(JP,A)

特開2007-331343(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 01

B 41 J 2 / 205

B 41 J 2 / 21