

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5748522号
(P5748522)

(45) 発行日 平成27年7月15日(2015.7.15)

(24) 登録日 平成27年5月22日(2015.5.22)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/01 (2006.01)
B 41 J 2/21 (2006.01)

F 1

B 41 J 2/01
B 41 J 2/21

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2011-72218 (P2011-72218)
 (22) 出願日 平成23年3月29日 (2011.3.29)
 (65) 公開番号 特開2012-206314 (P2012-206314A)
 (43) 公開日 平成24年10月25日 (2012.10.25)
 審査請求日 平成26年3月28日 (2014.3.28)

(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
 (72) 発明者 坪井 仁
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 丸本 義朋
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 (72) 発明者 加藤 龍太
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置およびインクジェット記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データに従って、複数の有彩色インクを吐出するノズル列と少なくとも1種類の無彩色インクを吐出するノズル列を、記録媒体に対し相対的に移動させながら記録を行う記録走査を、前記記録媒体の単位領域に対し複数回ずつ行うことにより、前記単位領域に段階的に画像を記録するインクジェット記録装置において、

前記複数回の記録走査は、該記録走査の夫々について前記画像データの記録を許容する画素と記録を許容しない画素を定めるマスクパターンに従って、インクを吐出することによって実行され、

前記マスクパターンは、前記有彩色インクと前記無彩色インクを用いて有彩色を表現するための前記単位領域において、前記複数回の記録走査のうち、前記単位領域に対する最後の記録走査において、前記無彩色インクのうち、少なくとも1種類の無彩色インクの記録が許容される画素は、前記複数の有彩色インクのいずれの有彩色インクの記録が許容される画素よりも多くなるように、前記画像データの記録を許容する画素と記録を許容しない画素を定めていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

前記複数回の記録走査のうち、前記単位領域に対する最後の記録走査において、前記有彩色インクの記録が許容される画素は存在しないことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 3】

10

前記少なくとも 1 種類の無彩色インクはブラックインクを含み、前記複数回の記録走査のうち、前記単位領域に対する最後の記録走査において、前記ブラックインクの記録が許容される画素は、前記有彩色インクの記録が許容される画素よりも多いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 種類の無彩色インクはブラックインクおよび該ブラックインクよりも色材濃度が低いグレーインクを含み、前記複数回の記録走査のうち、前記単位領域に対する最後の記録走査において、前記グレーインクの記録が許容される画素は、前記有彩色インクの記録が許容される画素よりも多いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録装置。 10

【請求項 5】

前記少なくとも 1 種類の無彩色インクはブラックインク、該ブラックインクよりも色材濃度が低いグレーインク、および該グレーインクよりも色材濃度が低いライトグレーインクを含み、前記複数回の記録走査のうち、前記単位領域に対する最後の記録走査において、前記ライトグレーインクの記録が許容される画素は、前記有彩色インクの記録が許容される画素よりも多いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクジェット記録装置。
。

【請求項 6】

前記有彩色インクはシアン、マゼンタおよびイエローのインクを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載のインクジェット記録装置。 20

【請求項 7】

前記有彩色インクは、シアンインク、該シアンインクよりも色材濃度が低いライトシアンインク、マゼンタインク、該マゼンタインクよりも色材濃度が低いライトマゼンタインク、およびイエローインクを含み、前記少なくとも 1 種類の無彩色インクはブラックインクおよび該ブラックインクよりも色材濃度が低いグレーインクを含み、前記ライトシアンインクおよびライトマゼンタインクは、前記単位領域に対し、前記シアンインク、マゼンタインクおよびイエローインクよりも後の記録走査で記録され、且つ、前記単位領域に対する最後の記録走査では、前記グレーインクの記録が許容される画素は、前記ライトシアンインクおよびライトマゼンタインクの記録が許容される画素よりも多いことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。 30

【請求項 8】

前記有彩色インクは、シアンインク、該シアンインクよりも色材濃度が低いライトシアンインク、マゼンタインク、該マゼンタインクよりも色材濃度が低いライトマゼンタインク、イエローインク、レッドインク、グリーンインクおよびブルーインクを含み、前記少なくとも 1 種類の無彩色インクはブラックインク、該ブラックインクよりも色材濃度が低いグレーインク、および該グレーインクよりも色材濃度が低いライトグレーインクを含み、前記ライトシアンインクおよびライトマゼンタインクは、前記単位領域に対し、前記シアンインク、マゼンタインク、イエローインク、レッドインク、グリーンインクおよびブルーインクよりも後の記録走査で記録され、且つ、前記単位領域に対する最後の記録走査では、前記ライトグレーインクの記録が許容される画素は、前記ライトシアンインクおよびライトマゼンタインクの記録が許容される画素よりも多いことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。 40

【請求項 9】

前記有彩色インクは、シアンインク、該シアンインクよりも色材濃度が低いライトシアンインクを含み、前記少なくとも 1 種類の無彩色インクはブラックインク、該ブラックインクよりも色材濃度が低いグレーインク、および該グレーインクよりも色材濃度が低いライトグレーインクを含み、

前記単位領域に対する前記グレーインクを記録するための少なくとも 1 回の記録走査は前記シアンインクを記録するための最後の記録走査よりも後に行われ、

前記単位領域に対する前記ライトシアンインクを記録するための少なくとも 1 回の記録 50

走査は前記グレーインクを記録するための最後の記録走査よりも後に行われ、

前記単位領域に対する前記ライトグレーインクを記録するための少なくとも1回の記録走査は、前記ライトシアンインクを記録するための最後の記録走査よりも後に行われるこ¹⁰とを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】

前記有彩色インクは、マゼンタインクおよびイエローインクを更に含み、前記単位領域に対する前記グレーインクを記録するための少なくとも1回の記録走査は前記シアンインク、前記マゼンタインクおよび前記イエローインクそれぞれについての最後の記録走査よりも後に行われることを特徴とする請求項9に記載のインクジェット記録装置。

【請求項11】

前記有彩色インクは、レッドインク、グリーンインクおよびブルーインクを更に含み、前記単位領域に対する前記グレーインクを記録するための少なくとも1回の記録走査は前記シアンインク、前記マゼンタインク、前記イエローインク、前記レッドインク、前記グリーンインクおよび前記ブルーインクそれぞれについての最後の記録走査よりも後に行われることを特徴とする請求項10に記載のインクジェット記録装置。

【請求項12】

前記無彩色インクは、前記有彩色インクに比べてブロンズを引き起こす成分の含有量が少ないと²⁰ことを特徴とする請求項1ないし11のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項13】

画像データに従って、複数の有彩色インクを吐出するノズル列と少なくとも1種類の無彩色インクを吐出するノズル列を、記録媒体に対し相対的に移動させながら記録を行う記録走査を、前記記録媒体の単位領域に対し複数回ずつ行うことにより、前記単位領域に段階的に画像を記録するインクジェット記録方法において、

前記複数回の記録走査は、該記録走査の夫々について前記画像データの記録を許容する画素と記録を許容しない画素を定めるマスクパターンに従って、インクを吐出することによ³⁰って実行され、

前記マスクパターンは、前記有彩色インクと前記無彩色インクを用いて有彩色を表現するための前記単位領域において、前記複数回の記録走査のうち、前記単位領域に対する最後の記録走査において、前記無彩色インクのうち、少なくとも1種類の無彩色インクの記録が許容される画素は、前記複数の有彩色インクのいずれの有彩色インクの記録が許容される画素よりも多くなるように、前記画像データの記録を許容する画素と記録を許容しない画素を定めていることを特徴と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】

本発明はインクを用いて記録を行うインクジェット記録装置に関する。特に、複数色のインクを用いたシリアル型のインクジェット記録装置において、画像上のブロンズを抑えるための記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

顔料インクや記録媒体への浸透性が低いインクを用いたインクジェット記録装置では、インクが記録媒体の表面に留まる性質を有しているので、記録したインクの順番で記録媒体上に層が形成される。よって、光沢度やブロンズのような記録物の表面粗さ或いは表面の材料特性に依存する要素は、記録媒体に最後に記録されたインクの特性に左右される。その結果、マルチパス記録を行うシリアル型のインクジェット記録装置では、双方向記録の記録方向や使用するマスクパターンあるいは記録データによって、画像の光沢性やブロンズの程度が変化してしまう。

【0003】

このような状況を鑑み、例えば特許文献1では、マルチパス記録を行うシリアル型のイ⁴⁰ンクジェット記録装置において、複数色のインクを用いた場合に、各色のインクの順番で記録する際、各色のインクが前色のインクと重なる部分で、前色のインクの性質によっては、後色のインクが吸収されてしまうことによって、記録媒体の表面に層が形成されてしまう。

インクジェット記録装置において、支配色が決定される（最表面となる）記録走査でのインクの記録量を制御する記録方法が開示されている。具体的には、特にシアンインクの記録が光沢性やブロンズに影響しやすいことに着目し、支配色が決定される（最表面となる）記録走査では、シアン以外のインクの記録率をシアンの記録率よりも高くする記録方法が開示されている。このような記録方法を実行すれば、光沢性やブロンズに影響しにくいインクを、画像の最表面に記録することが可能となり、光沢むらやブロンズの発生を抑えることが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

【特許文献1】特許第4261980号公報

【特許文献2】特開2008-162094号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の構成においては、光沢性やブロンズに影響しやすいインク（例えばシアンインク）と共に光沢性やブロンズに影響し難いインク（例えばイエローインク）を同時に記録する色域でしか効果が得られない。具体的には、シアンインクに比べて他のインクの記録率が極低い色域については、その効果が得られ難いという課題があった。

20

【0006】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的とする所は、色域によらず、ブロンズの発生を抑制することが可能なインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

そのために本発明は、画像データに従って、複数の有彩色インクを吐出するノズル列と少なくとも1種類の無彩色インクを吐出するノズル列を、記録媒体に対し相対的に移動させながら記録を行う記録走査を、前記記録媒体の単位領域に対し複数回ずつ行うことにより、前記単位領域に段階的に画像を記録するインクジェット記録装置において、前記複数回の記録走査は、該記録走査の夫々について前記画像データの記録を許容する画素と記録を許容しない画素を定めるマスクパターンに従って、インクを吐出することによって実行され、前記マスクパターンは、前記有彩色インクと前記無彩色インクを用いて有彩色を表現するための前記単位領域において、前記複数回の記録走査のうち、前記単位領域に対する最後の記録走査において、前記無彩色インクのうち、少なくとも1種類の無彩色インクの記録が許容される画素は、前記複数の有彩色インクのいずれの有彩色インクの記録が許容される画素よりも多くなるように、前記画像データの記録を許容する画素と記録を許容しない画素を定めていることを特徴とする。

30

【0008】

また、画像データに従って、複数の有彩色インクを吐出するノズル列と少なくとも1種類の無彩色インクを吐出するノズル列を、記録媒体に対し相対的に移動させながら記録を行う記録走査を、前記記録媒体の単位領域に対し複数回ずつ行うことにより、前記単位領域に段階的に画像を記録するインクジェット記録方法において、前記複数回の記録走査は、該記録走査の夫々について前記画像データの記録を許容する画素と記録を許容しない画素を定めるマスクパターンに従って、インクを吐出することによって実行され、前記マスクパターンは、前記有彩色インクと前記無彩色インクを用いて有彩色を表現するための前記単位領域において、前記複数回の記録走査のうち、前記単位領域に対する最後の記録走査において、前記無彩色インクのうち、少なくとも1種類の無彩色インクの記録が許容される画素は、前記複数の有彩色インクのいずれの有彩色インクの記録が許容される画素よりも多くなるように、前記画像データの記録を許容する画素と記録を許容しない画素を定

40

50

めていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、記録媒体の最表層にブロンズ低減効果の高い無彩色インクを配置することが可能となり、色相ずれを伴わずにブロンズの発生を抑制することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第1の実施形態における記録状態を説明するための図である。

【図2】第2の実施形態における記録状態を説明するための図である。

【図3】第2の実施形態における記録状態の別例を説明するための図である。

10

【図4】特許文献2に従った記録状態を示す図である。

【図5】第3の実施形態における記録状態を説明するための図である。

【図6】第3の実施形態における記録状態の別例を説明するための図である。

【図7】第3の実施形態における記録状態の別例を説明するための図である。

【図8】第1の実施形態の別例を示す図である。

【図9】第1の実施形態の別例を示す図である。

【図10】第3の実施形態の別例を示す図である。

【図11】第3の実施形態の別例を示す図である。

【図12】(a)および(b)は、第3の実施形態に適用可能な記録ヘッドを示す図である。

20

【図13】本発明に適用可能な記録システムを示すブロック図である。

【図14】本実施形態で採用する記録装置の概略構成を説明するための斜視図である。

【図15】第1の実施形態で使用する記録ヘッドの構成を説明するための模式図である。

【図16】画像処理の流れを説明するためのブロック図である。

【図17】マスクパターンを用いたマルチパス記録を説明する図である。

【図18】本発明で適用可能な記録ヘッドの別例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の特徴的構成の基本となる実施形態を説明する。

(第1の実施形態)

30

図13は、本発明に適用可能なインクジェット記録装置の記録システムを構成するホスト装置100と記録装置104の構成を示すブロック図である。

【0012】

CPU108は、ハードディスク(HD)107やROM110に格納された各種プログラムに従い、オペレーティングシステム102を介して、アプリケーション101、プリンタドライバ103、モニタドライバ105の各ソフトウェアを動作させる。この際、RAM109は、各種処理を実行する際のワークエリアとして使用される。モニタドライバ105は、モニタ106に表示する画像データを作成するなどの処理を実行するためのソフトウェアである。プリンタドライバ103は、アプリケーションソフトウェア101からOS102へ受け渡される画像データを、記録装置104が受信可能な多値または2値の画像データに変換し、その後記録装置104に送信するためのソフトウェアである。

40

【0013】

インクジェット記録装置104には、コントローラ200、記録ヘッド1000、ヘッド駆動回路202、キャリッジ4000、キャリッジモータ204、搬送ローラ205、搬送モータ206等が設けられている。ヘッド駆動回路202は記録ヘッド1000の駆動を行うための回路で、ヘッド駆動回路202によって記録ヘッド1000が駆動されてインクが吐出される。キャリッジモータ204は、記録ヘッド1000を搭載するためのキャリッジ4000を往復移動させるためのモータである。搬送モータ206は、記録媒体を搬送するための搬送ローラ205を搬送するためのモータである。装置全体を制御するためのコントローラ200には、マイクロプロセッサ形態のCPU210、制御プログラ

50

ムが収納されているROM211、CPUが画像データの処理等を行う際に使用するRAM212等が設けられている。ROM211には、後述する本発明のマスクパターンやマルチバス記録を制御するための制御プログラム等が格納されている。コントローラ200は、例えば、マルチバス記録を実行するために、ヘッド駆動回路202、キャリッジモータ204、搬送モータ206を制御する他、マルチバス記録の各走査に対応した画像データを生成する。詳しくは、コントローラ200は、制御プログラムに従ってROM211からマスクパターンを読み出し、読み出したマスクパターンを用いて、単位領域に対応する画像データをマルチバス記録の各走査に対応したノズルロックで記録すべき画像データに分割する。更に、コントローラ200は、この分割画像データに従って記録ヘッド1000からインクが吐出されるようにヘッド駆動回路202を制御する。

10

【0014】

図14は、本実施形態で採用するインクジェット記録装置104の概略構成を説明するための斜視図である。移動手段となるキャリッジ4000は、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)およびブラック(K)のインクをそれぞれ吐出する4つのノズル群を備えた記録ヘッド1000を搭載し、図のX方向(第2の方向)に移動可能になっている。コントローラ等からなる不図示の制御手段は、ホスト装置より受信した画像データに従って、キャリッジ4000によるX方向への移動中に、記録ヘッド1000にインク吐出動作を実行させる。このような記録ヘッド1000による1回分の記録走査が終了すると、マルチバス記録のバス数に応じた量だけ、記録媒体は、搬送ローラ等からなる不図示の搬送手段により、X方向とは交差するY方向に搬送される。この後、X方向(ヘッド移動方向)へのヘッド移動に伴う記録とY方向の搬送を繰り返すことにより、記録媒体に段階的に画像が形成されていく。

20

【0015】

図15は、本実施形態で使用する記録ヘッド1000のノズル配置状態を説明するための模式図である。本実施形態の記録ヘッド1000は、第1から第4の4種類のインクそれぞれを吐出する4つのノズル列1001がX方向(ヘッドの移動方向)に並列して備えられている。本実施形態において、第1のインクはシアンインク(C)、第2のインクはマゼンタインク(M)、第3のインクはイエローインク(Y)および第4のインクはブラックインク(K)となっている。各色のノズル列1001は、それぞれ、第1の方向に配列された256個のノズルを有している。詳しくは、各色のノズル列1001は、128個のノズルが600dpiのピッチで第1の方向(ここではY方向)に配列するノズルの列を2つ有し、これら2つの列は第1の方向に半ピッチずれて配置されている。すなわち、記録ヘッド1000がX方向に移動しながら個々のノズルからインク吐出動作を行うことにより、Y方向に1200dpi(ドット/インチ)の解像度を有する画像を記録することが出来る。

30

【0016】

このように本実施形態では、同色インクを吐出するための複数のノズルからなるノズル列をインク色に対応させて複数備えた記録ヘッドを用いている。

【0017】

なお、本実施形態では簡単のため、同色インクを吐出する複数のノズルの配列方向(第1の方向)が記録媒体の搬送方向(Y方向)に色間で一致する形態で説明した。しかし、本発明においてノズル配列方向(第1の方向)と搬送方向(Y方向)は、色間で必ずしも一致していなくてよい。ノズルの配列方向(第1の方向)がY方向に対して多少の傾きを持っていても、以下に説明する本発明の効果は変わりなく得ることが出来る。

40

【0018】

また、図15では、全てのインクが等しい配列密度のノズル列から吐出される構成で説明したが、一部の色のノズル配列密度や吐出量が異なったりしてもよい。また、ノズルの配列方向(第1の方向)の長さがインク色に応じて異なっていてもよい。例えば、図18は、本発明で適用可能な記録ヘッドの別例を示す図である。本例では、ブラックインクのための個々の吐出口は他色よりも大きく、その配列密度は他色よりも低い。更に、プラッ

50

クインクのノズル列は他色よりもY方向に長尺になっている。このような構成の記録ヘッドも本発明に適用可能である。

【0019】

図16は、以上説明した記録システムにおいて、ホスト装置100および記録装置104が実行する画像処理の流れを説明するためのブロック図である。

【0020】

ホスト装置100において、ユーザはアプリケーション101を利用して記録装置104で記録する画像データを作成することができる。記録を行う際、アプリケーション101で作成された画像データはプリントドライバ103に転送される。

【0021】

プリントドライバ103は、その処理として、前段処理J0002、後段処理J0003、補正J0004、2値化処理J0005、および印刷データ作成処理J0006をそれぞれ実行する。

【0022】

前段処理J0002では、図14を参照するに、アプリケーション101がモニタドライバ105を介してモニタ106に表示する画像の色域を、記録装置104の色域に変換する色域変換を行う。具体的には、8ビットで表現された画像データR、G、Bを、ROM110に格納されている3次元LUTを参照することにより、記録装置104の色域内の8ビットデータR、G、Bに変換する。

【0023】

次いで、後段処理J0003では、変換後のR、G、Bが記録装置104に搭載された記録ヘッド1000が吐出する4色のインク色C、M、Y、Kで表現されるように、信号値変換を行う。具体的には、前段処理J0002にて得られた8ビットデータR、G、Bを、ROM110に格納されている3次元LUTを参照することにより、C、M、Y、Kの8ビットデータに変換する。

【0024】

続く補正J0004では、後段処理J0003で得られたCMYKのデータについて補正を行う。具体的には、色分解で得られた8ビットデータCMYKが記録装置の階調特性に線形的に対応づけられるような1次変換を行う。

【0025】

2値化処理J0005では、補正がなされた8ビットデータC、M、Y、Kを、所定の量子化処理法を採用して、1ビットデータC、M、Y、Kに変換する。2値化後の画像データは、記録装置104の記録解像度に対応した個々の画素に対し、ドットを記録するかドットを記録しないかが、1ビット情報として定められている。

【0026】

印刷データ作成処理J0006では、上記2値化処理J0005で生成された4色1ビットデータに、記録媒体情報、記録品位情報および給紙方法等のような記録動作に関わる制御情報を付して、印刷データを作成する。以上のようにして生成された印刷データは、ホスト装置100から記録装置104へ供給される。

【0027】

記録装置104は、入力されてきた印刷データに含まれる2値の画像データに対し、予め用意されたマスクパターンを用いてマスク処理J0008を行う。ここで、マスクパターンとは、記録ヘッドの1回の移動で個々のノズルが通過する領域を構成する複数の画素夫々に対して記録の許容あるいは非許容が定められたパターンである。

【0028】

マスク処理J0008では、予め記録装置104のメモリに格納されている所定のマスクパターンを用い、2値の画像データをマルチバス記録の各走査に対応した複数のノズルブロック夫々で記録すべき画像データに分割する。具体的には、記録ヘッドの一回の走査で個々のノズルが通過する領域内の各画素に対し記録の許容あるいは非許容が定められたマスクパターンと、ホスト装置100より入力された2値の画像データとで論理積演算を

10

20

30

40

50

行う。その結果、記録ヘッドが1回の記録走査で実際に記録すべき2値の画像データが生成される。その後、生成された2値の画像データはヘッド駆動回路J0009に送られる。そして、記録ヘッド1000の個々のノズルは、上記2値の画像データに従って所定のタイミングで記録動作を実行する。

【0029】

図17は、マスクパターンを用いたマルチパス記録を説明する図である。ここでは、4回の走査で単位領域に記録すべき画像を完成する4パスマルチパス記録を例に、記録ヘッドや記録されたドットパターンなどを模式的に示している。図において、P0001は記録ヘッドを示す。ここでは、説明の簡略化のため、16個のノズルを有するものとして表されている。4パスのマルチパス記録の場合、ノズル列は、図のようにそれぞれ4つのノズルを含む第1～第4の4つのグループに分割されて用いられる。P0002はマスクパターンを示し、各ノズルに対応して記録を許容する画素（記録許容画素）を黒塗りで示している。4つのグループに対応したマスクパターンは記録許容率が25%であり、互いに補完の関係を有している。よって、これら4つのパターンを重ね合わせると 4×4 の画素が総て記録許容画素となり、4回の記録走査によって当該領域の記録を完成するようになっている。

【0030】

P0003～P0006は、形成されるドットの配列パターンを示し、記録走査を重ねていくことによって画像が完成されていく様子を示したものである。これらのパターンに示すように、マルチパス記録では、それぞれの記録走査で、各グループに対応したマスクパターンによって生成された2値の記録データ（ドットデータ）に基づいてドットを記録する。そして、記録走査が終了するごとに、記録媒体を図中矢印の方向にグループの幅分（4ノズル分）ずつ搬送する。このように、記録媒体の単位領域は、第1グループ～第4グループの順番による4回の記録走査によって、画像が記録される。

【0031】

以上のようなマルチパス記録によれば、製造工程上生じ得る複数ノズル間のインク吐出方向や吐出量のばらつきや各記録走査の間に行われる紙送りの誤差に起因した濃度むらなどを目立たなくすることができます。

【0032】

図17では、4パスのマルチパス記録の例を示しているが、2回の記録走査で画像を完成させる2パス記録、3回の記録走査で画像を完成させる3パス記録、さらに5回以上の記録走査で画像を完成させるMパスのマルチパス記録とすることも出来る。Mパスのマルチパス記録を行う場合、1つのノズル列に含まれるN個のノズルはM分割され、一般に記録許容率が $(100/M)\%$ であって互いに補完関係にあるM個のマスクパターンが用意される。そして、各記録走査のたびに N/M ノズル分の搬送動作を行うことにより、 N/M ノズル分の単位領域はM回の記録走査によって画像が完成される。本実施形態においては、図15で説明した記録ヘッドを用い、8パスのマルチパス記録を行うものとする。

【0033】

図1は、本実施形態のマルチパス記録を行う際の、各グループの記録状態を説明するための図である。8パスのマルチパス記録を行う場合、256個のノズルは32ノズルずつ8つのグループに分割される。図1では、8つのグループのうち、実際に記録に使用するグループをインク色ごとに示した図である。図から判るように、本実施形態において、ブラックインク（K）は第1～第8の全てのグループで記録を行うが、シアンインク（C）、マゼンタインク（M）およびイエローインク（Y）は、第7および第8グループでは記録を行わない。その結果、32ノズル幅の単位領域は、第7記録走査および第8記録走査においてブラックインクのみが記録される。

【0034】

このような記録を実現するためには、例えばブラックに関しては、各グループの記録許容率が12.5%であって、互いに補完の関係にある8つのマスクパターンを用意すればよい。また、シアン、マゼンタおよびイエローに関しては、記録許容率が $(100/6)$

10

20

30

40

50

16.7%であって、互いに補完の関係にある6つのマスクパターンを第1グループ～第6グループに割り当て、第7グループおよび第8グループの記録許容率は0%とすればよい。

【0035】

本実施形態では、このように、単位領域に対する少なくとも最後の記録走査では、無彩色であるブラックインク(K)のみを記録する。このような構成により、記録媒体の単位領域では、その最表層において無彩色インクの層が形成される。

【0036】

一般に、無彩色インクの色材は有彩色インクに比べてブロンズを引き起こす成分が少ないので、これを最表層に配置すれば画像のブロンズを効率的に抑制することが出来る。その一方で、無彩色は有彩色のように特別な色相を有していないので、これを付与することによって、元の画像の色相を大きくずらしてしまうことも無い。このような無彩色インクの特性を利用して、再度図16を参照するに、本実施形態の色変換処理(後段処理J0003)では、画像の彩度や明度に影響を与えない程度に、ブラックデータを生成する。そして、記録装置104は、図1に示したような記録許容率に従って記録動作を行う。このような構成により、入力された画像データに対し色相のずれを引き起こすことなく、ブロンズ現象を効果的に抑制することが可能となる。

10

【0037】

なお、図1の説明では、第7グループおよび第8グループの有彩色インクの記録許容率を0%、すなわち最後の記録走査における有彩色インクの記録許容画素は存在しない、としたが、本実施形態はこのような構成に限定されるものではない。本発明および本実施形態では、少なくともマルチパス記録の最終の記録走査において、無彩色インクの記録許容率が有彩色インクの記録許容率よりも高ければ、程度の差こそあれ本実施形態の効果を得ることは出来る。以下に、最終記録走査の有彩色インクの記録許容率を0%としない例をいくつか説明する。

20

【0038】

図8は、最終記録走査において、上述のように有彩色インクの記録許容率を0%にしない例を説明する図である。両図において、横軸はノズル列におけるノズル位置あるいはノズルグループを示しており、縦軸は、個々のノズルあるいはノズルグループの記録許容率を示している。本例の場合、無彩色インクにおいても有彩色インクにおいても、記録許容率が0%になるグループはない。但し、第1グループ～第6グループでは、有彩色インクの記録許容率の方が無彩色インクよりも高く設定され、第7および第8グループでは、無彩色インクの記録許容率の方が有彩色インクよりも高く設定されている。このような記録許容率に従ったマスクパターンを用いて記録を行えば、少なくとも最終記録走査において、無彩色インクを記録する割合を有彩色インクよりも高めることが出来る。その結果、最表層には無彩色インクが配置される割合が高くなり、ブロンズを抑制することが可能となる。

30

【0039】

更に、図9は、最終記録走査において有彩色インクの記録許容率を0%にしない別例を説明する図である。本例の場合、有彩色インクについては、第1グループ～第8グループにおいて、記録許容率は一律12.5%である。これに対し、無彩色インクは、第1グループ～第4グループでは有彩色インクよりも記録許容率が低くなっているが、第5グループ～第8グループでは有彩色インクよりも記録許容率が高くなっている。このような記録許容率に従ったマスクパターンを用いて記録を行った場合、最終記録走査を含む後半の記録走査において、無彩色インクの記録を有彩色インクよりも高めることが出来る。その結果、最表層には無彩色インクが配置される割合が高くなり、効果的にブロンズを抑制することが可能となる。

40

【0040】

なお、以上では、8パスのマルチパス記録において最終記録走査である第8記録走査と1つ前の第7記録走査で、有彩色インクよりも無彩色インクの記録許容率を高く設定する

50

構成について説明した。しかし、少なくとも最終記録走査において無彩色インクの記録許容率が有彩色インクよりも高ければ、本実施形態の効果を得ることは出来る。このとき、上記例のように、少なくとも最終記録走査を含む複数の記録走査で無彩色インクの記録許容率を有彩色インクよりも高くすれば、最表層をより確実に無彩色インクで構成することが出来、効果的にプロンズを抑制することが出来る。

【0041】

特に、Y方向（搬送方向）の記録密度をノズルの配列密度よりも高くするようなインテレース記録を行う場合には、少なくとも最終記録走査を含む複数の記録走査において、無彩色インクの記録許容率を有彩色インクより高く設定しておくことが好ましい。X方向（走査方向）の記録密度を記録ヘッドが1回の記録走査で記録可能な記録密度より高くするためには、1つのラスタを複数回の記録走査によって記録するような場合も同様である。10

【0042】

（第2の実施形態）

本実施形態では、ブラック（K）に加えて、ブラックよりも色材濃度が低いグレー（Gy）を無彩色インクとして用意した構成について説明する。

【0043】

図2は、本実施形態のマルチパス記録を行う際の、各グループの記録状態を図1と同様に説明するための図である。第1の実施形態と同様、8パスのマルチパス記録を行う場合、256個のノズルは32ノズルずつ8つのグループに分割される。本実施形態では、グレー（Gy）は、第1～第8の全てのグループで記録を行うが、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）およびイエロー（Y）は、第7および第8グループでは記録を行わない。その結果、32ノズル幅の単位領域は、第7記録走査および第8記録走査においてグレーインクのみが記録される。20

【0044】

このような記録を実現するためには、グレーインクに関しては、例えば、各グループの記録許容率が12.5%であって、互いに補完の関係にある8つのマスクパターンを用意すればよい。また、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローに関しては、記録許容率が（100/6 16.7%）%であって、補完の関係にある6つのマスクパターンを第1グループ～第6グループに割り当て、第7グループおよび第8グループの記録許容率は0%とすればよい。30

【0045】

本実施形態では、このように、単位領域に対する少なくとも最後の記録走査では、グレーインク（Gy）のみを記録する。このような構成により、記録媒体の単位領域では、その最表層においてグレーインクの層が形成される。

【0046】

ブラックインクについては、既に説明したように、確かにプロンズを効率的に抑制することが出来、これを付与することによって、元の画像の色相を大きくずらしてしまうことは無い。しかしながら、ブラックインクは基本的にその色材濃度が高いために、画像の彩度や明度に与える影響は大きい。よって、第1の実施形態のように、色変換処理（後段処理 J0003）において、画像の彩度や明度に影響を与えない程度に、ブラックのデータを生成してもその信号値は小さく、プロンズ低減の効果を発揮できる色域も狭い。また、プロンズ低減の効果を発揮できる色域においても、ブラックインクを付与できる量は少なく、最表層を形成するには十分でない場合もある。40

【0047】

これに対し、グレーインクは、その色材濃度がブラックインクよりも低く抑えられるよう作製されている。よって、プロンズ低減効果や元の画像の色相に影響を与えない効果は、ブラックインクと同等である。これに加え、グレーインクはブラックインクよりも色材濃度が低いので、同じ記録デューティで記録しても、ブラックインクほど画像の彩度や明度に影響を与えることは無い。すなわち、グレーインクを最表層に付与するための無彩色インクとして使用すれば、画像の彩度や明度に影響を与えることなく、ブラックインク50

よりも多くの量を付与することが出来、より確実なブロンズ低減効果を得ることが出来る。

【0048】

よって、本実施形態では、このようなグレーインクの特性をより積極的に利用して、画像の最表層になるべくグレーインクの割合が高くなるような記録方法を採用する。具体的には、色変換処理（後段処理 J0003）において、画像の彩度や明度に影響を与えない程度に、グレーのデータを生成する。そして、記録装置 104 は、例えば図 2 に示したような記録許容率に従って記録動作を行う。このような構成により、入力された画像データに対し色相のずれを引き起こすことなく、また、彩度や明度を損なうことなく、ブロンズ現象をより確実に抑制することが可能となる。

10

【0049】

この場合、記録方法に関しては、図 3 のように、ブラックインクとグレーインクの両方において、第 7 グループおよび第 8 グループで記録を行うようにしても良い。このような構成であっても、最表層を無彩色インクで記録するという効果は得られ、彩度や明度を損なうことなく、ブロンズ現象を確実に抑制することが可能となる。本実施形態においては、少なくとも 1 種類の無彩色インクが、単位領域に対する最後の記録走査において有彩色インクよりも高い記録許容率（多くの画素）で記録されれば、その効果は有効となる。

【0050】

また、実施形態においても第 1 の実施形態と同様、少なくとも最終記録走査において無彩色インクの記録許容率を有彩色インクよりも高くすれば、最表層を無彩色インクで構成することが出来、効果的にブロンズを抑制することが出来る。よって、本実施形態においても、図 9 や図 10 のような記録許容率を採用することが出来る。

20

【0051】

（第 3 の実施形態）

本実施形態では、第 2 の実施形態に加えて、さらに多くの有彩色インクを使用する形態について説明する。有彩色インクとしては、例えば、シアンやマゼンタより色材濃度が低いライトシアンインク（LC）、ライトマゼンタインク（LM）が挙げられる。また、シアン、マゼンタおよびイエローとは異なる色相を有するレッドインク（R）、グリーンインク（G）、ブルーインク（B）が挙げられる。特許文献 2 では、このように多数のインクを用いる構成において、より明度の高いインクを明度の低いインクよりも後に記録することにより、表現可能な色域を広げる技術が開示されている。

30

【0052】

図 4 は、シアンよりも色材濃度が低いライトシアン（LC）、マゼンタよりも色材濃度が低いライトマゼンタ（LM）を、第 2 の実施形態に加えた構成において、特許文献 2 の方法を採用した場合の記録方法を説明するための図である。ここでは、16 パスのマルチパス記録を行う場合を例に説明する。

【0053】

16 パスのマルチパス記録を行う場合、256 個のノズルは 16 ノズルずつ 16 個のグループに分割される。図 4 では、16 個のグループのうち、実際に記録に使用するグループをインク色ごとに示している。図から判るように、本例において、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）およびイエロー（Y）インクは、第 1 ~ 第 8 グループでは記録を行い、第 9 ~ 第 16 グループでは記録を行わない。また、グレー（Gy）、ライトシアン（LC）、ライトマゼンタ（LM）は、第 1 ~ 第 8 グループでは記録を行わないが、第 9 ~ 第 16 グループでは記録を行う。その結果、16 ノズル幅の単位領域は、相対的に明度が低いブラック、シアン、マゼンタおよびイエローの層が形成された後に、相対的に明度が高いグレー（Gy）、ライトシアン（LC）、ライトマゼンタ（LM）の層が形成される。

40

【0054】

特許文献 2 によれば、このような順で記録を行えば、全色を同時に記録する場合に比べ、記録装置が表現可能な画像の色域を拡大することが出来る。

50

【 0 0 5 5 】

一方、図5は、図4の記録方法に対し、さらに本発明の特徴的な記録方法を採用した場合の記録状態を示している。図4の記録方法と異なる点は、ライトシアン(LC)、ライトマゼンタ(LM)が、第15および第16グループでは記録を行わないことである。このような構成により、単位領域に対し最終記録走査を含む2つの記録走査では無彩色インクであるグレーインクのみが記録される。すなわち、本実施形態の記録方法によれば、明度の高いインクの層を明度の低いインクの層よりも上層に形成しながらも、最上層には明度が高くかつ無彩色インクであるグレーインクを形成することが出来る。その結果、広い色域表現とブロンズ低減効果を両立させる画像を取得することが出来る。

【 0 0 5 6 】

10

図6は、図5の構成に加えて、さらにレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)、およびグレーよりも色材濃度が低いライトグレー(LGy)を用意した場合の記録方法を説明するための図である。ここでは、24バスのマルチパス記録を行う場合を例に説明する。

【 0 0 5 7 】

24バスのマルチパス記録を行う場合、個々のノズル列は搬送方向に24個のグループに分割される。図6において、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、レッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)は、第1～第8グループでは記録を行い、第9～第24グループでは記録を行わない。グレー(Gy)は、第9～第16グループでは記録を行うが、第1～第8グループおよび第17～第24グループでは記録を行わない。ライトシアン(LC)、ライトマゼンタ(LM)は、第17～第22グループでは記録を行うが、第1～第16グループおよび第23～第24グループでは記録を行わない。さらに、ライトグレー(LGy)は、第17～第24グループでは記録を行うが、第1～第16グループでは記録を行わない。その結果、単位領域は、相対的に明度が低いインクの層が形成された後に、相対的に明度が高いインクの層が形成され、更に最表層には無彩色インクであるライトグレー(LGy)の層が形成される。このような順で記録を行えば、図5の場合に比べて、更に広い色域表現と、更に効果的なブロンズ低減を期待することが出来る。

20

【 0 0 5 8 】

30

図7は、図6と同様のインクを用いる別の記録方法を説明するための図である。図7において、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、レッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)は、第1～第8グループでは記録を行い、第9～第24グループでは記録を行わない。グレー(Gy)は、第8～第15グループで記録を行うが、第8グループの領域が、ブラックおよび明度の低い有彩色インクすなわちシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、レッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)インクと重複している。ライトシアン(LC)、ライトマゼンタ(LM)は、第15～第22グループで記録を行い、さらにライトグレー(LGy)は、第17～第24グループでは記録を行う。このような構成にすれば、明度の低いインクの層の上に明度の高いインクの層を形成することが出来ると共に、図6の場合に比べて、ライトシアンおよびライトマゼンタの記録に使用するグループ数を多くすることが出来る。すなわちライトシアンおよびライトマゼンタのマルチパス数を6バスから8バスにすることができるので、より一様性に優れた画像を記録することが可能となる。

40

【 0 0 5 9 】

なお、実施形態においても第1の実施形態と同様、上記記録形態に限定されるものではない。少なくとも最終記録走査において無彩色インク(LGy)の記録許容率を有彩色インクよりも高くすれば、最表層をより確実に無彩色インクで構成することが出来、効果的にブロンズを抑制することが出来る。

【 0 0 6 0 】

50

図10は、最終記録走査において有彩色インクの記録許容率を0%にしない例を、図9と同様に説明する図である。本例の場合、ライトグレーにおいて他のインクにおいても

、記録許容率が 0 % になるグループはない。但し、第 1 グループ～第 18 グループでは、ライトグレー以外のインクの記録許容率の方がライトグレインクよりも高く設定され、第 19～第 24 グループでは、ライトグレーの記録許容率の方が他のインクよりも高く設定されている。このような記録許容率に従ったマスクパターンを用いて記録を行えば、少なくとも最終記録走査において、無彩色インクであるライトグレーを記録する割合を高めることが出来る。その結果、最表層には無彩色インクが配置される割合が高くなり、ブロンズを抑制することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

更に、図 11 は、最終記録走査近傍においてライトグレーの記録許容率を上昇させる別例を説明する図である。本例の場合、ライトグレー以外のインクについては、全グループにおいて、記録許容率は一律である。これに対し、ライトグレーは、第 1 グループ～第 18 グループでは他のインクよりも記録許容率が低くなっているが、第 19 グループ以降では記録許容率を連続的に上昇させている。このような記録許容率に従ったマスクパターンを用いて記録を行った場合であっても、最終記録走査を含む後半の記録走査において、無彩色インクであるライトグレーの記録を他のインクよりも高めることが出来る。その結果、最表層には無彩色インクが配置される割合が高くなり、効果的にブロンズを抑制することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

なお、以上では、図 12 (a) のように、全インク色のノズル列が副走査方向に同数のノズルを有する構成の記録ヘッドを使用する場合に基づいて説明した。しかし、本実施形態においては、例えば図 6 のような記録状態を実現するためには、図 12 (b) のように、各色のノズル列が副走査方向にずれて配備されているような記録ヘッドを用意することも有効である。このようにすれば、ノズル列に配列した全てのノズルを有效地に使用しながら、広い色域表現とブロンズ低減効果を両立させる画像を取得することが出来る。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

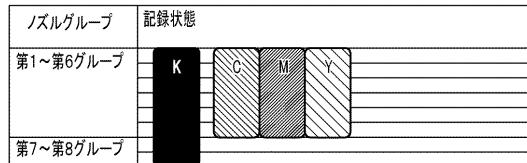
B 1 0 0	画像入力部
B 2 0 0	画像補正部
B 3 0 0	量子化部
B 4 0 0	ドット配置ノズル列展開部
B 5 0 0	プリント部
B 6 0 0	インク濃縮計算部
B 7 0 0	インク濃縮積算値保持手段

10

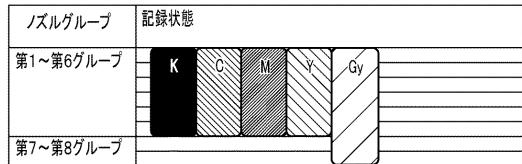
20

30

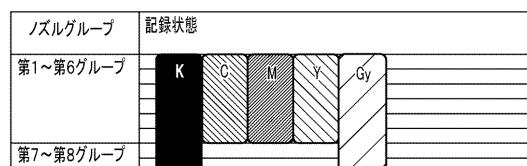
【図1】



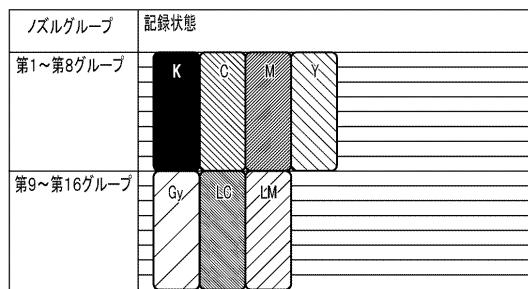
【図2】



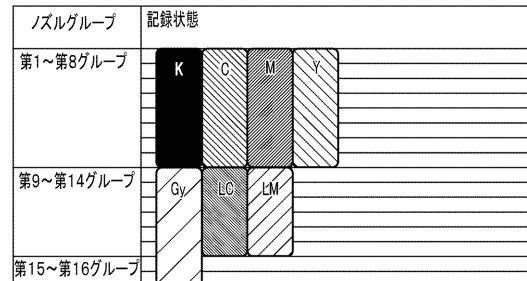
【図3】



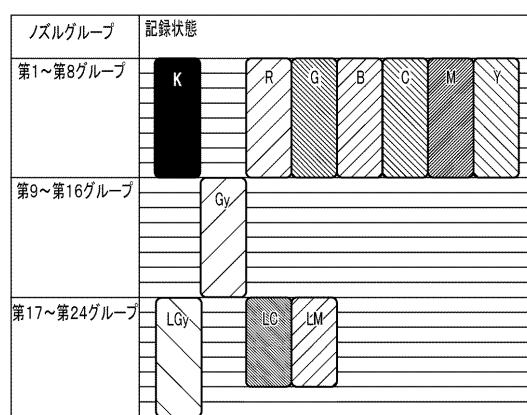
【図4】



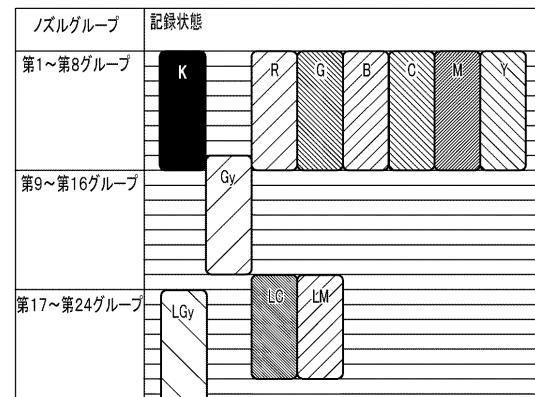
【図5】



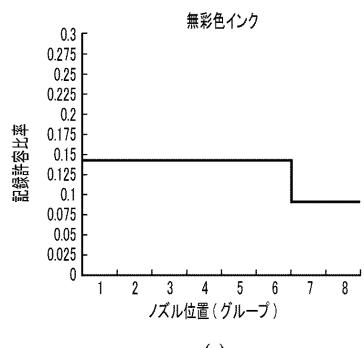
【図6】



【図7】

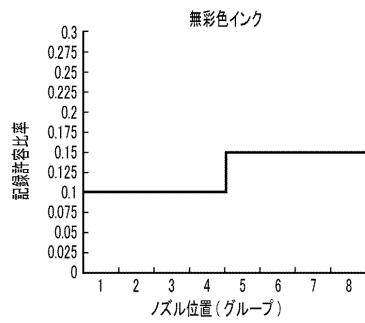


【図 8】

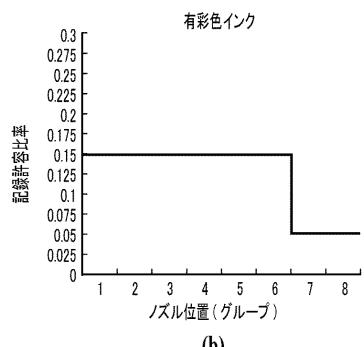


(a)

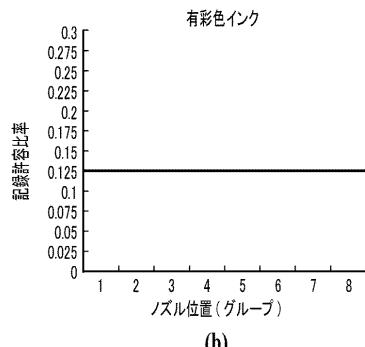
【図 9】



(a)

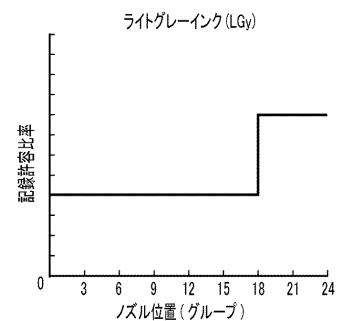


(b)



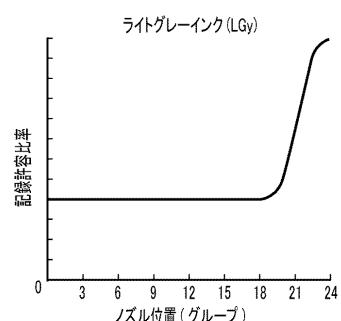
(b)

【図 10】

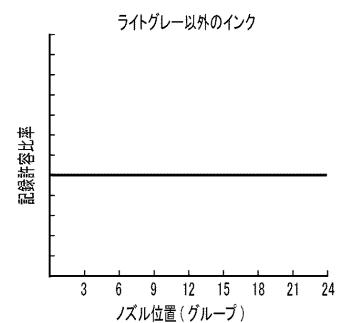


(a)

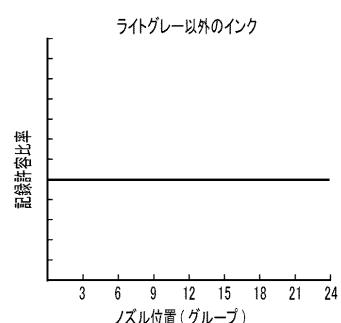
【図 11】



(a)

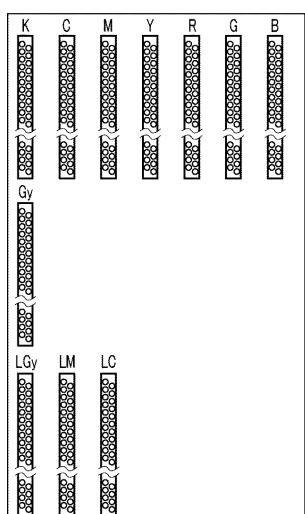
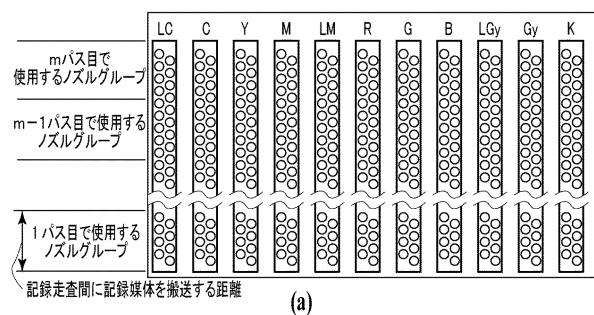


(b)

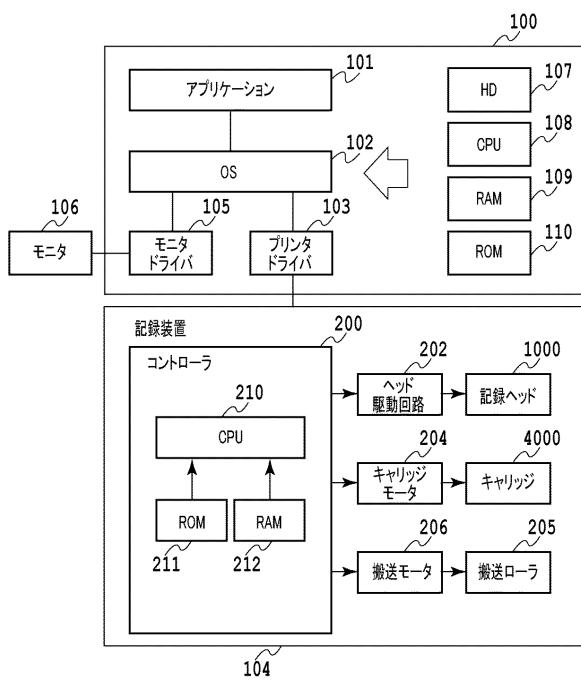


(b)

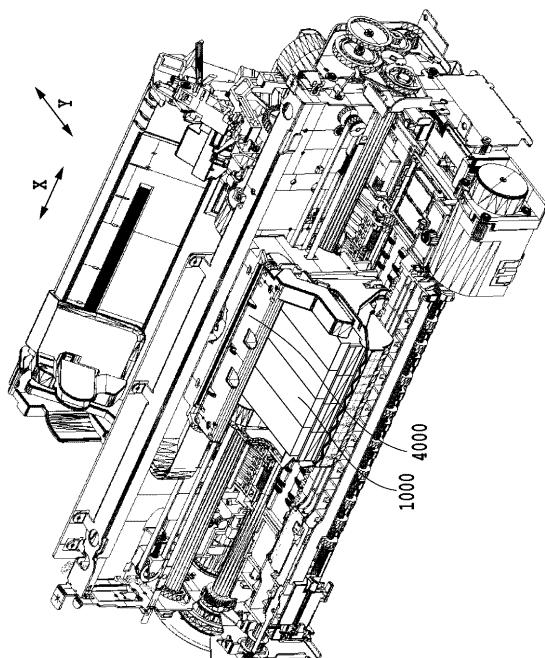
【図12】



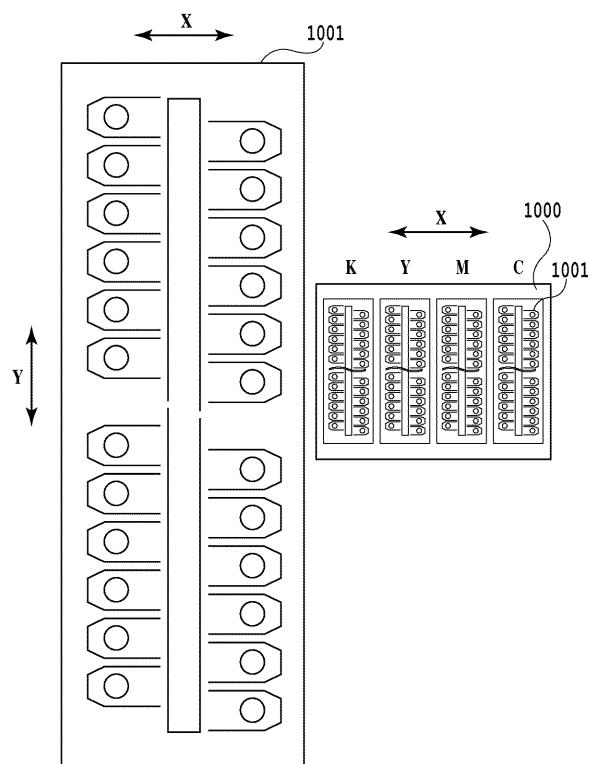
【図13】



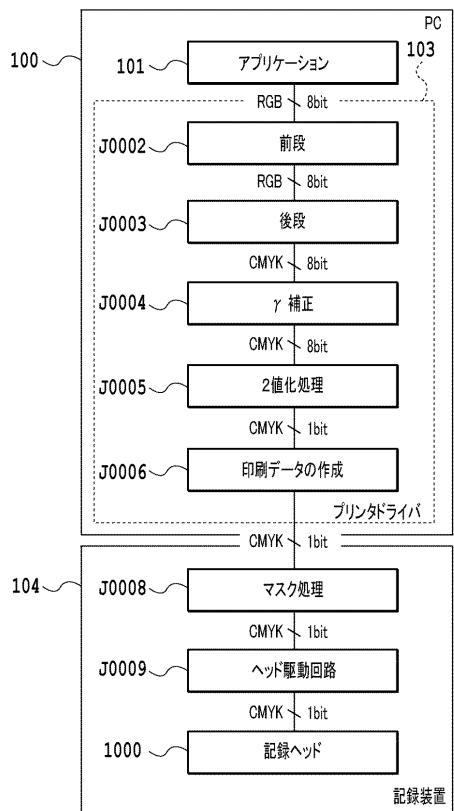
【図14】



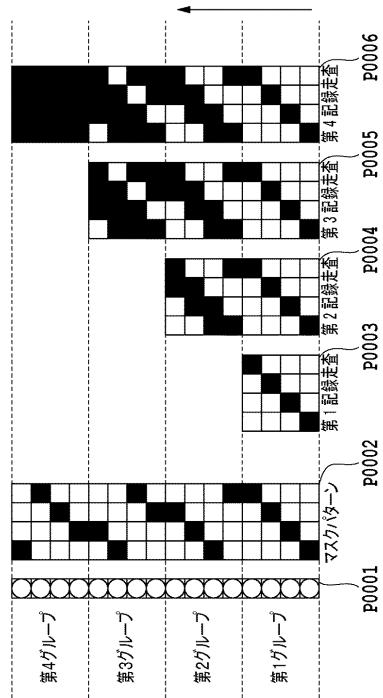
【図15】



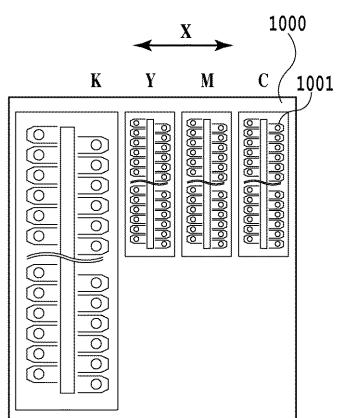
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

審査官 大熊 靖夫

(56)参考文献 特開2002-307671(JP,A)
特開2004-358690(JP,A)
特開2009-083499(JP,A)
特開平04-364961(JP,A)
特開2001-138555(JP,A)
特開2002-292908(JP,A)
特開2006-334968(JP,A)
特開2008-093965(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 01 - 2 / 215