

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5200572号
(P5200572)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/175 (2006.01)

F 1

B 41 J 3/04 102 Z

請求項の数 13 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-36926 (P2008-36926)
 (22) 出願日 平成20年2月19日 (2008.2.19)
 (65) 公開番号 特開2009-196092 (P2009-196092A)
 (43) 公開日 平成21年9月3日 (2009.9.3)
 審査請求日 平成22年11月5日 (2010.11.5)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100090527
 弁理士 館野 千恵子
 (72) 発明者 ▲高▼木 康信
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 (72) 発明者 平野 政徳
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
 (72) 発明者 星野 好昭
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる色のインク滴を吐出する複数のノズル列を有する記録ヘッドあるいは異なる色のインク滴を吐出する複数のノズルからなる記録ヘッドを具備する画像形成装置であって、使用環境の温湿度情報を取得する温湿度情報取得手段と、

前記温湿度情報に応じて、前記ノズルのインク吐出機能を維持するために必要な、必要吐出インク量を設定する、ノズル状態維持用インク量設定手段と、

画像データに応じて印刷を行う際に、各ノズルが吐出する印刷用インク量を算出する印刷用インク量取得手段と、

前記必要吐出インク量と、前記印刷用インク量とを比較するインク量比較手段と、

前記各ノズルのインク吐出量が前記必要吐出インク量を満たすために行うメンテナンス動作であって複数の種類のメンテナンス動作を含むメンテナンスの推定所要時間を設定するメンテナンス時間設定手段を具備し、

前記インク量比較手段による比較結果と、前記推定所要時間と画像印刷時間とを合わせたトータル印刷動作時間とに基づいて、メンテナンス動作及びメンテナンス内容を設定する機能を具備していることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記メンテナンス動作とは、ノズルの状態維持のための動作であって、インク吐出量が前記必要吐出インク量に達していないノズルに対してインクを一定量使用してノズルよりインクを吐出させる動作を含み、

10

20

前記メンテナンス内容とは、前記メンテナンス動作を行うノズルの場所、前記メンテナンス動作の種類、回数、吐出インク量のいずれか一つを含むことを特徴する請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

所要時間及び消費インク量が異なっている複数種類の前記メンテナンス動作を制御するメンテナンス制御手段を備え、

該メンテナンス制御手段は、前記必要な吐出インク量を満たしていないノズルについて前記必要な吐出インク量を満たすために行うメンテナンス動作の種類及び回数を、前記所要時間の合計が最短となるように決定することを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置。

10

【請求項4】

印刷動作を行う際の、記録用紙の送り量を制御する記録用紙送り量制御手段を有し、

前記記録用紙送り量及び前記メンテナンス動作を制御して、前記トータル印刷時間を短縮化することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項5】

ユーザが画像品質水準を予め設定する画像品質設定手段を具備し、

設定された画像品質水準を満足する範囲内で、前記必要吐出インク量に達していないノズルからインクを被記録媒体に吐出させることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記画像品質水準の設定は、画像を構成するオブジェクトごとに設定する機能を具備していることを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

20

【請求項7】

前記画像品質水準を、画像の色味により設定する機能を具備し、

前記必要吐出インク量に達していないノズルのインクの色と同系色の画像要素が、画像データ中に存在している場合に、予め設定された画像品質水準を満足する範囲内で、前記同系色の部分にインク吐出を行うことを特徴とする請求項5又は6に記載の画像形成装置。

【請求項8】

印刷ジョブ中において前記画像品質水準を固定あるいは可変とする機能を具備する画像品質水準設定手段を有し、

前記画像品質水準が印刷ジョブ中で固定とされている場合には、当該画像品質水準を満足し、かつ印刷ジョブ中で、最も吐出インク量の不足が少なくなるように、前記同系色部分に吐出するインク吐出量を設定し、印刷ジョブ中は、設定したインク吐出量を固定することを特徴とする請求項7に記載の画像形成装置。

30

【請求項9】

画像データ中に黒要素があり、かつ、黒を表現可能なインクの吐出量が、前記必要吐出インク量に達していない場合、前記画像品質水準を満足する範囲内で、画像の黒部分に使用する黒を表現可能なインク量を増加させる機能を具備していることを特徴とする請求項7又は8に記載の画像形成装置。

40

【請求項10】

画像データを印刷するために必要な印刷時間を算出する印刷時間算出手段と、

前記画像品質水準の設定変更によるメンテナンス時間の短縮に応じて前記印刷時間を短縮する方法を提示し、誘導する印刷時間短縮手段とを有し、

画像品質水準の設定の変更に応じて、前記印刷時間の更新を行うことを特徴とする請求項1乃至9のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項11】

廃インク用の容器の容量、及びインクカートリッジの残りインク容量を検出し、画像印刷可能枚数を算出する画像印刷可能枚数算出手段を具備し、

画像品質水準設定を変更することによるメンテナンス動作の変更によって、使用インク

50

量、廃インク量を低減化して、前記画像印刷可能枚数を増加させる機能を有することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

各ノズルのインク吐出量の算出、印刷時間の算出、及び、印刷可能枚数の算出が、電気的に接続されているホストコンピュータにおいて行われることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

各ノズルのインク吐出量の算出、印刷時間の算出、及び、印刷可能枚数の算出が、内部コンピュータにおいて行われることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力画像データに従い、ノズルよりインクを吐出して印刷を行う画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、いわゆるインクジェット記録は、高速印刷が可能で、普通紙を用いて印刷可能であり、かつ静音設計が可能である点により、広く汎用されている。

【0003】

20

インクジェット式の画像形成装置においては、所定の収納容器内のインクに圧力を加え、ノズルからインク滴を吐出させる構成を有しているため、ノズルが乾燥するとインクの粘度が上昇したり、あるいは固着したりし、正常な吐出を行うことが困難になる。

このような吐出不良は、形成画像の抜けや、曲がり等の画像品質低下の原因となる。

【0004】

インクの吐出不良を防止するために、インクジェット式の画像形成装置においては、インクの空吐出や、ノズル面のインク吸引、ノズル面のワイピング等の種々のメンテナンス動作を行っている。

【0005】

しかしながら、メンテナンス動作を行う場合には記録ヘッドを印字領域外のメンテナンス動作の所定位置まで移動させなければならず、この移動時間とメンテナンス動作自体に要する時間は、印刷効率を必然的に低下させる。

30

また、メンテナンスにより廃棄されるインクが発生するため、インク消費量や廃棄インク収納容器の容量も増加してしまい、コスト高を招来する。

また更にはインクの使用効率が低下するため、印刷可能枚数も少なくなる。

【0006】

ところで、上述したノズルの吐出不良は、ノズルのインク吐出量と関係があることが知られている。

すなわち、インク吐出頻度が高く、インク吐出量が多いと、乾燥しにくく吐出不良が発生しにくい状態となる。

40

一方においてインク吐出量が少ないと、ノズル付近のインク流動が小さいため乾燥や増粘が進行し吐出不良を発生しやすい。

【0007】

ノズルの吐出不良について具体的に説明する。

通常、インクジェット画像形成装置は、黒インクとカラーインクが一体のユニット内（主にキャリッジと称される）に組み込まれてあり、これが記録用紙面上を移動しながらインク吐出を行うようになされている。

黒主体の画像を作製する際には、主として黒インクが使用され、カラーインクの吐出量は少なくなる。このため、カラーインク用のノズルは吐出量が少ないにも関わらず、デキヤップ状態で記録用紙面上を移動することになるので、乾燥が進行し、ノズルの表面状態

50

が悪化する。

このため、カラーインクの混色により黒色を調製し、これを用いることによりカラーインクの吐出量を増加させる工夫がなされた（例えば、下記特許文献1参照。）。

しかし、要求されるカラーインクの吐出量は、画像データによって異なるものであり、混色インクを多用すると黒色濃度が低下してしまい、画像品質の劣化を招来するという問題がある。

【0008】

すなわち、メンテナンス動作は正常なインク吐出を行うために必要であるが、反面、印刷効率低下やインク消費量増化、廃棄インク容器の容量増加、印刷可能枚数の低下につながりコスト高を招来する。

10

また、インク吐出量は、入力された画像データによって色ごとに異なってくるものであるため、メンテナンス動作を一律に行うのみでは、適切な状態にノズルを維持することはできないという問題もある。

【0009】

【特許文献1】特許3513341号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

そこで、本発明においては、個々の画像データに応じて適切なメンテナンス動作内容を決定することとし、過剰なメンテナンス動作を行うことなく、高い印刷効率を確保しながら、高い画像品質を実現し、かつ低コスト化を図ることを目的とした。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項1の発明においては、異なる色のインク滴を吐出する複数のノズル列を有する記録ヘッドあるいは異なる色のインク滴を吐出する複数のノズルからなる記録ヘッドを具備する画像形成装置であって、使用環境の温湿度情報を取得する温湿度情報取得手段と、前記温湿度情報に応じて、前記ノズルのインク吐出機能を維持するために必要な、必要吐出インク量を設定する、ノズル状態維持用インク量設定手段と、画像データに応じて印刷を行う際に、各ノズルが吐出する印刷用インク量を算出する印刷用インク量取得手段と、前記必要吐出インク量と、前記印刷用インク量とを比較するインク量比較手段と、前記各ノズルのインク吐出量が前記必要吐出インク量を満たすために行うメンテナンス動作であって複数の種類のメンテナンス動作を含むメンテナンスの推定所要時間を設定するメンテナンス時間設定手段を具備し、前記インク量比較手段による比較結果と、前記推定所要時間と画像印刷時間とを合わせたトータル印刷動作時間とに基づいて、メンテナンス動作及びメンテナンス内容を設定する機能を具備していることを特徴とする画像形成装置を提供する。

30

【0012】

請求項2の発明においては、前記メンテナンス動作とは、ノズルの状態維持のための動作であって、インク吐出量が前記必要吐出インク量に達していないノズルに対してインクを一定量使用してノズルよりインクを吐出させる動作を含み、前記メンテナンス内容とは、前記メンテナンス動作を行うノズルの場所、前記メンテナンス動作の種類、回数、吐出インク量のいずれか一つを含むことを特徴する請求項1に記載の画像形成装置を提供する。

40

【0013】

請求項3の発明においては、所要時間及び消費インク量が異なっている複数種類の前記メンテナンス動作を制御するメンテナンス制御手段を備え、該メンテナンス制御手段は、前記必要な吐出インク量を満たしていないノズルについて前記必要な吐出インク量を満たすために行うメンテナンス動作の種類及び回数を、前記所要時間の合計が最短となるように決定することを特徴とする請求項2に記載の画像形成装置を提供する。

【0014】

50

請求項 4 の発明においては、印刷動作を行う際の、記録用紙の送り量を制御する記録用紙送り量制御手段を有し、前記記録用紙送り量及び前記メンテナンス動作を制御して、前記トータル印刷時間を短縮化することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置を提供する。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 の発明においては、ユーザが画像品質水準を予め設定する画像品質設定手段を具備し、設定された画像品質水準を満足する範囲内で、前記必要吐出インク量に達していないノズルからインクを被記録媒体に吐出させることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置を提供する。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 の発明においては、前記画像品質水準の設定は、画像を構成するオブジェクトごとに設定する機能を具備していることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置を提供する。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 の発明においては、前記画像品質水準を、画像の色味により設定する機能を具備し、前記必要吐出インク量に達していないノズルのインクの色と同系色の画像要素が、画像データ中に存在している場合に、予め設定された画像品質水準を満足する範囲内で、前記同系色の部分にインク吐出を行うことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成装置を提供する。

【 0 0 1 8 】

請求項 8 の発明においては、印刷ジョブ中において前記画像品質水準を固定あるいは可変とする機能を具備する画像品質水準設定手段を有し、前記画像品質水準が印刷ジョブ中で固定とされている場合には、当該画像品質水準を満足し、かつ印刷ジョブ中で、最も吐出インク量の不足が少なくなるように、前記同系色部分に吐出するインク吐出量を設定し、印刷ジョブ中は、設定したインク吐出量を固定とすることを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置を提供する。

【 0 0 1 9 】

請求項 9 の発明においては、画像データ中に黒要素があり、かつ、黒を表現可能なインクの吐出量が、前記必要吐出インク量に達していない場合、前記画像品質水準を満足する範囲内で、画像の黒部分に使用する黒を表現可能なインク量を増加させる機能を具備していることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の画像形成装置を提供する。

【 0 0 2 0 】

請求項 10 の発明においては、画像データを印刷するために必要な印刷時間を算出する印刷時間算出手段と、前記画像品質水準の設定変更によるメンテナンス時間の短縮に応じて前記印刷時間を短縮する方法を提示し、誘導する印刷時間短縮手段とを有し、画像品質水準の設定の変更に応じて、前記印刷時間の更新を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の画像形成装置を提供する。

【 0 0 2 1 】

請求項 11 の発明においては、廃インク用の容器の容量、及びインクカートリッジの残りインク容量を検出し、画像印刷可能枚数を算出する画像印刷可能枚数算出手段を具備し、画像品質水準設定を変更することによるメンテナンス動作の変更によって、使用インク量、廃インク量を低減化して、前記画像印刷可能枚数を増加させる機能を有することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の画像形成装置を提供する。

【 0 0 2 2 】

請求項 12 の発明においては、各ノズルのインク吐出量の算出、印刷時間の算出、及び、印刷可能枚数の算出が、電気的に接続されているホストコンピュータにおいて行われることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の画像形成装置を提供する。

【 0 0 2 3 】

請求項 13 の発明においては、各ノズルのインク吐出量の算出、印刷時間の算出、及び、印刷可能枚数の算出が、内部コンピュータにおいて行われることを特徴とする請求項 1

10

20

30

40

50

乃至 11 のいずれか一項に記載の画像形成装置を提供する。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、画像データに応じた適切なメンテナンス動作を実行することができるようになった。これによりノズルが常に良好な吐出状態に維持され、印刷効率が高まった。

また、廃棄インク量が低減化し、これに従ってトータルのインク使用量を低減化された。

更には、印刷効率の向上により、印刷可能枚数の残量を多く確保することができた。

また更には、黒インク、カラーインクを適切に使い分けることができるようになり、画像品質の向上効果が得られた。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

本発明に係る画像形成装置は、異なる色のインク滴を吐出する複数のノズル列を有する記録ヘッド、または異なる色のインク滴を吐出する複数のノズルからなる記録ヘッドを具備する画像形成装置である。

使用環境の温湿度情報を取得する温湿度情報取得手段と、前記温湿度情報に応じて、前記ノズル状態を正常に維持しするため必要な、必要吐出インク量を設定する、ノズル状態維持用インク量設定手段を具備している。

また、画像データに応じて印刷を行う際に、各ノズルが吐出する印刷用インク量を算出する印刷用インク量取得手段を具備している。 20

また、前記必要吐出インク量と、前記印刷用インク量とを比較するインク量比較手段を具備している。

また、複数の種類を含むメンテナンス動作、具体的には、ノズルの空吐出、クリーニング、リフレッシングよりなるノズルのメンテナンス動作の推定所要時間を設定するメンテナンス時間設定手段を具備している。

そして、前記インク量比較手段による比較結果と、前記推定所要期間と画像印刷時間とを合わせたトータル印刷動作時間とに基づいて、メンテナンス動作及びメンテナンス内容を設定する機能を具備している。

【0026】

30

本発明に係る画像形成装置に関して、図1にその具体的な例として、ブラック(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の4色のインクを適用するシリアル方式のインクジェット画像形成装置の概略構成図を示す。

この画像形成装置1は、異なる色のインク滴を吐出する複数ノズル列あるいは異なる色のインク滴を吐出する複数ノズル群からなる記録ヘッド14を具備している。

この画像形成装置1においては、画像形成部2において記録ヘッド14が、紙面に対して垂直の方向に往復移動するようになされており、それと同期して図中矢印方向に、用紙搬送ベルト33が移動するようになされており、搬送機構部5に記録用紙3が搬送される。

画像形成部2における記録ヘッド14の往復運動、及びインク液滴の吐出により記録用紙に画像が形成される。 40

【0027】

上記シリアル方式のインクジェット画像形成装置は、図2に示すように、記録ヘッドを搭載したキャリッジを幅方向に走査しながらインク吐出を行い、所定回数の走査が終了した後、記録用紙を搬送して次の記録ラインを形成するようになされている。

【0028】

このような画像形成装置においては、インク吐出不良を防止し、あるいは吐出不良から回復させるために、印刷領域の外側に、所定のメンテナンス領域が設けられている。

メンテナンス領域には、印刷に寄与しない状態のノズル面をキャッピングして乾燥を防止する機構や、インクを空吐出や吸引したり、あるいはノズル面をワイピングしたりする

50

ことによって、ノズル機能を維持・回復させるための各種機構が設けられている。

【0029】

ノズルのメンテナンスを行うためには、印刷領域外に記録ヘッドを移動させる必要があるため、記録ヘッドの移動時間やメンテナンス動作に必要な時間の分、印刷スループットは必然的に低下する。

また、インクの空吐出や吸引等を行うことにより、廃棄されるインクが生じ、これは通常、画像形成装置内に設けられている廃インク容器に捨てられるようになっている。

すなわち、ノズルのメンテナンスを頻繁に行うと、インクの総消費量が増加し、かつ廃インク容器が満タンになる時期が早まり、更には単位インク量あたりの印刷可能枚数が減少する。

すなわち、ノズルのメンテナンスは、インク吐出状態を良好に保つために必要であるが、過度に行うと印刷効率が低下するという不都合が生じるのである。

【0030】

メンテナンス動作の必要量は、各ノズルのインク吐出量に依存しており、インク吐出量は、画像データに依存する。

従って、メンテナンス動作を一律に定めると、過剰なメンテナンス動作を行うことになり、印字スループットの低下や印刷枚数の低下につながる。

また、画像形成装置の使用環境によってもメンテナンスの必要性が異なる。

例えば、低湿度でインクの乾燥が起きやすい環境下においては吐出不良が生じ易く、高湿度で乾燥が起きにくい環境下では吐出不良が生じにくい。

【0031】

本発明に係る画像形成装置は、使用環境に応じたインク吐出量設定機能を具備し、さらには目的とする画像データから画像形成のための各ノズルのインク吐出量を算出し、これらを考慮してノズルのメンテナンス内容を決定する機能を具備している。

すなわち、本発明に係る画像形成装置は、使用環境の温湿度情報を、温湿情報取得手段によって取得し、この温湿度情報に応じたノズル状態維持用インク量を、ノズル状態維持用インク設定手段によって設定する。

また、入力された画像データに応じて、各ノズルが吐出する印刷用インク量を、印刷用インク量取得手段によって算出する。

【0032】

ノズルを好適な状態に維持するために必要なインク吐出量は、例えば図3に示すように、画像形成装置の環境（温度／湿度）について、段階（図の例では、L、M、Hの三段階）をもたせたテーブルを用意しておき、該当箇所に割り当てられたインク吐出量情報によって、必要最低限に設定されるようにすることができる（図3中、最低インク吐出量と表示している。）。

【0033】

なお、インク吐出量は、単位時間あたりの吐出量、ジョブ単位ごとの吐出量、印刷ページ単位の吐出量、スキャン単位の吐出量等、特に限定されるものではなく、いかなる方式で設定してもよい。

但し、時間単位、あるいはスキャン単位で設定すると、より短いスパンでの吐出量が管理できるため、ノズル状態の変化に対応しやすく好適である。

【0034】

続いて、インク量比較手段により、必要吐出インク量と、印刷用インク量とを比較する。

そして、各ノズルの印刷用インク量が、上記必要インク吐出量を満たすようにメンテナンスを決定する。

メンテナンスは、図4に示すように、主に必要吐出インク量を満足してないノズルに対して行うものとし、かつ必要吐出インク量を満足させるためのインク吐出は、最低限の量に抑える。

【0035】

10

20

30

40

50

上記操作により、吐出不良発生の危険度の高いノズルのみ、適切なメンテナンスを施すようになり、かつ必要量のインク消費のみがなされるので、インクの無駄が防止され、印刷スループットの低下を抑制できる。

【0036】

なお、メンテナンスには、ノズルの場所、メンテナンス動作の種類、回数、吐出インク量を決定するメンテナンス動作を含む。

メンテナンス動作の内容についても、複数の種類から適宜選択して設定できるようする。

すなわち、ノズルの空吐出や、クリーニング動作等、メンテナンス動作にかかる推定所要時間と、これに使用する最大インク吐出量をそれぞれ設定しておき、各ノズルにおいて必要インク吐出量を満足し、かつメンテナンス時間が最短になるようにメンテナンス動作を選択する。

【0037】

メンテナンス動作として3タイプ具備している例を示して説明する。

この例においては、図5に示すように、所要時間、消費インク量が異なっている3種類のメンテナンス動作A、B、Cが選択可能となされている。

ノズルの必要インク吐出量に達していない分を、メンテナンス動作において補い、ノズル状態を良好に維持することが要求されるが、この際、インク不足分を補うメンテナンスを最も短時間で行うものを選択する。これにより、印刷スループットの低下を効果的に抑制できる。

具体的には、各メンテナンス動作で要求される時間を算出し、比較して最も短時間で実施できるメンテナンス動作を実施する。

【0038】

図5の(A)のケースによると、ノズルのインク吐出量が、2000pl不足している。これを解消するためには、メンテナンス動作A～Cのいずれかを1回実施すればよいが、これらに要する時間は、それぞれ、1s、2s、4sであるため、最短時間のメンテナンス動作Aを選択する。

図5の(B)のケースによると、ノズルのインク吐出量が、7000pl不足している。これを解消するためには、メンテナンス動作Aを3回(3s)、メンテナンス動作Bを1回(2s)、メンテナンス動作Cを1回(4s)のいずれかを実施すればよいが、最短時間であるメンテナンス動作Bを1回(2s)を選択する。

図5の(C)のケースによると、ノズルのインク吐出量が、17000pl不足している。これを解消するためには、メンテナンス動作Aを6回(6s)、メンテナンス動作Bを3回(6s)、メンテナンス動作Cを1回(4s)のいずれかを実施すればよいが、最短時間であるメンテナンス動作Cを選択する。

上記のような選択を行うことで、必要なインク吐出量を満足しつつ、最短時間で適切なメンテナンスを実行できるようになる。

【0039】

ところで、入力画像データによって使用するインクの色が異なってくるので、ノズル間で吐出量に偏りが生じる。このようなとき、ノズル状態を正常に維持するために過度のメンテナンス動作が実行され、印刷効率が低下する場合がある。

よって、画像形成装置においては、目的とする形成画像に対応し、記録用紙の送り量についての制御を行う「用紙送り量制御手段」を具備するものとし、メンテナンス動作の選択や実行のみならず記録用紙の送り量も制御し、トータル印刷時間を短縮化を図るようにする。

これは、同じパス数、同じインターレス数の印刷動作であっても、記録用紙の送りの仕方によって、各ノズルのインク吐出量は変化することを利用したものであり、メンテナンス動作の稼働数も変化するために、最適化が図られる。

【0040】

10

20

30

40

50

印刷時間（印刷動作とメンテナンス動作を含めた総所要時間）が最短となるように、記録用紙送り量とメンテナンス動作を選択し、実行することにより、特に一部のノズルの吐出量が少ないためにメンテナンス動作が稼働してしまう場合など、記録用紙の送りの仕方を調整することにより、各ノズルのインク吐出量を変化させることができ、メンテナンス動作回数を減らすことができるようになる。

これによると、印刷動作自体は遅くなることもあるが、メンテナンス動作の稼働が省略されることから、総所要時間は短縮する効果が得られる。

【0041】

例えば、図6（a）、（b）に、ノズル列と用紙との段階的な相対位置関係の二つのパターンを示す。

10

このように、記録用紙の送り態様が異なっているパターンを複数種類用意しておき、印刷時間とメンテナンス動作実行時間とを算出し総時間を求める。そして最短時間となるパターンを選択する。

例えば、図6（c）に示すように、記録用紙の送り態様の異なる三種類のパターンを示す。なお総印刷時間とは、記録用紙の送り態様（送り1～3）が異なることによる印刷動作にかかる時間そのもの（印刷時間）と、記録用紙の送りを変化させた場合のインク消費量に關係して決定するメンテナンス動作にかかる時間（メンテナンス時間）との合計時間である。

この三種類のパターンのうち、「送り2」を選択した場合が、最も短時間で全印刷工程を完了することができるので、このパターンを選択する。

20

【0042】

また、ユーザが目的とする画像品質水準を予め設定、変更可能な品質設定手段を具備していることが望ましい。

画像品質水準とは、取り込まれた画像本来の色からの差の程度である。すなわちこの水準が高いほど、本来の色に近いものとする。

この画像品質水準を満たす範囲に従って、吐出量が不足しているインクと同系色の色要素が画像中に存在している場合には、この吐出量不足を解消するべくインクを吐出する。これにより所望の品質を保ちながら、ノズル状態を良好に維持することが可能となる。

例えば、現時点で「シアン」のインク吐出量が不足しているとする。画像データ中にシアン、あるいはそれに近似する色要素がある場合、その部分にシアンインクを吐出することで、インクの吐出不足を補うようとする。

30

このとき、どの程度までシアンあるいはその近似色のインクを吐出させることができるかについては、ユーザが設定した画像品質水準に応じて規定されるものとし、目的の品質水準が高い場合は、吐出量は少なくなり、水準が低い場合は、吐出量を多くなる。

【0043】

ノズルのインク吐出状態が悪化しやすい代表例として、黒主体の画像を印刷する場合が挙げられる。

黒主体の画像は、黒インクがメインとして使用され、黒インク用ノズルが多く稼働することとなり、カラーインクの吐出量は少ない。

一般的な構成のインクジェット型の画像形成装置においては、色ごとのノズル列が並列されたヘッドユニットが一体となって、記録用紙面上を移動するようになっている。

40

この際、インクを吐出していないノズル列もデキャップ状態のまま紙面上を移動することになるので、インクの乾燥、増粘が進み、吐出不良を招来しやすくなる。

上記不都合に鑑みて、K C M Yインクを利用して黒色を調製し、カラーインクの吐出量を増やす処理が有効である。

詳細には、画像の入力値に対して中間調処理を施し、K C M Yの各色が、それぞれ何階調目の出力を行うかを決定し、インク吐出を行う。黒を形成する場合には、Kインク単体で黒を表現できるが、C M Yを混色することによっても黒色が表現できる。

【0044】

具体例を図7に示して説明する。

50

K : 255、C : 0、M : 0、Y : 0のように、CMYの出力階調を0とし、Kだけ用いた場合には、黒色はKインク単色で表現される。

K : 250、C : 2、M : 2、Y : 2や、K : 245、C : 5、M : 5、Y : 5のように、CMYの出力階調を0より大きく設定すると、黒色はKCMYインク4色により表現される。

なお、KインクとCMY混色インクの量は同様としてもよいし、適宜調製してもよい。

図7中、左側3つの例のように、KとCMYを合わせたインク吐出量が一律になるように設定すれば、インクコストや滲みの程度を同等とすることができます。図7中右側2つの図のように黒の入れ量を確保したまま、すなわち黒の量を所定量以上に確保した状態でCMYを入れれば黒濃度を稼げる（一般に黒の濃度はKインクの入れ量は支配的なため）。

10

【0045】

しかし、ノズル乾燥を防止するために吐出したいインク量は、画像データに依存して量的な制限を受ける。

また、KCMYを混ぜる量についても、CMYのインクを混ぜ過ぎると、黒濃度が低下してしまい、所望の画像品質を達成できないおそれがある。

【0046】

よって、画像データに黒要素がある場合には、ユーザが設定する画像品質水準を満足する範囲内で、インク吐出量の不足を補うことができるよう、画像の黒部分の形成に使用するCMYインクの量を増加させていく。

なお、上記においては、黒を表現するためインクとして、CMYの混色を例としたが、例えれば、黒色を表現可能なグレーのインクも適用可能である。

20

【0047】

また、上述した画像品質水準を設定する際には、画像を構成するオブジェクト（写真、塗り、文字、線）ごとに設定可能な構成となされていることが好ましい。

例えば、図8に示すように、写真やグラフィックの部分については、画像品質水準を低く設定しておき、文字や細線については画像品質水準を高く設定しておき、必要最低限の情報伝達機能を担保させる場合等に活用できる。

これにより、文字部分については、画像データになるべく近い色でインク吐出を行い、絵の部分は、吐出量が不足しているインクを多く使うようにすることが可能となる。

【0048】

30

また、本発明に係る画像形成装置は、上述した画像品質水準に関して、印刷ジョブ中で、固定とするか可変とするかを設定可能な画像品質水準設定手段を有しているものとする。

すなわち、印刷ジョブ中で紙面吐出するインク量を、固定とするか可変とするかの設定を具備しているものとする。

なお、紙面吐出するインクの量が固定とは、印刷ジョブ中は、色味が一律となるように画像データ中の各色に対して紙面吐出させるインク割合が一定という意味である。

このように、固定設定とした場合は、画像品質水準を満たし、かつ、印刷ジョブを通して最もインクの吐出不足が解消するインク吐出量を選択し、そのインク吐出量は印刷ジョブ中で固定とする。これにより、印刷ジョブ中は、画像あるいはページによる色の変化が発生しない。

40

他方、可変設定とした場合は、画像品質水準を満たし、かつ、画像ごと、ページごとにそれぞれ、最もインクの吐出不足が解消するインク吐出量を選択する。これにより、インクの吐出量、画像品質を、画像、ページごとに最適化できる。

【0049】

図9に、本発明に係る画像形成装置を用いて画像形成を行う場合における処理のフローを示す。

先ず、画像形成装置使用環境の温湿度情報を取得し、これに応じて、各ノズルが状態維持するために必要なインクの吐出量を設定する。また、設定した画像品質水準設定情報を取得する。これにより、乾燥防止を図るために必要な吐出インク量と、画像品質を確保す

50

るために選択可能なインク構成が決定される。

次に、画像あるいはジョブ中のインク吐出量情報を算出し、同系色に吐出するインク吐出量をジョブ中で固定設定とするか、変動設定とするかの情報を取得し、固定設定であれば、同じ色を表現する際のインクの配合はジョブ中同じものを使用する。例えば固定設定とする場合には、同じ黒を表現する際のK C M Yの混ぜ方はジョブ中で変動しないものとする。すなわちジョブ中における色の変動が起きないようになる。一方、変動設定とした場合は、各ページあるいは画像ごとにインク量を設定する。例えば変動設定とする場合には、同じ黒を表現する場合でも、C M Yの吐出する必要性の高い画像、ページ部分は、C M Yの割合の多いインク構成で黒を表現し、C M Yの吐出する必要性の低い画像ではC M Yのインクの使用割合の低いインク構成で黒を表現するようになる。変動設定とすると、ジョブ中で色の変動は起きる可能性があるが、ページや画像単位でインクの吐出量、画像品質を最適化できるという利点がある。10

更に、記録用紙の送り方に変更がある場合に、印刷時間（メンテナンス時間含む）を短縮することができるならば、その送り方に従って、図中上位フローのインクの構成を設定し直す。例えば、固定のノズルの吐出量が少なく、メンテナンス動作が発生している場合などは、用紙送りを変え、ノズルの使い方を変えることで、メンテナンス動作の短縮やインクの構成を変えられる可能性がある。

記録用紙の送り方によって印刷時間の短縮する余地がない場合は、そのまま、上記条件に基づき、印刷動作、インク構成、メンテナンス動作を確定し、印刷動作に移る。

【0050】

また、本発明に係る画像形成装置においては、画像データを印刷するために必要な印刷時間を算出提示する印刷時間算出手段と、前記画像品質水準の設定変更によるメンテナンス時間の短縮に応じて前記印刷時間を短縮する方法を提示し、誘導する印刷時間短縮手段とを有し、画像品質水準の設定変更に応じて、前記印刷時間の更新を行うことができるものとする。また、設定変更により、更新された印刷時間は、適宜提示されるものとする。

これによりユーザに、選択した画像を印刷するために必要な時間を認識させることができ、更には、黒濃度の明瞭さを低下させても印刷スピードを重視する場合には、適宜設定の変更が可能であることを誘導させることができることである。

【0051】

また、本発明に係る画像形成装置においては、廃インク用の容器の容量、及びインクカートリッジの残りインク容量を検出し、画像印刷可能枚数を算出する画像印刷可能枚数算出手段を具備していることが好ましく、これにより、上述したように画像品質水準設定を変更することによるメンテナンス動作の変更によって、使用インク量、廃インク量を低減化して、前記画像印刷可能枚数を増加させることができる。30

なお、これは適宜ユーザに対して表示されるものとし、ユーザにおいて画像品質水準の設定がなされ、あるいは変更がなされるとともに変化するものとして通知される。

これにより、ユーザに印刷可能枚数と、インクカートリッジや廃インク容器の交換時期を把握させることができになり、印刷可能枚数が少ない場合に、ユーザが印刷可能枚数を増加させるべく、画像品質水準の設定を適宜変更するように誘導することが可能になる。

【0052】

上述したような、入力された画像データに従った各ノズルのインク吐出量の算出、印刷時間の算出、印刷可能枚数の算出は、本発明に係る画像形成装置に接続された外部ホストコンピュータによって処理を行うようにしてもよいし、画像形成装置の内部に組み込まれたコンピュータによって処理を行うようにしてもよい。

【0053】

なお、画像形成装置の内部のコンピュータで上記各種データ処理を行う構成とする場合とは、例えば、デジタルカメラや外部ストレージ等を画像形成装置に接続するような場合や、コピー機能を持つ画像形成装置など、画像形成装置単体での一連の動作を行う場合についても適用可能である。

【0054】

50

20

30

40

50

次に、混色する順序による色調の違いと、これに関する画像形成装置の構成について説明する。

異なる色の記録液を重ねる順序によって、表示される色調が微妙に異なる。

例えば、イエローとシアンの記録液を重ね打ちする場合を考えると、イエロー シアンの順番に印刷したときと、シアン イエローの順番で印刷したときとでは、表示される色調が異なっている。

【0055】

例えば、インクを吐出するノズルが、各色ごとに一列ずつ配列されている構成の記録ヘッドにより双方向印字を行うこととする。

この場合、順方向では、イエロー シアン、逆方向ではシアン イエローの順番で印刷なされることとなり、色調が異なる帯状の色ムラが発生してしまう。これは、「双方向色差」と呼ばれるものである。

かかる問題に鑑みて、記録ヘッドのノズル列の配列の仕方を工夫することが望ましい。

【0056】

例えば、副走査方向に複数のノズルを配列したノズル列を、主走査方向に複数列配列するようにした記録ヘッドにおいて、同一色のインクを吐出するノズル列を2列以上有し、前記同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を1列以上配列させた構成とする。これにより、「双方向色差」の発生を防止できる。

【0057】

また、他の対処態様としては、副走査方向に配列した複数のノズルからなるノズル列を主走査方向に複数列配列した記録ヘッドにおいて、同一色のインクを吐出するノズル列を2列以上有し、この同一色のインクを吐出するノズル列の間に異なる色のインクを吐出するノズル列を1列以上配列するようにし、主走査方向に直行する軸を中心に、同一色のインクを吐出するノズル列を左右対称に配列する構成とする。

これによっても、「双方向色差」の発生を防止できる。

【0058】

このような「双方向色差」の発生と防止について、以下、図を参照して説明する。

先ず、図10に示す記録ヘッドは、印刷方向に各色のノズル列が一列ずつ配列された構成である（Y M C Kと配列されている。）。

このような構成の記録ヘッドを用いて双方向印字を行うと、上述したような双方向色差が発生する。

【0059】

この「双方向色差」に対処した構成の記録ヘッドについて、以下、図示して説明する。

「双方向色差」の問題は、同一色のインクを吐出するノズル列を2列以上配列し、その間に重ねたい別の色インクを吐出するノズル列を1列以上配列させることで解決できる。

例えば、図11に示すように、Yインクを吐出するノズル列の間に、Cインク、Mインクを吐出するノズル列を配列する。これにより、往路、復路に関わらずC Yの順で重ね合わせることもでき、Y Cの順で重ね合わせることもできるようになる。また、往路、復路に関わらずM Yの順で重ね合わせることもでき、Y Mの順で重ね合わせることもできるようになる。これによって、色再現域を拡大しながら双方向印字することができ、色再現域が広いカラー印刷物を高速で印刷することができる。

【0060】

また、図12に示すように、主走査方向に直行する軸を中心に、同一色のインクを吐出するノズル列を左右対称に配列することにより、多くの色について往路、復路に関わらず任意の順序で2種以上の色インクを、上記双方向色差を防止しながら重ね合せることができる。

これによって、さらに広い色再現域を得ながら双方向印字することができ、さらに色再現域が広いカラー印刷物を高速で印刷することができる。

【0061】

また、上記構成に加え、図13に示すように、通常のイエロー、マゼンタ、シアン、ブ

10

20

30

40

50

ラックの他に、これらに比して色濃度の低いイエロー（フォトイエロー：P Y）、マゼンタ（フォトマゼンタ：P M）、シアン（フォトシアン：P C）、ブラック（フォトブラック：P B）を用いることができる。

図13に示すように、色濃度の低い各色に対応したインクを用いることにより、色再現域を拡大でき、更には粒状感（ざらつき感）が抑制された高品質のカラー印刷物が作製できる。

【0062】

上述したような記録ヘッド構成を適用することにより、「双方向色差」が防止され、かつ図13の記録ヘッドにおいては品質の向上も図られるが、記録ヘッドの制御系が複雑になり、良好な状態に維持しなければならないノズル数も増加するため、ノズルのメンテナンスが一層重要な課題となる。10

よって、本発明は、このような「双方向色差」に対応した構成の記録ヘッドを具備する画像形成装置に有効であり、高い画像品質を確保しながら、メンテナンス動作に伴う印刷スループットの低下、印刷可能枚数の低下を防止することができる。

【0063】

また、上述したようなフォトイエロー、フォトマゼンタ、フォトシアン、フォトグレーのようなインクは、色域の拡大や粒状性の向上等、画像品質を向上させることを目的として搭載されるため、ドキュメント系の画像等では吐出回数は少なくなる。このため、ノズルを良好な状態に維持するために廃棄されるインクの量が増加しがちになる。

よって、本発明は、このような多色構成のインクジェット画像形成装置に適用すると、高い効果が発揮できる。20

【0064】

また、記録ヘッドが長尺化した場合には、ノズル数が増加する。

一回の走査で記録できる画像領域は広くなるため、印刷速度が上昇する。

しかしノズル数の増加とともにメンテナンス動作の必要性は一層高まるため、本発明に係る画像形成装置の構成は、より高い効果を発揮する。

【0065】

本発明に係る画像形成装置は、サーマル方式、ピエゾ方式、静電方式等の、従来公知インクジェット型記録装置にいずれも適用可能である。

【0066】

また、インクには、大別して染料インクと顔料インクとがある。

染料インクは、発色性や光沢性がよく比較的目詰まりしにくいという利点があるが、普通紙上で滲みやすい、耐水性・対光性などの保存性に劣るという欠点ある。

これに対して顔料インクは、染料インクに比較すると発色性や光沢性に劣るが、滲み・フェザリングについては少ない画像が形成でき、かつ画像の保存性も高い。

しかし、顔料インクは、ノズルのメンテナンスの面では、染料インクよりも取扱いが困難である。特にインクを加熱して液滴を吐出するサーマル方式の場合、コゲーションと呼ばれるインク焦げ現象が発生しやすいため、良好なインク吐出を維持するためには、ノズル状態の維持が課題となってくる。30

【0067】

また、本発明に係る画像形成装置は、シリアル方式のインクジェット画像形成装置に限定されるものではなく、ライン方式のインクジェット画像形成装置にも適用可能である。

ライン方式は、記録用紙の幅方向全域にわたって展開されたノズルを用いて、幅方向への走査を行わずに記録を行うものである。

構成上、必然的に高速記録が可能となるが、一回の走査で画像形成を行うため、各ノズルに吐出不良があった場合、品質に与える影響が大きくなる。

また、記録ヘッドが長いことや、ヘッドが幅方向に固定されたまま印字を行うという機構からも、キャッピングや、空吐出、クリーニング動作等のノズルメンテナンスに対する課題も多く、ノズル状態を維持するために使用するインク量も多くなる。

よって、このようなライン方式のインクジェット記録装置においては、本発明構成が有40

50

効であり、メンテナンス動作に伴う、印刷スループットや印刷可能枚数の低下を効果的に抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本発明に係る画像形成装置の一例の概略構成図を示す。

【図2】画像形成装置の一例の要部の概略上面図を示す。

【図3】温度、湿度条件に従う最低インク吐出量の切り替え例を示す。

【図4】ノズルの吐出インク量に応じて行う空吐出の例の説明図を示す。

【図5】メンテナンス動作の種別と、所要時間と最大インク消費量を示す。

【図6】(a)～(c)複数のノズルを備えた記録ヘッドの送り量の変更についての説明図を示す。 10

【図7】黒色画像を形成する際の、各色のインク構成の説明図を示す。

【図8】画像のオブジェクトごとに品質を設定する際の説明図を示す。

【図9】画像作製の処理フローを示す。

【図10】記録ヘッドを構成するノズル配列の例を示す。

【図11】記録ヘッドを構成するノズル配列の例を示す。

【図12】記録ヘッドを構成するノズル配列の例を示す。

【図13】記録ヘッドを構成するノズル配列の例を示す。

【符号の説明】

【0069】

2 画像形成部

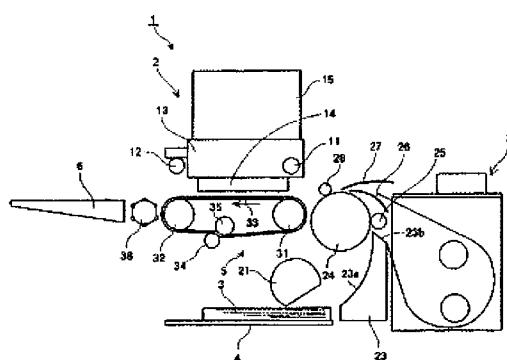
3 記録用紙

5 搬送機構部

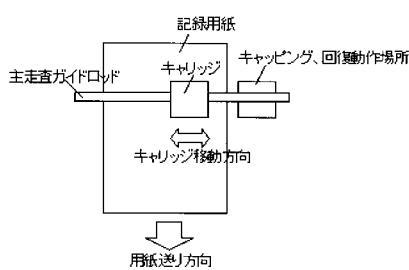
14 記録ヘッド

33 搬送ベルト

【図1】



【図2】



記録ヘッドを有するキャリッジは印字中は紙面上を動く。

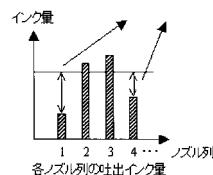
【図3】

温/湿度環境	L/L	M/M	H/H
最低インク吐出量	γ	β	α

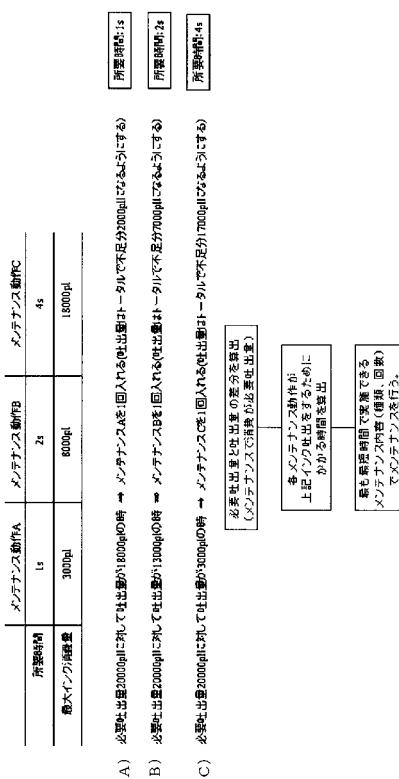
※ $\gamma >= \beta >= \alpha$

【図4】

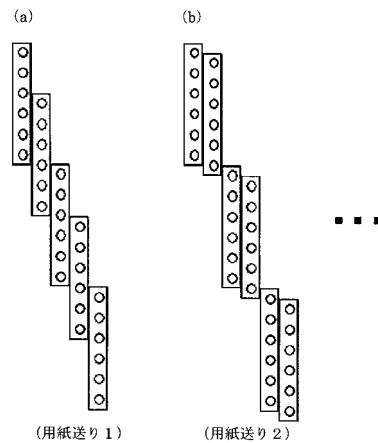
メンテナンス動作は、少なくとも必要吐出量を満足しないノズルに対する行う。その際、必要吐出インク量を満足する量の吐出は通常行う。



【図5】



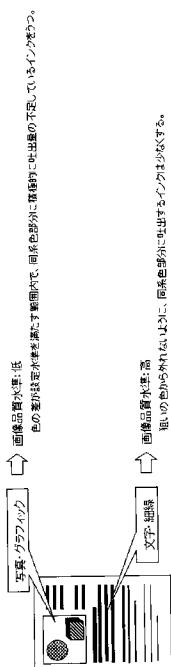
【図6】



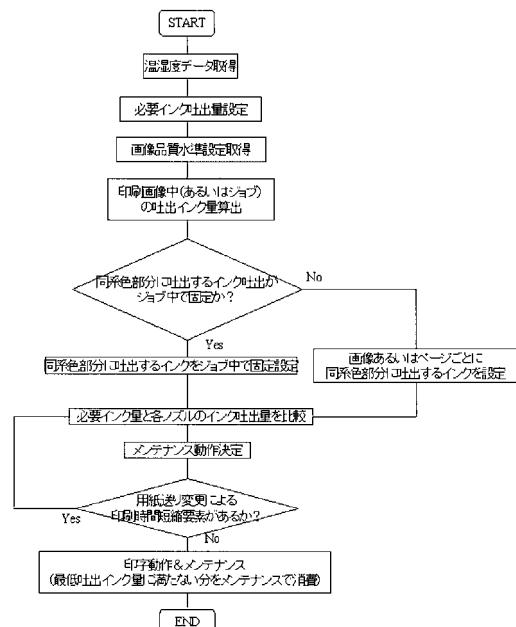
同じ1次駆動インターバル数であっても、用紙送りが変わることで、各ノズルの吐出インク量が変わるために
 最適なメンテナンス動作が変わることがある。
 印刷動作そのものの力から時間とメンテナンス動作にかかる時間とを合計した印刷時間が最適となるように
 送り量、メンテナンス動作を決定する。

	送り1	送り2	送り3
印刷時間	60s	61s	62s
メンテナンス時間	4s	2s	3s
総印刷時間	64s	63s	65s

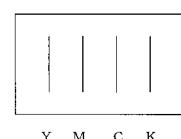
【図8】



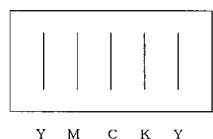
【図9】



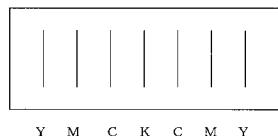
【図10】



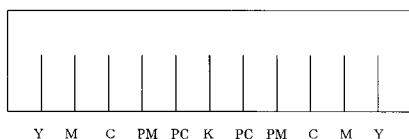
【図11】



【図12】



【図13】



Y:イエロー

M:マゼンタ

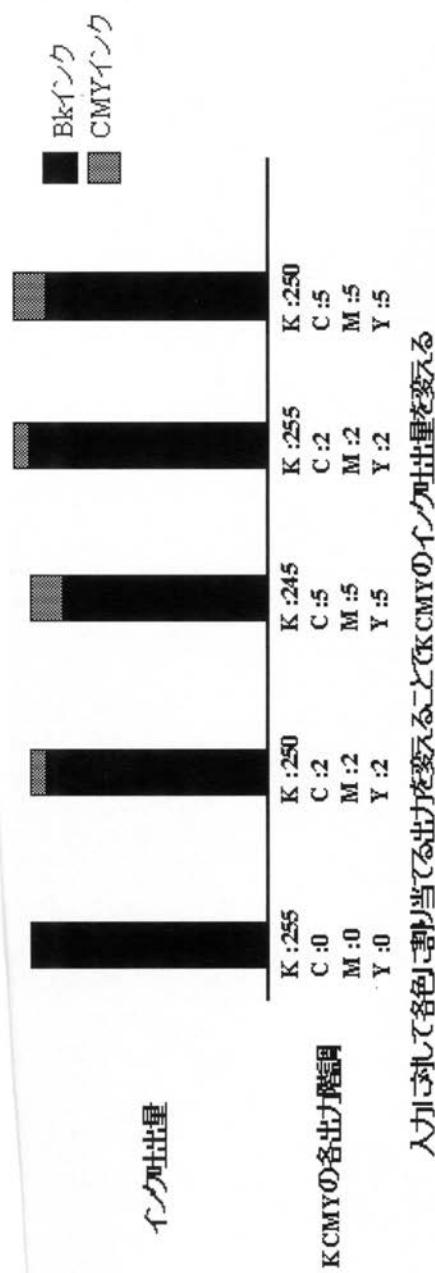
C:シアン

K:ブラック

PM:フォトマゼンタ (色濃度が低いマゼンタ)

PC:フォトシアン (色濃度が低いシアン)

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 貴之
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 立澤 正樹

(56)参考文献 特開2006-076079(JP,A)
特開平11-192689(JP,A)
特開平07-047696(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 175