

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5268695号
(P5268695)

(45) 発行日 平成25年8月21日(2013.8.21)

(24) 登録日 平成25年5月17日(2013.5.17)

(51) Int.Cl.

F 1

H04N 1/46 (2006.01)
H04N 1/60 (2006.01)H04N 1/46
H04N 1/40Z
D

請求項の数 9 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-31967 (P2009-31967)
 (22) 出願日 平成21年2月13日 (2009.2.13)
 (65) 公開番号 特開2010-192942 (P2010-192942A)
 (43) 公開日 平成22年9月2日 (2010.9.2)
 審査請求日 平成24年2月13日 (2012.2.13)

(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 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法および画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録ヘッドにより記録媒体に印刷されたパッチを測定した測定結果に基づいて印刷対象の画像データを補正するための画像処理を行う画像処理方法であって、

記憶手段に記憶された複数の情報であって、複数種類の記録媒体にそれぞれ対応し、印刷されるパッチの測定結果と前記記録ヘッドの吐出量を示す吐出量情報とが対応付けられた前記複数の情報から、パッチが印刷された記録媒体の種類に対応する情報を用いて、当該印刷されたパッチの測定結果から前記吐出量情報を取得する取得工程と、

取得された前記吐出量情報に基づいて、前記画像データを補正するための補正データを決定する決定工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

前記決定工程において、前記画像データを印刷する記録媒体の種類に対応し、且つ、複数の前記吐出量情報にそれぞれ対応する複数の補正データから、取得された前記吐出量情報に対応する補正データを、前記画像データを補正するための補正データとして決定す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】

決定された前記補正データに基づいて前記画像データを補正する補正工程をさらに備え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】

10

20

前記パッチが印刷された記録媒体とは異なる種類の記録媒体に対して、補正された前記画像データを印刷する印刷工程をさらに備え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】

前記吐出量情報は、前記記録ヘッドから吐出される1発あたりの吐出量を示す情報であ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】

前記パッチの測定結果は、所定の階調を示す画像が印刷されたパッチを測色機で測定して得られた測色値であ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】

前記決定工程は、前記取得工程において取得された前記吐出量情報が正しいか否かを、予め定められた基準値を用いて判定する判定工程をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項8】

複数種類の記録媒体から前記画像データを記録するための記録媒体をユーザに選択させる選択工程をさらに備え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。

【請求項9】

記録ヘッドにより記録媒体に印刷されたパッチを測定した測定結果に基づいて印刷対象の画像データを補正するための画像処理を行う画像処理装置であって、

20

記憶手段に記憶された複数の情報であって、複数種類の記録媒体にそれぞれ対応し、印刷されるパッチの測定結果と前記記録ヘッドの吐出量を示す吐出量情報とが対応付けられた前記複数の情報から、パッチが印刷された記録媒体の種類に対応する情報を用いて、当該印刷されたパッチの測定結果から前記吐出量情報を取得する取得手段と、

取得された前記吐出量情報に基づいて、前記画像データを補正するための補正データを決定する決定手段と、

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、画像補正を行う画像処理方法および画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンタのようなカラープリンタでは、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の3色の色インクまたはブラック(K)を加えた4色の色インクでカラー画像が印刷される。また、プリンタには、用紙の種別(例えば、普通記録紙、表面をコート処理した光沢紙(コート紙))を変更できるようにしたものがあり、近年の高画質化の要求において、更なる用紙の多様化が進んでいる。そして、この種の画像形成装置を使用する場合には、使用者は上述した用紙を選択して所望の画像を形成させる。

40

【0003】

ところで、印刷されるカラー画像が、本来の意図する色となるのは、印刷ヘッドが予定どおりの量で色インクを吐出しているからであり、色インクの吐出量がずれると色再現性が低下する。色インクの吐出量がずれる要因としては、インクの吐出を行う吐出部の製造公差などが要因として考えられる。

【0004】

これらの要因に関する色再現性を補正する技術として、画像形成装置にて印刷を行い、測色計を用いて色再現性を測色データとして求めて基準データと比較することにより、各画像形成条件に変換特性を設定する技術が開示されている(特許文献1)。また、色補正処理を行う際に、インクジェット方式では紙面上に打たれてあるドット数と実際の濃度が

50

線形に変化しないため、階調処理を行った上での色補正技術が開示されている（特許文献2）。また、特許文献3には、ある画像形成条件における色変換特性を所望の標準色特性に補正する色補正テーブルの作成方法について開示されている。特許文献3には、画像形成条件の異なる場合に、画像形成条件の差分を吸収する演算処理を行うことにより、色補正テーブルを作成する技術が開示されている（特許文献3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特登録03867437号

【特許文献2】特開2000-301773号公報

10

【特許文献3】特開2000-209450号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

インクジェット方式の画像形成装置においては、印刷用紙種、インク種、ヘッドから吐出されるドットのインク量によって色が決定されるというのが一般的な考え方である。その中で、近年の高画質化に伴う用紙の多様化が進み、光沢用紙、アート紙、といった様々な紙種が印刷可能である。しかし、用紙によって発色特性が異なるため、ある用紙において決定された色補正を行うパラメータを、その他の用紙種に用いて高精度な色補正を簡便に行うのは困難である。

20

【0007】

特許文献1では、画像形成条件によって色再現性が異なるため、画像形成条件ごとに画像形成装置の色再現性の補正を行う。しかし、このような色補正の手法では、色再現補正を行った画像形成条件以外の画像形成条件においては、色補正を実施するのが困難である。その結果、画像形成装置のユーザは、使用する画像形成条件ごとに印刷、測色を行う必要があり、ユーザの作業負荷が大きく、利便性に欠ける。例えば、ユーザの作業負荷が大きくなり、さらに、出力用紙の無駄が増えることにより、手間やコストが大きくなってしまう。また、特許文献2では、画像形成装置の階調処理ごとに色補正を行う技術が開示されている。しかしこのような色補正の手法では、特許文献1と同様に、各階調処理ごとに色補正を行う必要が生じてしまうので、特許文献1と同様に利便性に欠けてしまう。

30

【0008】

また、特許文献3では、各要素色ごとに複数階調のドット状の記録材を印刷媒体上に付着させ、標準測色データと比較することにより、色修正テーブルの演算を行う。さらに、画像形成条件の異なる場合には、画像形成条件の異なる場合の色の差分を吸収するパラメータを利用し、色修正テーブルの演算を行う。しかし、このような手法では、ヘッドから吐出されるドット量に着目していない。インクジェットプリンタでは、紙面上に吐出される（或いは、付着する）インク量と色の変化が線形に変化しないため、階調が異なればその階調ごとに測色値を取得する必要がある。従って、高精度な色補正を実現するためには、複数のドット量を紙面上に印刷し、測色を行う必要があり、ユーザの利便性に欠けてしまう。また色修正テーブルを演算処理する必要があり、演算の処理負荷も大きくなってしまう。

40

【0009】

以上のように、画像形成装置において紙種のような画像形成条件の異なる場合に、ユーザの利便性を損うことなく、装置の個体差に起因する色補正を行う技術が求められている。

【0010】

そこで、上記の点に鑑み、本発明は、ユーザの利便性を損なわず、画像形成装置の個体差に起因する色補正を行う画像処理方法及び画像処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

50

上記課題を解決するため、本発明に係る画像処理方法は、記録ヘッドにより記録媒体に印刷されたパッチを測定した測定結果に基づいて印刷対象の画像データを補正するための画像処理を行う画像処理方法であって、記憶手段に記憶された複数の情報であって、複数種類の記録媒体にそれぞれ対応し、印刷されるパッチの測定結果と前記記録ヘッドの吐出量を示す吐出量情報とが対応付けられた前記複数の情報から、パッチが印刷された記録媒体の種類に対応する情報を用いて、当該印刷されたパッチの測定結果から前記吐出量情報を取得する取得工程と、取得された前記吐出量情報に基づいて、前記画像データを補正するための補正データを決定する決定工程と、を有する。

【発明の効果】

【0013】

10

本発明によれば、ユーザの利便性を損なわず、画像形成装置の個体差もしくは経年変化に起因する色補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】画像補正システムの一例を示す図である。

【図2】色補正処理が行われるブロック構成を示す図である。

【図3】第1の実施例における色補正処理の手順を示すフローチャートである。

【図4】本実施例で用いられるチャートの一例を示す図である。

【図5】ヘッドの吐出量と測色値との関係を示す図である。

【図6】本実施例におけるヘッドの吐出量ランク推定テーブルを示す図である。

20

【図7】通常のプリンタにおける画像処理の手順を示すフローチャートである。

【図8】光沢紙にCインクを使用する場合の、吐出量ランクに対応したガンマ補正曲線を示す図である。

【図9】第2の実施例における色補正処理の手順を示すフローチャートである。

【図10】本実施例におけるチャートの一例を示す図である。

【図11】Cインクについて、ドット数に対するL*の変化を示す図である。

【図12】本実施例におけるヘッドの吐出量ランク推定テーブルを示す図である。

【図13】第3の実施例における色補正処理の手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

30

以下に、本発明を実施するための形態について、図面を参照しながら詳しく説明する。なお、同一の構成要素には同一の参照番号を付して、説明を省略する。また、初めに本実施例に必要となる構成ブロックについて説明し、次に、処理の詳細について説明する。

【0016】

本発明は、ユーザの利便性を損なわず、プリンタ等の画像形成装置の個体差や経年変化に起因する色補正を行う画像補正システムを提供する。本画像補正システムにおいては、ある画像形成条件において色補正処理を行った場合に、異なる画像形性条件においても高精度に色補正処理を行うことができる。

【0017】

[第1の実施例]

40

図1は、画像補正システムの一例を示す図である。情報処理装置100は、CPU101、ROM102、RAM103、モニタ114（タッチパネルを備えてもよい）を接続するビデオカード104を備えている。さらに記憶領域として、ハードディスクドライブやメモリカードなどの記憶部105を備える。また、マウス、スタイルスおよびタブレットなどのポインティングデバイス106、キーボード107などを接続するUSBやIEEE1394などのシリアルバス用のインターフェース108を備える。さらに、ネットワーク115と接続するネットワークインターフェースカード（NIC）116を備える。これらの構成はシステムバス109で相互に接続されている。また、インターフェース108には、画像形成装置であるプリンタ110、デジタルカメラ111、測色機112、スキヤナ113等を接続可能である。CPU101は、ROM102または記憶部10

50

5に格納されたプログラム（以下で説明する画像処理プログラムを含む）をワークメモリであるRAM103にロードしてプログラムを実行する。その後、プログラムに従いシステムバス109を介して上記の各構成を制御することで、そのプログラムの機能を実現する。なお、図1は、本実施例で説明する情報処理装置のハードウェアの一般的な構成を示し、その一部の構成を欠いたり、他のデバイスが追加されても、本発明の範疇に含まれる。本実施例において、ある用紙種で各インクごとに1階調ずつ印刷、測色を行い、補正を実行する構成について説明する。

【0018】

図2は、情報処理装置における色補正処理が行われるブロック構成を示す図である。即ち、本実施例に係る情報処理装置は、画像形成条件選択部201において、テストチャートの印刷を行う用紙種の選択を行う。次に、テストチャート印刷部202において、選択された用紙種に基づき、チャートの印刷を行う。次に、テストチャート測色部203において、印刷されたチャートの測色を行う。次に、記録特性推定部204において、テストチャート測色部203にて得られた測色値を基に、画像形成装置の記録特性の推定を行う。最後に、色補正実行部205において、記録特性推定部204にて得られた画像形成装置の記録特性に基づき、補正を実行する。

10

【0019】

図2に示すような構成を用いて、簡便で高精度な色補正を実行する。以下、各構成の詳細について説明する。画像形成条件選択部201は、テストチャートの画像形成条件の選択を行う。つまり、画像形成条件選択部201を介し、テストチャートの印刷条件（画像形成条件）を選択することが出来る。ここでいう印刷条件とは、テストチャートの印刷を行う装置、紙種、インク種などのことである。また、画像形成装置に紙種判別機能がある場合においては、ユーザが選択することなく、画像形成装置が自動で紙種を選択するようにもよい。即ち、画像形成装置は、画像形成条件選択部201を介してテストチャートの印刷条件（画像形成条件）を取得することが出来る。

20

【0020】

次に、テストチャート印刷部202において、画像形成条件選択部201によって取得された画像形成条件を基に、テストチャートの印刷を行う。ここでは、選択された印刷条件を基に、定められたテストチャートの印刷を行う。また、色補正是インク種ごとに実行する必要があるため、テストチャートにはインク単色で印刷された領域が含まれるとする。次に、テストチャート測色部203において、印刷されたテストチャートの測色を行う。次に、情報処理装置の記録特性推定部204において、テストチャート測色部203により取得された測色値を基に記録特性の推定を行う。

30

【0021】

本実施例において、画像形成条件（例えば、用紙種）によらない特性である吐出量に着目して記録特性の推定を行う。画像形成条件によらない特性である吐出量を利用することにより、どのような画像形成条件において記録特性の推定を行おうとも、同一の記録特性を取得することができる。従って、複数の画像形成条件においてそれぞれ記録特性の推定を行う必要はない。さらに、各画像形成条件において取得された記録特性に対応した補正手法を予め用意しておくことにより、記録特性に基づいて色補正を行うことが出来る。

40

【0022】

以下、記録特性の推定の詳細について説明する。記録特性の推定には、各用紙種毎に、画像形成装置の記録特性と測色値とが対応付けられた情報を予め作成しておく。その情報から、取得された測色値に対応する記録特性を推定する。ここでいう記録特性とは、印刷媒体上にインクを付着させるプリントヘッドのドット1発あたりのインク量（吐出量）のことである。測色値よりプリントヘッドから吐出されるドット1発あたりのインク量が推定可能な理由を以下に説明する。

【0023】

インクジェット方式の印刷装置において印刷物の色に影響を与える要因として、用紙種、インク種、紙面上のインク量の3つが一般的に挙げられる。これらのうち、紙種は画像

50

形成条件選択部 201 によって一意に指定され、インク種は装置に固有のため一意に指定されている。また、紙面上のインク量とは、プリントヘッドから吐出されるドット数とドット 1 発あたりのインク量を掛け合わせることにより求められる。ここでは、テストチャートを用いてドット数を同一条件に設定するので、紙面上のインク量とは、ドット 1 発あたりのインク量そのものを表している。

【0024】

また、紙面上に吐出されたドットサイズとドット 1 発あたりのインク量とは相関性があり、さらにドットサイズと測色値との対応に相関性が得られることは公知の事実である。本実施例においては、その中でも吐出されるドット 1 発あたりのインク量と測色値とに着目し、色補正を行う。従って、ドット 1 発あたりのインク量と測色値との対応関係を予め作成して保持しておくことにより、測色値よりドット 1 発あたりのインク量が算出可能である。つまり、本実施例において、用紙種とインク種が同一であれば、測色値を基にドット 1 発あたりのインク量を推定することが可能である。10

【0025】

しかし、紙の種類が異なると、ドット 1 発あたりのインク量と紙面上に吐出されたドットサイズとの対応関係が異なることも公知の事実である。この要因としては、紙面上に吐出されたドットが紙面に吸収される際にじみ特性が異なるためと考えられる。従って、同一インク量のドットを吐出した場合でも、用紙種が異なれば紙面上のドットサイズが異なり、その結果、ドット 1 発あたりのインク量と測色値との対応関係が用紙種ごとに異なることになる。しかし、ヘッドが同一であれば、用紙種が異なっていても、ヘッドから吐出されるドット 1 発あたりのインク量は変化しない。従って、本実施例においては、ドット 1 発あたりのインク量と測色値との対応関係を用紙種ごとに保持することにより、ヘッドから吐出されるドット 1 発あたりのインク量を簡便に推定している。つまり、測色値を基にして、用紙種によらない情報であるドット 1 発あたりのインク量を算出する。20

【0026】

次に、色補正実行部 205 において、記録特性推定部 204 によって推定された画像形成装置の記録特性を基に、色補正処理を行う。ここでは、画像形成装置の記録特性ごとに、画像形成装置の色補正を行う色補正条件を予め複数用意しておき、その中から推定された記録特性に基づいて色補正条件を選択し、選択された色補正条件を用いて画像形成装置の色補正を実行する。30

【0027】

このように、色補正を実行する際に必要となる情報として、画像形成条件に関わらない画像形成装置固有の特性である吐出量に着目し、情報処理装置において管理している。その結果、色補正条件を決定する際の画像形成条件と、色補正条件を用いて補正を実行する際の画像形性条件とが異なる場合においても、所望の画像を得ることが可能となる。

【0028】

第 1 の実施例においては、吐出量推定の際に 1 階調のチャート印刷を行って色補正条件を決定する例について説明する。第 2 の実施例においては、吐出量推定の際に、複数階調のチャート印刷を行って色補正条件を決定する例について説明する。第 3 の実施例においては、吐出量推定の際にエラー判定処理を行う例について説明する。40

【0029】

本実施例では、C (シアンインク)、M (マゼンタインク)、Y (イエローインク)、K (黒インク) の 4 色を用いて印刷するプリンタにおける色補正について説明する。一般的に、記録媒体上にドットを形成して画像記録を行う画像形成装置で使われるインクとして、CMYK の 4 色で構成されるのが一般的であり、本実施例においてもこの構成について説明する。しかし、近年の高画質化への要求に伴い、淡シアンインクや淡マゼンタインク、またレッドインクやグリーンインクなどの多数のインクを搭載したプリンタが普及している。本発明は、各インクごとにヘッドから吐出されるドット 1 発あたりのインク量に着目しているので、インク種に影響されないのはいうまでもない。

【0030】

50

従って、CMYKにさらにその他のインクを加えてインク数が異なったプリンタ、またCMYK以外のインク種の組み合わせが異なるプリンタにおいても、本発明の効果が得られるのは言うまでもない。なお、以下、説明の重複を避けるため、ある1色のインク種の記録特性を推定して補正を実行する例について説明する。しかし、実際の構成では、各インク種ごとに記録特性の推定を行って補正を実行することにより、所望の色補正を実行することが出来る。また、対応用紙種についても、説明の簡略化のため、光沢紙、アート紙の2種類の用紙種について説明する。しかし、用紙種が異なる場合や用紙種がさらに多数となった場合においても、本発明の効果が得られるのは言うまでもない。近年のプリンタにおいて対応用紙は増加傾向にあり、本発明による利便性の効果が増大されるのは言うまでもない。また、以下、ヘッドから吐出されるドット1発当たりのインク量をヘッドの吐出量として説明する。さらに、本情報処理装置は、ヘッドの吐出量を換算したものを離散的な情報であるランク情報に変換してヘッドの吐出量ランク情報として管理する。

【0031】

図3は、第1の実施例における色補正処理の手順を示すフローチャートである。本実施例においては、画像形成装置によるチャート印刷・測色を行い、画像形成装置の記録特性を推定して色補正条件を選択し、その条件に従って補正を実行する。以下、全体の処理フローについて説明し、次に、各処理について詳細に説明する。なお、本実施例において、色補正処理は大きく分けて2種類の処理により行われる。1つは、色補正を行う色補正条件を決定する処理であり、ユーザが任意のタイミングで行う。図3に示すステップS301～S305の処理で説明する。また、1つは、上述の処理にて決定された色補正条件に基づき、色補正を実行する処理であり、ユーザが装置を使用する際に毎回実行される。図3に示すステップS306～S307の処理で説明する。なお、本実施例においては、説明の簡略化のため、上述の2つの処理を連続して行う実施例について説明する。しかし、ユーザ環境下において、過去に実施した上述の1つ目の処理の情報を参照し、2つ目の処理を実行することにより色補正を実施する構成が考えられる。しかし、どのような構成を用いて上述の2つの処理を実行したとしても本発明の効果が得られるのは言うまでもない。

【0032】

ステップS301において、テストチャートの印刷を行う用紙種の選択を行う。次に、ステップS302において、選択された用紙種に基づき、チャートの印刷を行う。次に、S303において、印刷されたチャートの測色を行う。次に、ステップS304において、ステップS303で得られた測色値を基に、インク吐出量の推定を行う（第1の選択の一例）。次に、ステップS305において、ステップS304にて推定されたインク吐出量の取得を行う。次に、ステップS306において、ステップS305にて取得されたインク吐出量に基づき、色補正条件を選択する（第2の選択の一例）。次に、ステップS307において、ステップS306にて選択された色補正条件を実行して印刷を行う。このような処理フローによって、簡便で高精度な色補正を実行することができる。

【0033】

以下、各処理の詳細について説明する。ステップS301において、テストチャートの印刷を行う用紙種の選択を行う。用紙種の選択は、キーボード107などを介し、ユーザによって選択される。次に、ステップS302において、ステップS301により選択された紙種に基づき、チャートの印刷を行う。チャートのレイアウト情報や印刷を行う階調については、記憶部105に記憶されている情報が基とされて印刷が行われる。なお、チャートを作成するプログラムを備えておき、画像形成条件などの情報を基に、チャートを作成するシステム構成も考えられる。通常、画像イメージの情報サイズは大きいため、プログラムで作成するほうが情報量の削減が実現可能である。インク単色で、決められた階調のチャートを印刷する装置であれば、本発明の効果が得られ、本発明はチャートのレイアウトや作成方法によらないのは言うまでもない。

【0034】

図4は、本実施例で用いられるチャートの一例を示す図である。なお、本実施例におい

10

20

30

40

50

て、1枚の用紙に測定を行う測定領域が複数配置されたものをチャートという。また、測定を行う測定領域のことを、本実施例においてパッチ（以下、パッチを表すデータをパッチデータともいう）という。401はパッチ印刷された印刷用紙であり、402はシアンインク、403はマゼンタインク、404はイエローインク、405は黒インクのみを使用して印刷を行ったパッチである。なお、本実施例では、このように用紙の縦方向に対して垂直なパッチ配置について記載を行っているが、本発明は各インク色の測色値を得ることが主眼である。従って、本実施例と異なるパッチ配置のチャートに対して本発明の効果が得られるのは言うまでもないことであり、パッチ配置によらない。

【0035】

ステップS303において、ステップS302で印刷されたチャートの測色を行う。チャートの測色は、一般的な分光測色機を用いて行う。なお、本実施例において測色に分光測色機を用いて測定を行っているが、本実施例がこのような測定器の種類によらないのは言うまでもない。例えば、スキャナなどを始めとするRGBセンサなどを用いた測色機を用いて測定を行ってもよく、どのような測色機を用いても本発明の効果が得られるのは言うまでもない。

【0036】

一般に、測色計の測色データは、種々の表色系（例えば、XYZ表色系（CIE 1931表色系）、 $L^* a^* b^*$ 表色系（CIE 1976）等）にて色相、明度、彩度等が数値化されたものである。本実施例においては、一般的に用いられている $L^* a^* b^*$ 表色系を用いた実施例について説明する。尚、XYZ表色系（CIE 1931表色系）は、他の表色系（例えば、 $L^* a^* b^*$ 表色系等）に変換することが可能である。従って、基準データとしてこのXYZ表色系を記憶しておき、測色データとの比較の際に、測色データに応じた表色系に変換して用いるようにしてもよい。そのようにすれば、記憶データ量の増大を防止することが可能となる。なお、その他の濃度や色空間が定義された表色系を用いても本発明の効果が得られるのは言うまでもない。

【0037】

次に、ステップS304において、ステップS303で得られた測色値を基にヘッドの吐出量ランクの推定を行う。以下、ヘッドの吐出量の推定アルゴリズムについて詳細に説明する。

【0038】

図5は、ヘッドの吐出量と測色値との関係を示す図である。501は、横軸にヘッドの吐出量、縦軸に明度値 L^* （測色値）とし、ヘッドの吐出量と L^* との対応関係を示した図である。このような対応関係を事前に準備しておけば、測色値を基にヘッドの吐出量が推測できる。また、用紙種が異なれば発色特性が異なるため、用紙種毎にヘッドの吐出量と測色値との対応関係を保持しておけば、ステップS301で取得された用紙種情報に基づいて対応関係を選択することにより、様々な用紙種についてヘッドの吐出量推定が可能である。

【0039】

このようにして推定されたヘッドの吐出量は、離散的な情報であるヘッドの吐出量ランクとして保持される。ヘッドの吐出量ランクは、中心とする値をランク0とし、吐出量がある幅増えるとランクが増えていくものとする。図5に示す502がヘッドの吐出量の中心値を表し、503が1ランクあたりの吐出量の刻み幅を表す。

【0040】

なお、本実施例において、情報の低減化を図るため、中心とする吐出量値を5ng、1ランクあたりの刻み幅を0.2ngとして説明する。このようなヘッドの吐出量推定を各インク種ごとに行うことにより、各インク種ごとに色補正が可能である。但し、このヘッド吐出量の中心値や1ランクあたりの刻み幅が異なる場合においても本発明の効果が得られるのは言うまでもない。例えば、より高精度の色補正を行う必要性がある場合は、0.1ngというように、刻み幅をさらに小さくしてやることにより、高精度な色補正が実現可能である。

10

20

30

40

50

【0041】

次に、予めヘッドの吐出量と測色値との対応関係が記された情報を基に、ユーザ環境下でのヘッドの吐出量推定を行う。以下、測色値を基にヘッドの吐出量の推定を行うことにより、簡易で高精度なヘッドの吐出量推定の手法について説明する。

【0042】

図6は、Cインクについて、ヘッドの吐出量ランク推定テーブルを示す図である。ヘッドの吐出量ランク推定テーブルを用いてヘッドの吐出量の推定を行う。ヘッドの吐出量ランク推定テーブルとは、ヘッドの吐出量ランクと測色値とが関連付けられた一覧テーブルのことであり、各インク種ごとにヘッドの吐出量ランク推定テーブルが保持されている。ヘッドの吐出量ランク推定テーブルは、予め吐出量の分かっている複数のヘッドを用意し、テストチャートを印刷する際の画像形成条件と同一の条件を用いて印刷・測色を行い、測色値を得ることにより作成可能である。10

【0043】

ここで、ヘッドの吐出量測定方法について説明する。ヘッドの吐出量の測定方法としては実際に印刷を行い、印刷を行ったドット数と使用インク量を測定する方法や、紙面上に印刷を行ったドットのサイズを計測する方法などが考えられる。なお、本発明の意図するところは、ヘッドの吐出量と測色値との対応付けを行うことが主眼であり、予め用意する複数のヘッドの吐出量の測定方法についてはどのような手法を用いてもよい。

【0044】

また、インク種ごとに得られる測色値は異なるため、ヘッドの吐出量ランク推定テーブルをインク種ごとに保持することにより、使用する全インク種ごとに吐出量推定が可能である。また、用紙によって発色特性は異なるため、本実施例においては、各用紙種ごとにヘッドの吐出量ランクと測色値との対応関係を保持する。図6に示す左の列がヘッドの吐出量ランク、真ん中の列が光沢紙の明度値L*（測色値）、右の列がアート紙の明度値L*（測色値）である。このように、ヘッドの吐出量ランクと測色値との対応関係を各用紙種ごとにより保持することにより、様々な用紙種を用いた場合のヘッドの吐出量推定が可能となる。20

【0045】

また推定されたヘッドの吐出量の情報は、情報処理装置の記憶部105等に記憶される。なお、本実施例において、情報処理装置の記憶部105ヘッドの吐出量情報を記憶しているが、PCのレジスタなどに記憶しても良く、どのように記録特性の情報を保持しようと本発明の効果が得られるのは言うまでもない。30

【0046】

次に、ステップS305において、ステップS304で推定されて管理されている吐出量の情報を取得する。次に、ステップS306において、ステップS305において推定された吐出量の値に基づき、予め定められた複数の色補正条件から該当する色補正条件を選択する。最後に、ステップS307において、ステップS306により選択された補正条件に基づいて実際の印刷対象の画像データについて印刷を実行する。

【0047】

以下、色補正を行う色補正条件について説明する。図7は、通常のプリンタ（画像形成装置）における画像処理の手順を示すフローチャートである。ステップS701において、原画像信号R'G'B'を記録装置の色再現範囲に適応した画像信号R'G'B'へ変換する（色処理A）。例えば、デジタルカメラやスキャナなどの画像入力機器、あるいは、コンピュータ処理などによって得られたR'G'B'の原画像信号は、色処理AによりR'G'B'信号に変換される。次に、ステップS802において、R'G'B'信号は、各色インクに対応する信号に変換される（色処理B）。本実施例において画像形成装置は4色構成があるので、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックに対応する濃度信号C1、M1、Y1、K1に変換される。40

【0048】

なお、具体的な色処理Bは、R'G'B'入力、CMYK出力の三次元ルックアップテーブル

50

(3DLUT)を使用し、格子点から外れる入力値については、その周囲の格子点の出力値から補間により出力値を求めるのが一般的である。次に、ステップS703において補正テーブルを用いるガンマ補正により、濃度信号C1、M1、Y1、K1をガンマ補正して、ガンマ補正後の濃度信号C2、M2、Y2、K2を得る。次に、ステップS704において、量子化により、ガンマ補正後の濃度信号C2、M2、Y2、K2、LC2、LM2を二値化して、ヘッドに転送する画像信号C3、M3、Y3、K3、LC3、LM3に変換する。なお、量子化(二値化)手法には誤差拡散法やディザ法が用いられる。ディザ法は、各画素の濃度信号に対する閾値が異なる所定のディザパターンを使用して二値化を行う手法である。

【0049】

10

本実施例は、このステップS703のガンマ補正処理の際に、ヘッドの吐出量ランクに応じたガンマ補正曲線を予め複数作成しておき、それらから補正曲線を選択し、選択された補正曲線を用いて色補正処理を実行する。なお、本実施例では、色補正を行うガンマ補正曲線を色補正ガンマ曲線として説明する。

【0050】

図8は、光沢紙にCインクを使用する場合の、吐出量ランクに対応したガンマ補正曲線を示す図である。横軸は、ステップS702において変換された信号値を入力信号値とし、縦軸は、ガンマ補正後の出力信号値とする。図8に示す801がランク-3、802がランク-2、803がランク-1、804がランク0、805がランク+1、806がランク+2、807がランク+3に対応する色補正ガンマ曲線である。これらの各ランクに対応する色補正ガンマ曲線を、インク種ごとに予め作成しておき、さらに対応用紙種ごとに予め作成しておいて保持しておく。図8に示す色補正ガンマ曲線は、プリンタの階調表現可能な範囲にわたる補正值を表現している。

20

【0051】

このように、ヘッドの吐出量ランクに対応する色補正ガンマ曲線を予め作成し保持しておくことにより、全階調のパッチを測定することなく色補正を実施することができる。従来のような色を標準色に合わせるような手法では、全階調に対して測色を行う必要があるために簡便な色補正を実施するのが困難である。

【0052】

30

また、測定パッチ数を増やすことにより推定に関する誤差要因を減らすことが可能である。複数パッチを利用した詳細な実施例については第2の実施例において後述する。

【0053】

さらに、実際の印刷時においては、ステップS304において推定された吐出量ランク値に対応する、保持されている各用紙種と各インク種ごとにおいて、色補正ガンマ曲線を選択することにより、ヘッドの吐出量を補正した色再現が実現可能である。光沢紙にてヘッドの吐出量ランクを推定した場合において、用紙種が異なってもヘッドの吐出量は同一となる。そのため、アート紙に印刷する場合においても、光沢紙で推定したヘッドの吐出量ランクが利用可能である。このように、ヘッドの吐出量をヘッドの記録特性として管理することにより、ある用紙種で行ったヘッドの吐出量ランク情報を用いて、他の対応するすべての用紙種において選択された色補正ガンマ曲線を用いて、色補正を行うことが可能である。

40

【0054】

なお、本実施例において、ヘッドの吐出量推定方法として、ヘッドの吐出量と測色値との対応関係が記された吐出量推定テーブルを利用する形態について説明した。高精度な補正を行うためには、吐出量の刻みを小さくして情報を保持する必要がある。その際の情報の増大化を防ぐために、例えば、ヘッドの吐出量と測色値との対応関係を1次近似した近似式を保持するようにしても良い。また、1次近似で不十分な場合には、さらに高次の近似式を用いても良い。高精度な近似式としてはスプラインやラグランジュなどの近似手法が上げられるが、高精度な近似方法は様々な文献で述べられており、本発明の意図するところではないので省略する。このように近似式を保持することにより、記憶メモリを節約

50

した色補正処理システムが構成可能である。また、印刷を行うドット数を、ヘッド吐出量と測色値との対応関係が線形的に変化する階調領域を用いるという手法も考えられる。そのような手法を用いることにより、より簡易な近似式によって高精度なヘッドの吐出量の推定を行うことが可能である。

【0055】

また、本実施例においては分光測色機を用いた $L^* a^* b^*$ の値を用いて説明した。しかし、その他の表色系である XYZ 色空間、濃度値、スキャナなどの RGB データなどを用いても本発明の効果が得られ、分光測色機を用いた $L^* a^* b^*$ 色空間での測色に制限されないのはいうまでもない。

【0056】

また、本実施例では、パッチを形成するドット数についての詳細な説明は省略しているが、ドット数を制御する機構を追加して、チャートを印刷するインク種、用紙種ごとに制御する構成も考えられる。そのような構成においては、ヘッドの吐出量推定に、より適した階調のパッチをインク種、用紙種ごとに用いることが可能であり、さらに高精度の色補正を実施することが出来る。なお、本実施例におけるテストパターンの印刷については、ユーザによって選択される。しかし、紙種自動判別機能などを有する画像形成装置が用いられる場合に、判別結果に基づいて用紙種の選択を自動で行うようにしても良い。

【0057】

[第2の実施例]

次に、複数のパッチを測色することにより、試行差の影響を減らした、より高精度なヘッドの吐出量ランクの推定を行う実施例について説明する。なお、本実施例では、説明の簡略化のため、同一インクにおいて、2個のパッチを印刷する実施例について説明する。しかし、本発明が同一インクによるパッチ数が2個によらないのは言うまでもないことであり、さらに多数のパッチを印刷する実施例においても本発明の効果が得られる。また、説明の簡略化のため、第1の実施例中で詳細な説明を行った処理については、説明を省略する。

【0058】

本実施例における画像形成装置の構成例は、第1の実施例にて記載を行った構成と同一であるため、ここでの詳細な説明は省略する。図9は、本実施例における色補正処理の手順を示すフローチャートである。本実施例においては、各インク種ごとに複数のパッチの印刷・測色を行い、ヘッドの吐出量推定を行う。

【0059】

ステップS901において、テストチャートの印刷を行う用紙を選択する。詳細は、ステップS301と同様のため、ここでは省略する。ステップS902において、各インク種ごとに複数階調のパッチの印刷を行う。

【0060】

図10は、本実施例におけるチャートの一例を示す図である。1001は、複数のパッチが印刷された用紙である。1002、1003がCインク、1004、1005がMインク、1006、1007がYインク、1008、1009がKインクである。また、各インクに対して2個のパッチの印刷を行っており、本実施例において、2個のパッチが、ドット数が異なる条件で形成されている場合の実施例について説明する。本実施例において、各インクのパッチは、左側のパッチを形成するドット数が右側より多い場合について説明し、左側のパッチをパッチ1、右側のパッチをパッチ2とする。しかし、各インクの測色値を基にヘッドの吐出量を推定し、補正を行うことが特徴であるため、本発明がパッチ配置によらないのは言うまでもない。

【0061】

ステップS903において、ステップS902において印刷されたチャート中に含まれる複数のパッチの測色を行う。詳細な説明は第1の実施例と同様のため、ここでの詳細な説明は省略する。次に、ステップS904において、ステップS903において得られたパッチ1、パッチ2の測色値に基づき、各インク種ごとに、パッチ1、パッチ2の測色値

10

20

30

40

50

の差分の算出を行う。次に、ステップS905において、ステップS904で算出された差分測色値を基に吐出量ランクの推定を行う。以下、階調の異なる複数パッチを利用した吐出量ランクの推定方法の詳細について説明する。

【0062】

図11は、異なるヘッドの吐出量ランクそれぞれについて、Cインクについてドット数に対するL*の変化を示す図である。横軸はパッチを形成するドット数、縦軸は明度値L*(測色値)を示す。図11の1101が吐出量が大きいヘッド(即ち、吐出量ランクが大きいヘッド)についての変化を示し、1102が吐出量が小さいヘッド(即ち、吐出量ランクが小さいヘッド)についての変化を示す。1103はパッチ2に対応するドット数、1104はパッチ1に対応するドット数を示し、その際の各ヘッドの測色値が1105、1106、1107、1108で示されている。10

【0063】

インクジェットプリンタにおいて紙面上に吐出されるインク量に対する明度値が直線的に変化しないことは公知の事実である。その理由とは、インクジェット方式のプリンタでは紙面上にドットを吐出し画像形成を行うのだが、紙面上のインク量がある一定量を超えるとドットが紙面上で重なって印刷される。この状態を、紙面がドットで埋まっていると表現すると、紙面がドットで埋まる前は吐出されたドットが紙面を覆う面積に与える影響が大きいので、ドット数が変化した場合に色に与える影響が大きくなる。しかし、紙面がドットで埋まってしまうと、インクを紙面上に吐出を行ってもドットが紙面を覆う面積が変化しないため、色に与える影響が小さくなる。20

【0064】

従って、ドット数と明度L*をプロットすると、ドット数が少ない場合にはドット数に対する色の変化は急峻であるが、ドット数が多い場合には色の変化は緩やかになる。さらに、ドット1発あたりのサイズが異なる場合は、紙面がドットで埋まる場合のドット数が異なるため、ドット数と色の変化が緩やかになる領域が異なる。つまり、ドットサイズが大きなヘッドと小さなヘッドで比較を行うと、ドットサイズが大きなヘッドの方が紙面がドットで埋まるためのドット数が少ないと、ドット数が異なるパッチの測色を行うと、それらの色変化は異なる。従って、1105と1106間のドット数変化に対する測色値の差分と、1107と1108間のドット数変化に対する測色値の差分を確認することにより、吐出量のランクが推定可能となる。図12は、本実施例におけるヘッドの吐出量ランク推定テーブルを示す図である。30

【0065】

次に、ステップS906において、ステップS905により算出された、各インク種に対応する吐出量ランクの情報を取得する。次に、ステップS907において、ステップS906にて取得された吐出量ランクの情報に基づき、ガンマ補正曲線の選択を行う。次に、ステップS908において、ステップS907で選択されたガンマ補正曲線を用いて補正を行った実際の印刷を行う。ステップS906～S908は、第1の実施例のステップS305～S307と同様である。

【0066】

以上のように、パッチを形成するドット数が異なる複数のパッチの測色を行い、パッチの測色値の差分に基づいてヘッドの吐出量ランクの推定を行うことにより、測色機の個体差などの誤差要因の影響を少なくすることが可能である。その結果、高精度なヘッドの吐出量ランク推定を実施することが可能であり、より高精度な色補正を実現することが出来る。40

【0067】

また、本実施例中ではパッチを形成するドット発数が異なる場合の、測色値の差分について説明した。ここで、第1の実施例と同様の手法で各パッチに対する吐出量ランクの推定を行い、平均化処理を行う機能を追加することでも、吐出量ランクの推定の誤差を減らすことは可能である。

【0068】

50

例えば、ステップS903において、測色された各パッチの測色値を基に、第1の実施例と同様に、各パッチごとにヘッドの吐出量ランクを推定する。次に、推定された複数のパッチから得られたヘッドの吐出量ランクについて、インク種ごとに統合する。具体的には、Cインクで印刷されたパッチ1から得られる吐出量ランクの推定結果とパッチ2から得られる吐出量ランクの推定結果の平均値を計算する。次に、得られた平均値の整数化処理を行うことにより、それをCインクのヘッドの吐出量ランクの推定結果とする。

【0069】

このような処理をその他のMインク、Yインク、Kインクに行うことにより、各インク種に対するヘッドの吐出量ランクを推定する。このように、第1の実施例で説明したヘッドの吐出量ランク推定テーブル（図6）を、各用紙、各インク種、さらに印刷を行う階調ごとにヘッドの吐出量と測色値との対応関係を保持しておく。その結果、複数のパッチから得られた各インク種についての吐出量の推定結果を用いることにより、テストチャート印刷の試行差、またパッチ測色の試行差の影響を減少させたヘッドの吐出量ランク推定を行うことが可能である。従って、より高精度の色補正を実現することが可能である。また本実施例において、パッチを構成する階調が異なる形態について記載を行ったが、同一パッチを複数回印刷、測色を行って吐出量ランクを推定するような方法においても、簡便に試行差の影響を減らすことができる。

【0070】

[第3の実施例]

次に、算出したヘッドの吐出量ランクのエラー処理について説明する。なお、本実施例では得られた吐出量ランクの値が不正である場合の処理についてであるので、第1及び第2の実施例と同様の説明は省略する。

【0071】

第1及び2の実施例で説明したように、吐出量ランクの推定時には、チャートの印刷、測色を行う必要性がある。しかし、測定時にサンプルの傷などにより、正しく測色値が得られない場合がある。そこで、得られた吐出量ランクの確からしさを確認した上で、色補正処理を実行するのが望ましい。以下に、得られた吐出量ランクの確認処理について説明する。

【0072】

図13は、本実施例における色補正処理の手順を示すフローチャートである。ステップS1301～S1305の処理は、第1の実施例と同様のため、詳細は省略する。ステップS1306において、過去に実施された吐出量ランクの推定値の取得を行う。次に、ステップS1307において、ステップS1305で推定された吐出量ランクの値とステップS1306にて取得された過去の吐出量ランクの推定値との差分値を算出する。算出された差分値が予め定められた基準値以上の値であれば、吐出量ランク推定が失敗の可能性があると判断し、警告の表示を行う。

【0073】

次に、ステップS1308において、ステップS1307で吐出量ランクの推定値が正しいと判定された場合は、ステップS1309に進み、色補正処理を実行する。一方、ステップS1307で吐出量ランク推定値が正しくないと判定された場合は、過去の情報を使用するか、若しくは、ユーザに警告を表示した上で、推定された吐出量ランクの値を用いて色補正を実行する。

【0074】

以上のように、吐出量ランクの推定値の確認処理を加えることにより、ユーザの作業の確からしさを確認することができる。その結果、誤った情報に基づいて補正を実行することを防止することができるので、ユーザの利便性がより高い色補正方法が実現可能である。なお、その他のエラー判定の手法として、吐出量ランクの推定値に上限、下限の制限範囲を設ける方法、また得られた測色値に基づいてエラー判定を行う方法などが考えられる。その他どのようなエラー判定の手法を用いようとも本発明の効果が得られるのは言うまでもない。

10

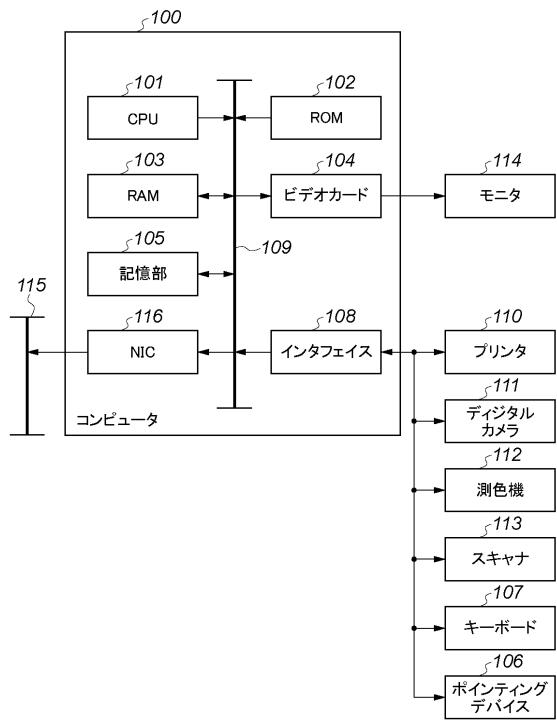
20

30

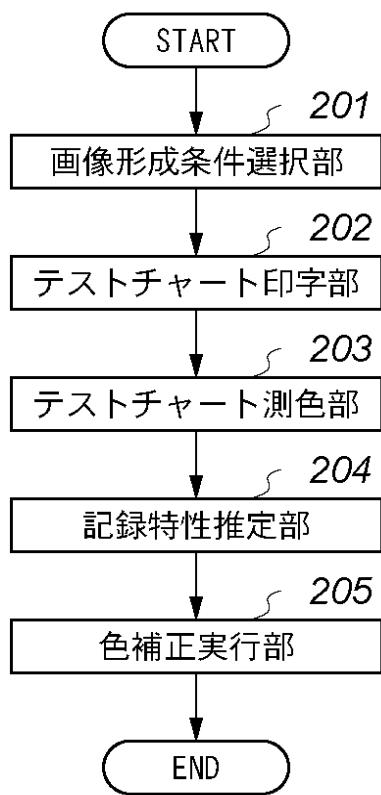
40

50

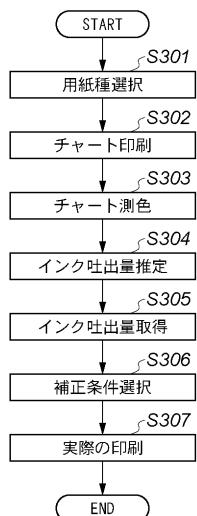
【図1】



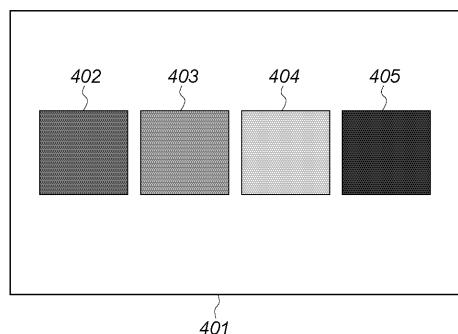
【図2】



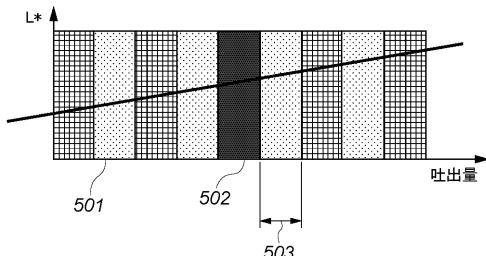
【図3】



【図4】



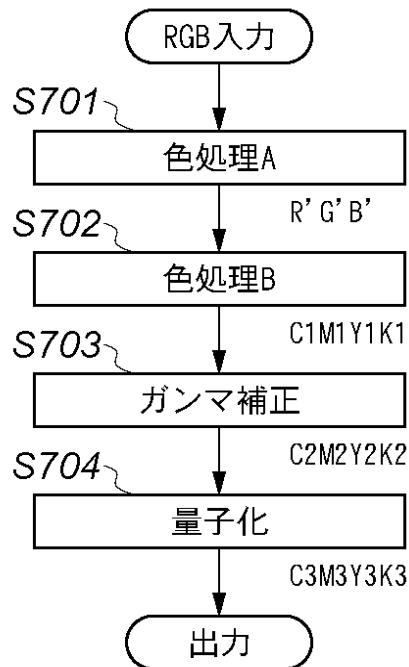
【図5】



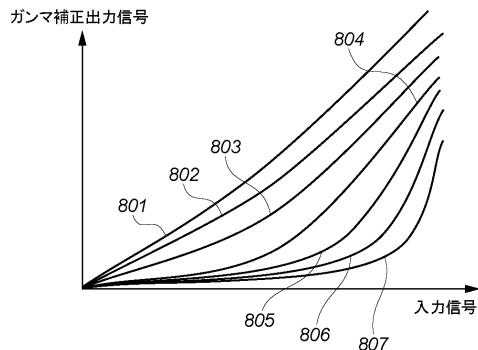
【図6】

ヘッドの 吐出量ランク	光沢紙のL*	アート紙のL*
-4	43~45	55~56
-3	41~43	54~55
-2	39~41	53~54
-1	37~39	52~53
0	35~37	51~52
+1	33~35	50~51
+2	31~33	49~50
+3	29~31	48~49

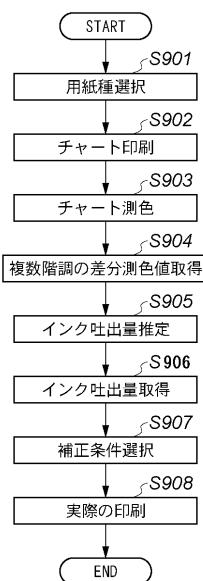
【図7】



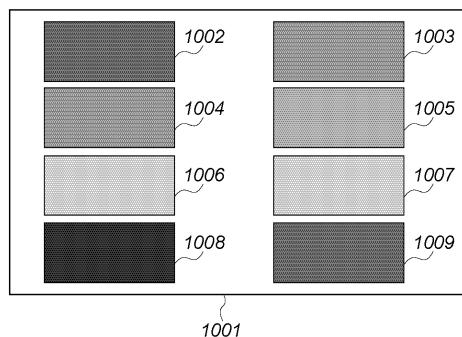
【図8】



【図9】



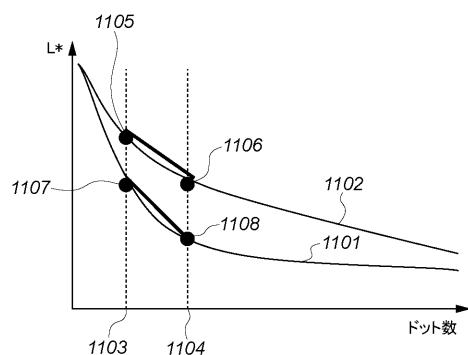
【図10】



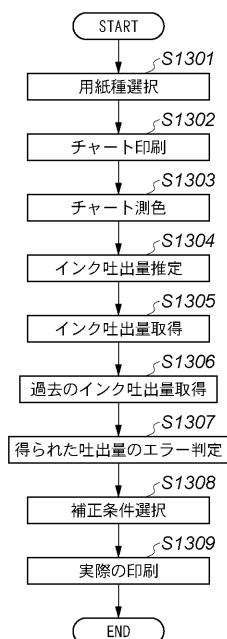
【図12】

ヘッドの吐出量ランク	光沢紙のバッチ1、バッチ2のL*差分	アート紙のバッチ1、バッチ2のL*差分
-4	10~11	7~8
-3	11~12	8~9
-2	12~13	9~10
-1	13~14	10~11
0	14~15	11~12
+1	15~16	12~13
+2	16~17	13~14
+3	17~18	14~15

【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 村瀬 武史

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 山内 裕史

(56)参考文献 特開平10-278360 (JP, A)

特開2008-244926 (JP, A)

特開2000-209450 (JP, A)

特開2005-212171 (JP, A)

特開2005-313634 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/46

H04N 1/60