

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4471021号
(P4471021)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

| | | |
|--------------------------------|---------------|---|
| (51) Int.Cl. | F I | |
| B 4 1 J 2/525 (2006.01) | B 4 1 J 3/00 | B |
| G 0 6 F 3/12 (2006.01) | G 0 6 F 3/12 | L |
| B 4 1 J 29/38 (2006.01) | B 4 1 J 29/38 | Z |
| B 4 1 J 5/30 (2006.01) | B 4 1 J 5/30 | C |
| H 0 4 N 1/60 (2006.01) | H 0 4 N 1/40 | D |
| 請求項の数 26 (全 38 頁) 最終頁に続く | | |

| | | | |
|--------------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2008-119154 (P2008-119154) | (73) 特許権者 | 303000372 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 |
| (22) 出願日 | 平成20年4月30日(2008.4.30) | (74) 代理人 | 110000671 八田国際特許業務法人 |
| (65) 公開番号 | 特開2009-83460 (P2009-83460A) | (72) 発明者 | 飯田 優 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内 |
| (43) 公開日 | 平成21年4月23日(2009.4.23) | 審査官 | 名取 乾治 |
| 審査請求日 | 平成20年4月30日(2008.4.30) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2007-239944 (P2007-239944) | | |
| (32) 優先日 | 平成19年9月14日(2007.9.14) | | |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | | |
| 最終頁に続く | | | |

(54) 【発明の名称】 カラー印刷制御装置、カラー印刷制御方法、およびカラー印刷制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせることで、
によりカラー画像を印刷するための制御を行うカラー印刷制御装置であって、

色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断部と、

前記判断部により色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、印刷に使用する色材色に変換されたビットマップの各画素に対して色材削減処理が施された色材削減処理済みデータを出力する出力部と、を有し、

前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去/墨版生成と、を含む、

ことを特徴とするカラー印刷制御装置。

【請求項2】

前記彩度変換において、処理される画素の彩度に応じて、画素ごとに変換前の彩度に対する変換後の彩度の割合を示す彩度変換率が設定されることを特徴とする請求項1に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 3】

前記彩度変換において、第 1 の画素についての彩度変換率を、前記第 1 の画素よりも彩度の低い第 2 の画素についての彩度変換率よりも大きくしたことを特徴とする請求項 2 に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 4】

前記色材削減処理は、濃度を低減する濃度変換を更に含む、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 5】

前記濃度変換において、処理される画素の濃度に応じて、画素ごとに変換前の濃度に対する変換後の濃度の割合を示す濃度変換率が設定されることを特徴とする請求項 4 に記載のカラー印刷制御装置。

10

【請求項 6】

前記濃度変換において、第 1 の画素についての濃度変換率を、前記第 1 の画素よりも濃度の低い第 2 の画素についての濃度変換率よりも大きくしたことを特徴とする請求項 5 に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 7】

前記色材削減処理は、第 1 の処理と、当該第 1 の処理と処理内容の異なる第 2 の処理とを有し、

前記色材削減処理が施される画素の属性にしたがって、当該画素に適用する色材削減処理を、前記第 1 の処理または前記第 2 の処理に切り替える、ことを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のカラー印刷制御装置。

20

【請求項 8】

前記属性は、当該画素が所属する印刷オブジェクトの種類を含み、

前記印刷オブジェクトの種類は、少なくともイメージオブジェクトとイメージオブジェクト以外とに分類される、ことを特徴とする請求項 7 に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 9】

前記イメージオブジェクトの画素に対する色材削減量が、前記イメージオブジェクト以外の画素に対する色材削減量よりも大きくなるように、前記第 1 の処理および前記第 2 の処理で実施する処理のパラメータが設定される、ことを特徴とする請求項 8 に記載のカラー印刷制御装置。

30

【請求項 10】

前記色材削減処理で実施する処理のパラメータが、当該カラー印刷制御装置上の操作部におけるユーザの指示に基づいて設定される、ことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 11】

前記色材削減処理で実施する処理のパラメータが、当該カラー印刷制御装置に入力された印刷データ中に含まれる命令に基づいて設定される、ことを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 12】

少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせることで、よりカラー画像を印刷するカラー印刷制御装置であって、

40

色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断部と、

前記判断部により色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、前記カラー印刷制御装置に入力されたカラーデータを、色材削減処理を同時に実行し得る色材削減用色変換プロファイルを用いて、印刷に使用する色材色に変換するための色変換を行う色変換部と、を有し、

前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させるこ

50

とにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去 / 墨版生成と、を含む、

ことを特徴とするカラー印刷制御装置。

【請求項 1 3】

前記彩度変換において、処理される画素の彩度に応じて、画素ごとに変換前の彩度に対する変換後の彩度の割合を示す彩度変換率が設定されることを特徴とする請求項 1 2 に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 1 4】

前記彩度変換において、第 1 の画素についての彩度変換率を、前記第 1 の画素よりも彩度の低い第 2 の画素についての彩度変換率よりも大きくしたことを特徴とする請求項 1 3 に記載のカラー印刷制御装置。

10

【請求項 1 5】

前記色材削減処理は、濃度を低減する濃度変換を更に含む、ことを特徴とする請求項 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 1 6】

前記濃度変換において、処理される画素の濃度に応じて、画素ごとに変換前の濃度に対する変換後の濃度の割合を示す濃度変換率が設定されることを特徴とする請求項 1 5 に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 1 7】

20

前記濃度変換において、第 1 の画素についての濃度変換率を、前記第 1 の画素よりも濃度の低い第 2 の画素についての濃度変換率よりも大きくしたことを特徴とする請求項 1 6 に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 1 8】

前記色材削減用色変換プロファイルは、第 1 のプロファイルと、当該第 1 のプロファイルと色材削減処理内容の異なる第 2 のプロファイルとを有し、

前記色変換が施される画素の属性にしたがって、当該画素に適用する色変換に用いられる色材削減用色変換プロファイルを、前記第 1 のプロファイルまたは前記第 2 のプロファイルに切り替える、ことを特徴とする請求項 1 2 ~ 1 7 のいずれか 1 項に記載のカラー印刷制御装置。

30

【請求項 1 9】

前記属性は、当該画素が所属する印刷オブジェクトの種類を含み、

前記印刷オブジェクトの種類は、少なくともイメージオブジェクトとイメージオブジェクト以外とに分類される、ことを特徴とする請求項 1 8 に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 2 0】

前記イメージオブジェクトの画素に対する色材削減量が、前記イメージオブジェクト以外の画素に対する色材削減量よりも大きくなるように、前記第 1 のプロファイルおよび前記第 2 のプロファイルで実行される色変換のパラメータが設定されている、ことを特徴とする請求項 1 9 に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 2 1】

40

前記下色除去 / 墨版生成において、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分のすべてを無彩色色材で置換する、ことを特徴とする請求項 1 ~ 2 0 のいずれか 1 項に記載のカラー印刷制御装置。

【請求項 2 2】

少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせることでによりカラー画像を印刷するための制御を行うカラー印刷制御方法であって、

色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップにおいて色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、印刷に使用する色材色に変換されたビットマップの各画素に対して色材削減処理が施された

50

色材削減処理済みデータを出力する出力ステップと、を有し、

前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去／墨版生成と、を含む、

ことを特徴とするカラー印刷制御方法。

【請求項 2 3】

少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせることで、
によりカラー画像を印刷するための制御を行うカラー印刷制御方法であって、

色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断ステップと、

前記判断ステップにおいて色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、入力されたカラーデータを、色材削減処理を同時に実行し得る色材削減用色変換プロファイルを用いて、印刷に使用する色材色に変換するための色変換を行う色変換ステップと、を有し、

前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去／墨版生成と、を含む、

ことを特徴とするカラー印刷制御方法。

【請求項 2 4】

少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせることで、
によりカラー画像を印刷するための制御を行うカラー印刷制御プログラムであって、

色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断手順と、

前記判断手順において色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、印刷に使用する色材色に変換されたビットマップの各画素に対して色材削減処理が施された色材削減処理済みデータを出力する出力手順と、をコンピュータに実行させるものであり、

前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去／墨版生成と、を含む、

ことを特徴とするカラー印刷制御プログラム。

【請求項 2 5】

少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせることで、
によりカラー画像を印刷するための制御を行うカラー印刷制御プログラムであって、

色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断手順と、

前記判断手順において色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、入力されたカラーデータを、色材削減処理を同時に実行し得る色材削減用色変換プロファイルを用いて、印刷に使用する色材色に変換するための色変換を行う色変換手順と、をコンピュータに実行させるものであり、

前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下さ

10

20

30

40

50

せる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去/墨版生成と、を含む、

ことを特徴とするカラー印刷制御プログラム。

【請求項 26】

請求項 24 または 25 に記載のカラー印刷制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、カラー印刷制御装置、カラー印刷制御方法、およびカラー印刷制御プログラムに関し、特に、色材の消費量を削減して印刷するモードを備えたカラー印刷制御装置、カラー印刷制御方法、およびカラー印刷制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

多くのカラー印刷装置は、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）の4色の色材で表現された画像を印刷媒体上で重ね合わせるにより、フルカラー印刷を実現している。このため、カラー印刷は、ブラック（K）のみで画像を印刷するモノクロ（グレースケール）印刷と比較して、多くの色材を消費し、印刷コストが割高なものになっている。

20

【0003】

例えば、ISO/IEC 24712:2006 “Colour test pages for measurement of office equipment consumable yield” に規定されているテストチャートを、フルカラーレーザービームプリンタで印刷した場合、同じテストチャートをグレースケールで印刷した場合と比較して、概ね2倍の色材（この場合、トナー）が消費される。また、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色0%、20%、40%、60%、80%、100%の組み合わせで表現される216色のカラーパッチ（RGB216色パッチ）をカラー印刷した場合、同じカラーパッチをグレースケールで印刷した場合と比較して、概ね3倍の色材が消費される。

30

【0004】

ところで、印刷原稿の校正、レイアウト確認など、必ずしも高画質を必要としない印刷用途においては、印刷コストを抑えることが望ましい。

【0005】

かかる要請に対応して、色材の消費量を抑えて印刷コストを低減する印刷モードを備えたカラー印刷装置が存在する。すなわち、色材の消費量を抑える印刷モードの実現手段として、（1）グレースケールに変換して印刷する方法、（2）各色材色の画像濃度を落として印刷する方法、（3）各色材色の画素を間引きし印刷して総画素数を減じる方法などが採用されている。

40

【0006】

しかし、（1）グレースケールに変換して印刷する方法では、色情報が破棄されてしまうため、原稿において赤の色文字などで強調されたものが逆に黒の文字よりも薄い濃度となり、強調の効果を確認できなくなる。また、黄色は元々高い明度を持つ色であり、グレースケールに変換すると非常に薄くなり、印刷下地（白）と識別できなくなってしまう。また、（2）各色材色の画像濃度を落として印刷する方法では、上述のRGB216色パッチをグレースケール印刷時の色材消費量相当で印刷するためには、画像濃度を約50%に落とす必要がある。しかし、多くのカラー印刷装置ではディザスクリーンにより階調再現を行っているため、濃度を下げることで小さいディザドットで印刷画像を構成することになり、特に小サイズ文字の視認性が悪くなる。また、（3）各色材色の画素を間引きし

50

て印刷する方法では、ぼやけた画像となり、やはり特に小サイズ文字の視認性が悪くなってしまふ。しかも、これらの方法を使用して視認性の維持向上を図ろうとすれば、色材の消費量の削減率が上がらないといった問題がある。

【0007】

一方、画素の彩度または明度を修正し、カラー・インクの組み合わせを使って印刷する灰色画素を特定して当該画素を黒インクだけを使って印刷するように修正することによって、印刷時に消費する色材を節約する技術が提案されている（特許文献1参照）。

【0008】

しかしながら、特許文献1に記載の技術は、ホストコンピュータ上、またはホストコンピュータとカラー印刷装置間との通信経路上で、印刷データに介入して色材の消費量を削減するための色材削減処理を行うものである。ここで、例えばPostScript（登録商標）では、一つの印刷データ中に、様々な色空間で定義したオブジェクトを記述することができる。このため、特許文献1に記載の技術では、色材削減処理は、多様なPDL（Page Description Language：ページ記述言語）等の印刷データ形式およびカラー空間定義に対応する必要がある、個別に対応するためには多くのデータ資源が必要になるといった問題がある。さらに近年、メモリデバイスを接続するインタフェースを備え、メモリデバイスに格納されたデータを読み取って印刷する機能（メモリダイレクト印刷機能）を備えたカラー印刷装置が提供されている。特許文献1に記載の技術は、このようなホストコンピュータを介さない、カラー印刷装置内で完結する印刷には対応できないといった問題もある。

【特許文献1】特表2005-512199号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は上記従来技術の有する問題点に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、多様な印刷データ形式およびカラー空間に対応するための多くのデータ資源を必要とすることなく、ホストコンピュータを介さない印刷にも適用でき、印刷画像の視認性を極端に低下させずに色材の消費量を削減することが可能な、カラー印刷制御装置、カラー印刷制御方法、およびカラー印刷制御プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の上記目的は、下記的手段によって達成される。

【0011】

(1) 少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせるによりカラー画像を印刷するための制御を行うカラー印刷制御装置であって、色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断部と、前記判断部により色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、印刷に使用する色材色に変換されたビットマップの各画素に対して色材削減処理が施された色材削減処理済みデータを出力する出力部と、を有し、前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去/墨版生成と、を含む、ことを特徴とするカラー印刷制御装置。

【0012】

(2) 前記彩度変換において、処理される画素の彩度に応じて、画素ごとに変換前の彩度に対する変換後の彩度の割合を示す彩度変換率が設定されることを特徴とする上記(1)に記載のカラー印刷制御装置。

【0013】

10

20

30

40

50

(3) 前記彩度変換において、第1の画素についての彩度変換率を、前記第1の画素よりも彩度の低い第2の画素についての彩度変換率よりも大きくしたことを特徴とする上記(2)に記載のカラー印刷制御装置。

【0015】

(4) 前記色材削減処理は、濃度を低減する濃度変換を更に含む、ことを特徴とする上記(1)～(3)のいずれか1項に記載のカラー印刷制御装置。

【0016】

(5) 前記濃度変換において、処理される画素の濃度に応じて、画素ごとに変換前の濃度に対する変換後の濃度の割合を示す濃度変換率が設定されることを特徴とする上記(4)に記載のカラー印刷制御装置。

10

【0017】

(6) 前記濃度変換において、第1の画素についての濃度変換率を、前記第1の画素よりも濃度の低い第2の画素についての濃度変換率よりも大きくしたことを特徴とする上記(5)に記載のカラー印刷制御装置。

【0019】

(7) 前記色材削減処理は、第1の処理と、当該第1の処理と処理内容の異なる第2の処理とを有し、前記色材削減処理が施される画素の属性にしたがって、当該画素に適用する色材削減処理を、前記第1の処理または前記第2の処理に切り替える、ことを特徴とする上記(1)～(6)のいずれか1項に記載のカラー印刷制御装置。

【0020】

20

(8) 前記属性は、当該画素が所属する印刷オブジェクトの種類を含み、前記印刷オブジェクトの種類は、少なくともイメージオブジェクトとイメージオブジェクト以外とに分類される、ことを特徴とする上記(7)に記載のカラー印刷制御装置。

【0021】

(9) 前記イメージオブジェクトの画素に対する色材削減量が、前記イメージオブジェクト以外の画素に対する色材削減量よりも大きくなるように、前記第1の処理および前記第2の処理で実施する処理のパラメータが設定される、ことを特徴とする上記(8)に記載のカラー印刷制御装置。

【0022】

(10) 前記色材削減処理で実施する処理のパラメータが、当該カラー印刷制御装置上の操作部におけるユーザの指示に基づいて設定される、ことを特徴とする上記(1)～(9)のいずれか1項に記載のカラー印刷制御装置。

30

【0023】

(11) 前記色材削減処理で実施する処理のパラメータが、当該カラー印刷制御装置に入力された印刷データ中に含まれる命令に基づいて設定される、ことを特徴とする上記(1)～(10)のいずれか1項に記載のカラー印刷制御装置。

【0024】

(12) 少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせるによりカラー画像を印刷するカラー印刷制御装置であって、色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断部と、前記判断部により色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、前記カラー印刷制御装置に入力されたカラーデータを、色材削減処理を同時に実行し得る色材削減用色変換プロファイルを用いて、印刷に使用する色材色に変換するための色変換を行う色変換部と、を有し、前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去/墨版生成と、を含む、ことを特徴とするカラー印刷制御装置。

40

【0025】

50

(13) 前記彩度変換において、処理される画素の彩度に応じて、画素ごとに変換前の彩度に対する変換後の彩度の割合を示す彩度変換率が設定されることを特徴とする上記(12)に記載のカラー印刷制御装置。

【0026】

(14) 前記彩度変換において、第1の画素についての彩度変換率を、前記第1の画素よりも彩度の低い第2の画素についての彩度変換率よりも大きくしたことを特徴とする上記(13)に記載のカラー印刷制御装置。

【0028】

(15) 前記色材削減処理は、濃度を低減する濃度変換を更に含む、ことを特徴とする上記(12)～(14)のいずれか1項に記載のカラー印刷制御装置。

10

【0029】

(16) 前記濃度変換において、処理される画素の濃度に応じて、画素ごとに変換前の濃度に対する変換後の濃度の割合を示す濃度変換率が設定されることを特徴とする上記(15)に記載のカラー印刷制御装置。

【0030】

(17) 前記濃度変換において、第1の画素についての濃度変換率を、前記第1の画素よりも濃度の低い第2の画素についての濃度変換率よりも大きくしたことを特徴とする上記(16)に記載のカラー印刷制御装置。

【0031】

(18) 前記色材削減用色変換プロファイルは、第1のプロファイルと、当該第1のプロファイルと色材削減処理内容の異なる第2のプロファイルとを有し、前記色変換が施される画素の属性にしたがって、当該画素に適用する色変換に用いられる色材削減用色変換プロファイルを、前記第1のプロファイルまたは前記第2のプロファイルに切り替える、ことを特徴とする上記(12)～(17)のいずれか1項に記載のカラー印刷制御装置。

20

【0032】

(19) 前記属性は、当該画素が所属する印刷オブジェクトの種類を含み、前記印刷オブジェクトの種類は、少なくともイメージオブジェクトとイメージオブジェクト以外とに分類される、ことを特徴とする上記(18)に記載のカラー印刷制御装置。

【0033】

(20) 前記イメージオブジェクトの画素に対する色材削減量が、前記イメージオブジェクト以外の画素に対する色材削減量よりも大きくなるように、前記第1のプロファイルおよび前記第2のプロファイルで実行される色変換のパラメータが設定されている、ことを特徴とする上記(19)に記載のカラー印刷制御装置。

30

【0034】

(21) 前記下色除去/墨版生成において、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分のすべてを無彩色色材で置換する、ことを特徴とする上記(1)～(20)のいずれか1項に記載のカラー印刷制御装置。

【0035】

(22) 少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせるによりカラー画像を印刷するための制御を行うカラー印刷制御方法であって、色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断ステップと、前記判断ステップにおいて色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、印刷に使用する色材色に変換されたビットマップの各画素に対して色材削減処理が施された色材削減処理済みデータを出力する出力ステップと、を有し、前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去/墨版生成と、を含む、ことを特徴とするカラー印刷制御方法。

40

50

【 0 0 3 6 】

(2 3) 少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせるによりカラー画像を印刷するための制御を行うカラー印刷制御方法であって、色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断ステップと、前記判断ステップにおいて色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、入力されたカラーデータを、色材削減処理を同時に実行し得る色材削減用色変換プロファイルを用いて、印刷に使用する色材色に変換するための色変換を行う色変換ステップと、を有し、前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去/墨版生成と、を含む、ことを特徴とするカラー印刷制御方法。

10

【 0 0 3 7 】

(2 4) 少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせるによりカラー画像を印刷するための制御を行うカラー印刷制御プログラムであって、色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断手順と、前記判断手順において色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、印刷に使用する色材色に変換されたビットマップの各画素に対して色材削減処理が施された色材削減処理済みデータを出力する出力手順と、をコンピュータに実行させるものであり、前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去/墨版生成と、を含む、ことを特徴とするカラー印刷制御プログラム。

20

【 0 0 3 8 】

(2 5) 少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせるによりカラー画像を印刷するための制御を行うカラー印刷制御プログラムであって、色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードが設定されているか否かを判断する判断手順と、前記判断手順において色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、入力されたカラーデータを、色材削減処理を同時に実行し得る色材削減用色変換プロファイルを用いて、印刷に使用する色材色に変換するための色変換を行う色変換手順と、をコンピュータに実行させるものであり、前記色材削減処理は、各画素の複数の有彩色色材成分のうち、当該複数の有彩色色材成分の濃度から決定される基準値よりも大きい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を低下させる一方で、前記基準値よりも小さい濃度を有する有彩色色材成分の濃度を増加させることにより彩度を低減する彩度変換と、前記彩度変換の後に行われ、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去/墨版生成と、を含む、ことを特徴とするカラー印刷制御プログラム。

30

40

【 0 0 3 9 】

(2 6) 上記(2 4) または(2 5) に記載のカラー印刷制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 0 】

本発明によれば、多様な印刷データ形式およびカラースペースに対応するための多くのデータ資源を必要とすることなく、ホストコンピュータを介さない印刷にも適用でき、印刷画像の視認性を極端に低下させずに色材の消費量を削減することが可能となる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 4 1 】

50

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。

【0042】

図1は、本発明の第1の実施形態にかかるカラー印刷制御装置が適用されたカラー印刷装置1の構成を示すブロック図である。

【0043】

図1に示すカラー印刷装置1は、少なくとも黒を含む無彩色色材と複数の有彩色色材とを印刷媒体上で重ね合わせることによりカラー画像を印刷するカラー印刷装置であり、具体的にはシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の4色のトナーを使用する電子写真式のカラープリンタである。

【0044】

カラー印刷装置1は、カラー印刷装置1内各部の制御や各種の演算処理を行うCPU11、入力された印刷データの解析により得られた(印刷)イメージデータを記憶するイメージメモリ12、イメージメモリに展開されているイメージデータの各画素(ピクセル)が所属するオブジェクトの属性データを記憶する属性メモリ13、イメージメモリ12および属性メモリ13からそれぞれイメージデータおよび属性データを順次送出させるメモリアクセス制御部14、色材の消費量を削減するための第1色材削減処理部15および第2色材削減処理部16、第1色材削減処理部15の出力データまたは第2色材削減処理部16の出力データのいずれか一方を属性データに従って選択する第1選択回路17、イメージメモリから読み出されたイメージデータ(ピクセルデータ)または第1選択回路17の出力データのいずれか一方を印刷モード信号に従って選択する第2選択回路18、ディザ法等の階調再現手法を使用して画像形成可能な画像データを生成するスクリーニング処理部19、および送られた画像データに基づいて印刷制御を行う画像形成回路20を有している。

【0045】

第1色材削減処理部15および第2色材削減処理部16は、それぞれ独立してイメージデータのCMYK濃度を変換する機能ブロックである。

【0046】

第1色材削減処理部15は、第1彩度変換回路151、第1濃度変換回路152、第1下色除去/墨版生成回路153を内包しており、第2色材削減処理部16は、第2彩度変換回路161、第2濃度変換回路162、第2下色除去/墨版生成回路163を内包している。ここで、第1彩度変換回路151および第2彩度変換回路161は彩度を低減するための回路であり、第1濃度変換回路152および第2濃度変換回路162は濃度を低減するための回路であり、第1下色除去/墨版生成回路153および第2下色除去/墨版生成回路163は複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換するための回路である。

【0047】

第1色材削減処理部15および第2色材削減処理部16に内包される各回路の変換特性は、第1レジスタ111および第2レジスタ112に記憶されている(変換)パラメータにより決定される。当該パラメータはCPU11によって第1レジスタ111および第2レジスタ112に設定される。したがって、第1色材削減処理部15と第2色材削減処理部16とは、パラメータの違いに応じて処理内容が異なる。

【0048】

本実施形態では、第1彩度変換回路151および第2彩度変換回路161には、変換前の彩度に対する変換後の彩度の割合を示す彩度変換率、第1濃度変換回路152および第2濃度変換回路162には、変換前の濃度に対する変換後の濃度の割合を示す濃度変換率、第1下色除去/墨版生成回路153および第2下色除去/墨版生成回路163には、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分のうちどれだけを無彩色色材で置換するかを示す下色除去比率が、パラメータとして設定される。

【0049】

画像形成回路20は、例えば電子写真式の周知の作像プロセスを用いて、受信した画像

10

20

30

40

50

データに基づく画像を用紙等の記録媒体に印刷する制御を行う。

【 0 0 5 0 】

なお、図 1 では、カラー印刷装置 1 の構成要素のうち本発明に主として関係するものが記載されており、カラー印刷装置 1 は、上述した構成要素以外の構成要素を含んでいてもよく、あるいは、上述した構成要素のうちの一部が含まれていなくてもよい。

【 0 0 5 1 】

このように構成されたカラー印刷装置 1 は、色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードを備えており、次のように動作する。なお、本発明において、「色材」という語は、トナー、インク等を含む概念として使用する。すなわち、本発明は、電子写真式の作像方式のみならず、インクジェット式等の、画像に応じて色材の消費量が変化する他の作像方式にも適用可能である。

10

【 0 0 5 2 】

まず、カラー印刷装置 1 は、カラー印刷装置 1 の外部、例えば P C (パーソナルコンピュータ) 等の上位装置 (ホストコンピュータ) から印刷データを受信する。

【 0 0 5 3 】

C P U 1 1 は、図示しないプリンタインタフェースを介しデータ受信回路に入力された印刷データを解析し、当該印刷データにしたがって、イメージメモリ 1 2 に、カラー印刷装置 1 で使用する色材色である C M Y K に色変換した 3 2 b i t (8 b i t × 4 色) データのイメージデータを展開する。また、C P U 1 1 は、属性メモリ 1 3 に、イメージメモリ 1 2 に展開されているイメージデータの各画素の属性を示す属性データを設定する。属性は、当該画素が所属する印刷オブジェクトの種類を含み、印刷オブジェクトの種類は、少なくともイメージオブジェクトとイメージオブジェクト以外とに分類される。本実施形態では、属性データとして、オブジェクト属性がイメージオブジェクトかイメージオブジェクト以外かを識別する属性値が設定される。

20

【 0 0 5 4 】

メモリアクセス制御部 1 4 は、C P U 1 1 からの指令により、イメージメモリ 1 2 および属性メモリ 1 3 から、それぞれイメージデータおよび属性データを順次送出するよう制御する。

【 0 0 5 5 】

第 1 色材削減処理部 1 5 および第 2 色材削減処理部 1 6 に内包される各回路は、設定されたパラメータに従い、受信したイメージデータに対して変換を実行する。

30

【 0 0 5 6 】

次に、図 2 および図 3 を参照して、第 1 彩度変換回路 1 5 1 および第 2 彩度変換回路 1 6 1 における動作について説明する。図 2 は、彩度変換のアルゴリズムを示す図、図 3 は、彩度変換を説明するための図である。なお、図 3 において棒グラフの縦方向の長さは各色成分の濃度を示す。

【 0 0 5 7 】

ここで、有彩色色材 C M Y が印刷色の彩度成分を構成している。本実施形態では、K成分を維持したまま、C M Y の濃度を変換することにより、彩度変換を行う。

【 0 0 5 8 】

例えば図 3 (a) に示すような C M Y K の各濃度を持った画素について説明する。

40

【 0 0 5 9 】

まず、図 3 (b) に示すように、C M Y 成分のみをグレースケールに変換した場合のグレースケール濃度 G L を算出する。C M Y を R G B の補色であるとみなし、既知の R G B グレースケール変換式 (N T S C ; $Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$) から、C M Y グレースケール濃度変換式 ($GL = (C \times 5 + M \times 9 + Y \times 2) / 16$) を導出する。ここでは各係数を $n / 16$ に近似している。係数を $n / 16$ に近似することにより、除算がビットシフトで実現でき、より簡単なハードウェア構成で回路を実現することができる。

【 0 0 6 0 】

50

続いて、図3(b)および図3(c)に示すように、CMY各色濃度のグレースケール濃度GLとの差を、彩度変換率(図2中で「Ratio」で示す)に従い、修正する。ここでは、CMY各濃度が同量の濃度GLのとき、濃度GLのグレーとなる。グレースケール濃度GLと各色の濃度差が彩度を構成する成分であり、グレースケール濃度GLと各色の濃度差を小さくすると、彩度が低くなるとみなしている。また、彩度変換率を、 $n/16$ の形態で与えることにより、より簡単なハードウェア構成で回路を実現することができる。

【0061】

次に、図4を参照して、第1濃度変換回路152および第2濃度変換回路162における動作について説明する。図4は、濃度変換のアルゴリズムを示す図である。

10

【0062】

すなわち、図4に示すように、変換前のCMYK各色濃度に対して濃度変換率(図4中で「Ratio」で示す)を乗じることによって、濃度変換が行われる。

【0063】

次に、図5および図6を参照して、第1下色除去/墨版生成回路153および第2下色除去/墨版生成回路163における動作について説明する。図5は、下色除去/墨版生成(UCR(Under Color Removal)/BG(Black Generation))のアルゴリズムを示す図、図6は、下色除去/墨版生成を説明するための図である。なお、図6において棒グラフの縦方向の長さは各色成分の濃度を示す。

【0064】

20

例えば図6(a)に示すようなCMYKの各濃度を持った画素について説明する。CMY各濃度が同量の濃度Dのとき、濃度Dのグレーと等価とみなすことができる。

【0065】

図6(b)に示すように、下色除去/墨版生成では、上記の考え方にしたがって、CMYのうち最も濃度の低い色の濃度値は、下色成分Duとして、その一部または全部がK版(墨版)に置換される。下色成分の一部DrをK版(墨版)に置換すると、CMY各色の濃度がDrだけ減じられ、K濃度がDrだけ増加する。この場合、 $3Dr - Dr = 2Dr$ だけ、使用する色材を削減することができる。ここで、下色成分DuのうちK版(墨版)に置換する割合 Dr/Du が下色除去比率である。

【0066】

30

一般にCMYのいずれかの濃度が0のとき、下色成分が無く、下色除去/墨版生成による使用する色材の削減を実現することはできない。しかし、本実施形態では、元のCMYいずれかの濃度がたとえ0であっても、前段階で彩度を低減する彩度変換を実施することによって下色成分を発生させることができ、下色除去/墨版生成による使用する色材の削減が有効となる。

【0067】

本実施形態では、第1選択回路17は、画素の属性データがイメージオブジェクトであることを示す場合、第1色材削減処理部15の出力データを選択して出力し、画素の属性データがイメージオブジェクト以外であることを示す場合、第2色材削減処理部16の出力データを選択して出力する。

40

【0068】

印刷モード信号は、通常印刷モードか、あるいは色材削減印刷モードかを指定する信号である。この印刷モード信号は、カラー印刷装置1の図示しない操作パネル部上のメニューまたはスイッチを通したユーザの指示に基づいて設定されるか、若しくは図示しないホストコンピュータからの印刷データに含まれるモード指定命令にしたがって設定される。

【0069】

また、第2選択回路18は、印刷モード信号が色材削減印刷モードあることを示す場合、第1選択回路17の出力データを選択して出力し、印刷モード信号が通常印刷モードであることを示す場合、イメージメモリから読み出された(色材削減のための変換が施されていない)イメージデータ(ピクセルデータ)を選択して出力する。

50

【 0 0 7 0 】

既に知られているように、2色以上の画像を重ね合わせるによりフルカラー印刷を実現していることが、カラー印刷における色材の消費量を引き上げている。また、CMY3色の色材の重ね合わせで生じる無彩色（グレー）成分を無彩色（黒）色材で置換するという、下色除去／墨版生成による色材消費量の削減は、既に一部のカラー印刷で実施されている。しかしながら、前述したように、下色除去／墨版生成だけでは、下地に無彩色（グレー）成分を含まない鮮やかな（彩度の高い）色の場合、色材消費量の削減の効果は得られない。本実施形態は、色校正用途を除くドラフト印刷等の必ずしも高画質を必要としない印刷用途においては必ずしも色を正確に再現する必要がない、という前提のもとに、「下地に無彩色（グレー）成分を含まない鮮やかな（彩度の高い）色」の場合でも、彩度を低減することで強制的に下地に無彩色（グレー）成分を発生させ、下色除去／墨版生成による色材消費量の削減効果が発生するようにしたものである。なお、濃度を低減する濃度変換は、さらなる色材消費量の削減を実現するための補助的手段であって、必ずしも必須のものではない。

10

【 0 0 7 1 】

本実施形態では、色材削減印刷モードが指定された場合、第1色材削減処理部15および第2色材削減処理部16で「彩度低減」、「濃度低減（明度向上）」、「下色除去／墨版生成」の変換処理を実施することにより、印刷で消費する色材の量を減じることができる。色材削減印刷モードでないフルカラー印刷の場合、中間調を多く含む写真等のイメージオブジェクトで色材の消費量が特に多く、単色表現が主体となるイメージオブジェクト以外のオブジェクトではイメージオブジェクトと比較して色材の消費量が少ないことが判っている。そこで、色材削減印刷モード時のイメージオブジェクトに対する色材削減率を特に大きくとり、イメージオブジェクト以外のオブジェクトに対する色材削減率を適切に設定することにより、文字の視認性を極端に低下させずに、色材の消費量を低減することができる。

20

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態では、カラー印刷装置1で使用する色材色（CMYK）に変換された結果を用いて変換処理を行うため、例えばPostscript（登録商標）のような多様な色空間で印刷色が指定されるPDL（ページ記述言語）が使用される場合においても、変換対象となるカラースペース（色空間）を一意に固定することができる。したがって、多くのデータ資源を必要としない。

30

【 0 0 7 3 】

写真等のイメージオブジェクトが大勢を占めるフルカラー印刷では、グレースケール印刷時の概ね2.5～3倍のトナーが消費される。一方、文字主体のフルカラー印刷では、グレースケール印刷時の概ね1～2倍のトナーが消費される。したがって、イメージオブジェクトに対する色材削減処理（第1色材削減処理部15）では色材の消費量が概ね1/3となり、イメージ以外のオブジェクトに対する色材削減処理（第2色材削減処理部16）では色材の消費量が概ね1/2となるような変換パラメータを設定することが望ましい。このようにすれば、グレースケール印刷時とほぼ同じ色材の消費量を実現することができる。このことは、ユーザに対して印刷コストをあまり気にすることなくカラー印刷の実施を促す効果がある。

40

【 0 0 7 4 】

実験によれば、彩度変換率50%、濃度変換率62.5%、下色除去比率100%で、色材の消費量が概ね1/3となり、彩度変換率50%、濃度変換率75.0%、下色除去比率100%で、色材の消費量が概ね1/2となる結果が得られた。この場合、彩度変換率として50%を確保することによりカラー成分を完全に破棄しているわけではないので、色文字などの強調成分が残る効果が得られる。また、イメージ以外のオブジェクトに相当する文字オブジェクトに対する濃度変換率として70%を確保しているため、文字視認性の低下を抑えることができる。

【 0 0 7 5 】

50

また、本実施形態では、第1色材削減処理部15および第2色材削減処理部16において設定される各パラメータを、CPU11から直接参照できる第1レジスタ111および第2レジスタに設定する構成とされている。このため、制御プログラム中でパラメータを任意に変更することが可能であり、また、パラメータの設定値を、カラー印刷装置1の図示しない操作パネル部を通して設定することも可能である。

【0076】

上述のように第1の実施形態では、カラー印刷装置1の第2選択回路18は、色材削減印刷モードが設定されていると判断された場合、カラー印刷装置1で使用する色材色に変換されたビットマップの各画素に対して、彩度を低減する彩度変換と、複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換する下色除去/墨版生成と、を含む色材削減処理が施された色材削減処理済みデータを出力する。

10

【0077】

したがって、本実施形態によれば、多様な印刷データ形式およびカラースペースに対応するための多くのデータ資源を必要とすることなく、ホストコンピュータを介さない印刷にも適用でき、印刷画像の視認性を極端に低下させずに色材の消費量を削減することが可能となる。

【0078】

なお、本実施形態では、色材削減処理における設定を、印刷オブジェクトの種類別に異なる設定としたが、本発明はこれに限定されることなく、全オブジェクトに対して同じパラメータが設定されてもよい。また、印刷オブジェクトの種類を、イメージオブジェクトとそれ以外のオブジェクトに分類したが、本発明はこれに限定されることなく、例えばイメージオブジェクト、グラフィックスオブジェクト、テキストオブジェクトというように、2種類を超える分類が行われてもよい。

20

【0079】

次に、本発明の第2の実施形態について、第1の実施形態と相違する点を中心に説明する。なお、第1の実施形態と共通する点については適宜説明を省略する。

【0080】

図7は、本発明の第2の実施形態にかかるカラー印刷制御装置が適用されたカラー印刷装置1aの構成を示すブロック図である。図7に示すカラー印刷装置1aは、CMYKの4色のトナーを使用する電子写真式のカラープリンタである。第1の実施形態では、色材の消費量を削減するための色材削減処理を実行する機能がハードウェアで構成されているのに対し、第2の実施形態では、色材削減処理を実行する機能がソフトウェアで構成されている点で、両者は相違している。

30

【0081】

カラー印刷装置1aは、カラー印刷装置1a内各部の制御や各種の演算処理を行うCPU11、入力された印刷データの解析により得られたイメージデータを記憶する1次イメージメモリ12、1次イメージメモリ12に展開されているイメージデータの各画素(ピクセル)が所属するオブジェクトの属性データを記憶する属性メモリ13、印刷データを受信するデータ受信回路21、作業領域として一時的にプログラムやデータを記憶する作業メモリ(RAM)22、各種プログラムや各種データを格納するプログラム/資源メモリ(ROM)23、画像形成のための出力イメージデータを記憶する出力イメージメモリ24、および出力イメージデータに基づいて印刷するように制御する画像形成回路20を有している。

40

【0082】

データ受信回路21は、例えばネットワークを介して外部機器と通信するために使用されるLANカードであり、イーサネット(登録商標)、トークンリング、FDDI等の規格が用いられる。但し、カラー印刷装置1aは、外部機器とローカル接続により接続されてもよい。ローカル接続には、USB、IEEE1394等のシリアルインタフェース、SCSI、IEEE1284等のパラレルインタフェース、Bluetooth(登録商標)、IEEE802.11、HomeRF、IrDA等の無線通信インタフェース等の

50

各種ローカル接続インタフェースが用いられる。

【0083】

なお、図7では、カラー印刷装置1aの構成要素のうち本発明に主として関係するものが記載されており、カラー印刷装置1aは、上述した構成要素以外の構成要素を含んでいてもよく、あるいは、上述した構成要素のうちの一部が含まれていなくてもよい。

【0084】

次に、図8および図9を参照して、カラー印刷装置1aにおける処理について説明する。なお、図8および図9のフローチャートにより示されるアルゴリズムは、カラー印刷装置1aのプログラム/資源メモリ(ROM)23などの記憶部にプログラムとして記憶されており、CPU11により作業メモリ(RAM)22上で実行される。

10

【0085】

まず、カラー印刷装置1aは、カラー印刷装置1aの外部、例えばPC(パーソナルコンピュータ)等の上位装置(ホストコンピュータ)から印刷データを、図示しないプリンタインタフェースを介しデータ受信回路21で受信する(S101)。

【0086】

CPU11は、入力された印刷データを解析する(S102)。そして、CPU11は、当該印刷データにしたがって、1次イメージメモリ12に、カラー印刷装置1aで使用する色材色であるCMYKに色変換した32bit(8bit×4色)データの(印刷)イメージデータを展開する(S103)。また、CPU11は、属性メモリ13に、イメージメモリ12に展開されているイメージデータの各画素の属性を示す属性データを設定する(S103)。属性は、当該画素が所属する印刷オブジェクトの種類を含み、印刷オブジェクトの種類は、少なくともイメージオブジェクトとイメージオブジェクト以外とに分類される。本実施形態では、属性データとして、オブジェクト属性がイメージオブジェクトかイメージオブジェクト以外かを識別する属性値が設定される。

20

【0087】

1次イメージメモリ12および属性メモリ13へのデータの展開が終了した後、CPU11は1画素(ピクセル)ずつイメージデータと属性データとを作業メモリ22に読み出す(S104)。

【0088】

ステップS105では、色材削減印刷モードが指定されているか否かが判断される。すなわち、受信した印刷データに、色材削減印刷モードの指定が存在するか否かが判断される。但し、カラー印刷装置1aの図示しない操作パネル部上のメニューまたはスイッチを通したユーザの指示に基づいて、色材削減印刷モードの指定が行われてもよい。色材削減印刷モードが指定されていないと判断された場合(S105:NO)、ステップS107に進む。

30

【0089】

色材削減印刷モードが指定されていると判断された場合(S105:YES)、色材削減処理が実行される(S106)。

【0090】

図9に示すように、色材削減処理では、彩度変換、濃度変換、および下色除去/墨版生成の各変換処理が順次実行される。各変換処理のアルゴリズムは、第1の実施形態で示した彩度変換(図2、図3参照)、濃度変換(図4参照)、下色除去/墨版生成(図5、図6参照)のアルゴリズムと同じものである。

40

【0091】

まず、画素の属性データが参照され、当該画素の属性がイメージオブジェクトであるか否かが判断される(S201)。

【0092】

画素の属性がイメージオブジェクトであると判断された場合(S201:YES)、第1彩度変換(S202)、第1濃度変換(S203)、および第1下色除去/墨版生成(S204)が順次行われる。ここで、第1彩度変換(S202)、第1濃度変換(S20

50

3)、および第1下色除去/墨版生成(S204)では、それぞれ、第1の実施形態の第1彩度変換回路151、第1濃度変換回路152、および第1下色除去/墨版生成回路153で行われる処理と同様の処理が行われる。

【0093】

一方、画素の属性がイメージオブジェクト以外のオブジェクトであると判断された場合(S201:NO)、第2彩度変換(S205)、第2濃度変換(S206)、および第2下色除去/墨版生成(S207)が順次行われる。ここで、第2彩度変換(S205)、第2濃度変換(S206)、および第2下色除去/墨版生成(S207)では、それぞれ、第1の実施形態の第2彩度変換回路161、第2濃度変換回路162、および第2下色除去/墨版生成回路163で行われる処理と同様の処理が行われる。

10

【0094】

このように、画素の属性がイメージオブジェクトかイメージオブジェクト以外かで、異なるパラメータでの色材削減処理(変換処理)を実行することができる。

【0095】

そして、色材削減印刷モードが指定されている場合には色材削減処理後の結果を入力として、色材削減印刷モードが指定されていない場合には1次イメージメモリ12から読み出したピクセルデータを入力として、スクリーニング処理が実行される(S107)。続いて、スクリーニング処理後の結果が、出力イメージメモリ24に書き込まれる(S108)。

【0096】

20

ステップS109では、最終画素(ピクセル)までスクリーニング処理が終了したか否かが判断される。最終画素までスクリーニング処理が終了していない場合(S109:NO)、ステップS104にもどる

最終画素までスクリーニング処理が終了したと判断された場合(S109:YES)、CPU11は画像形成回路20を起動する(S110)。画像形成回路20は、出力イメージメモリ24からピクセルデータを読み出し、印刷を実行する。

【0097】

以上のように、第2の実施形態によっても、第1の実施形態と同様に、多様な印刷データ形式およびカラー空間に対応するための多くのデータ資源を必要とすることなく、ホストコンピュータを介さない印刷にも適用でき、印刷画像の視認性を極端に低下させずに色材の消費量を削減することが可能となる。

30

【0098】

次に、本発明の第3の実施形態について、第2の実施形態と相違する点を中心に説明する。なお、第2の実施形態と共通する点については適宜説明を省略する。

【0099】

図10は、本発明の第3の実施形態にかかるカラー印刷制御装置が適用されたカラー印刷装置1bの構成を示すブロック図である。図10に示すカラー印刷装置1bは、CMYKの4色のトナーを使用する電子写真式のカラープリンタである。第2の実施形態では、カラー印刷装置で使用する色材色に変換されたビットマップの各画素に対して色材削減処理が施されるのに対し、第3の実施形態では、カラー印刷装置に入力されたカラーデータが、色材削減処理を同時に実行し得る色材削減用色変換プロファイルを用いて、カラー印刷装置で使用する色材色に変換される点で、両者は相違している。

40

【0100】

カラー印刷装置1bは、カラー印刷装置1b内各部の制御や各種の演算処理を行うCPU11、印刷データを受信するデータ受信回路21、作業領域として一時的にプログラムやデータを記憶する作業メモリ(RAM)22、各種プログラムや各種データを格納するプログラム/資源メモリ(ROM)23、画像形成のための出力イメージデータを記憶する出力イメージメモリ24、および出力イメージデータに基づいて印刷制御を行う画像形成回路20を有している。

【0101】

50

なお、図10では、カラー印刷装置1bの構成要素のうち本発明に主として関係するものが記載されており、カラー印刷装置1bは、上述した構成要素以外の構成要素を含んでいてもよく、あるいは、上述した構成要素のうちの一部が含まれていなくてもよい。

【0102】

次に、図11および図12を参照して、カラー印刷装置1bにおける処理について説明する。なお、図11および図12のフローチャートにより示されるアルゴリズムは、カラー印刷装置1bのプログラム/資源メモリ(ROM)23などの記憶部にプログラムとして記憶されており、CPU11により作業メモリ(RAM)22上で実行される。

【0103】

まず、カラー印刷装置1bは、カラー印刷装置1bの外部、例えばPC(パーソナルコンピュータ)等の上位装置(ホストコンピュータ)から印刷データを、図示しないプリンタインタフェースを介しデータ受信回路21で受信する(S301)。

10

【0104】

CPU11は、入力された印刷データを解析する(S302)。そして、CPU11は、当該印刷データにしたがって、出力イメージメモリ24に、カラー印刷装置1bで使用する色材色であるCMYKに色変換した32bit(8bit×4色)データの(印刷)イメージデータを展開する(S303)。

【0105】

ここで、データ受信回路21に入力された印刷データにおける印刷オブジェクトの色をカラー印刷装置1bの色材色CMYKに色変換するとき、CPU11は、カラー印刷装置1bのカラープロファイルを使った色変換処理を行う。

20

【0106】

本実施形態では、図12に示すように、色変換処理においては、まず、色材削減印刷モードが指定されているか否かが判断される(S401)。すなわち、受信した印刷データに、色材削減印刷モードの指定が存在するか否かが判断される。但し、カラー印刷装置1bの図示しない操作パネル部上のメニューまたはスイッチを通したユーザの指示に基づいて、色材削減印刷モードの指定が行われてもよい。

【0107】

色材削減印刷モードが指定されていないと判断された場合(S401:NO)、ステップS402に進み、通常プロファイルが作業メモリ22へ読み込まれる。

30

【0108】

一方、色材削減印刷モードが指定されていると判断された場合(S401:YES)、属性がイメージオブジェクトであるか否かが判断される(S403)。属性がイメージオブジェクトであると判断された場合(S403:YES)、第1プロファイルが作業メモリ22へ読み込まれる(S404)、属性がイメージオブジェクト以外のオブジェクトであると判断された場合(S403:NO)、第2プロファイルが作業メモリ22へ読み込まれる(S405)。

【0109】

ここで、第1プロファイルは、イメージオブジェクト色材削減印刷モード用に調整された色変換プロファイルであり、第1の実施形態の第1彩度変換回路151、第1濃度変換回路152、および第1下色除去/墨版生成回路153で行われる処理と同様の処理を色変換と同時に実行するためのプロファイルである。また、第2プロファイルは、イメージオブジェクト以外のオブジェクト色材削減印刷モード用に調整された色変換プロファイルであり、第1の実施形態の第2彩度変換回路161、第2濃度変換回路162、および第2下色除去/墨版生成回路163で行われる処理と同様の処理を色変換と同時に実行するためのプロファイルである。

40

【0110】

そして、カラー印刷装置1bに入力されたカラーデータが、作業メモリ22へ読み込まれたプロファイルを使用して、カラー印刷装置1bの色材色であるCMYKに色変換される(S406)。

50

【0111】

このように、属性がイメージオブジェクトかイメージオブジェクト以外かで、異なるパラメータでの色材削減処理を伴った色変換を実行することができる。なお、図12に示す処理は、オブジェクトごとに実行されることが望ましい。

【0112】

図11のフローチャートに戻って、ステップS304では、色変換が行われたイメージデータに対して、スクリーニング処理が実行される。続いて、スクリーニング処理後の結果が、出力イメージメモリ24に書き込まれる(S305)。

【0113】

スクリーニング処理が終了した後、CPU11は画像形成回路20を起動する(S306)。画像形成回路20は、出力イメージメモリ24からピクセルデータを読み出し、印刷を実行する。

【0114】

本実施形態では、色変換プロファイルとして、第1プロファイルおよび第2プロファイルが用意される。そして、第1プロファイルおよび第2プロファイルは、第1の実施形態で示したアルゴリズムでピクセル変換したものと同一結果が出るようにそれぞれ調整される。ここで、色変換プロファイルとしてICC(International Color Consortium)カラープロファイルが使用されている。通常印刷モード用のピクセル変換パラメータが決まれば、色材削減印刷モード用の色変換プロファイル(第1プロファイルおよび第2プロファイル)は、通常印刷モード用の色変換プロファイルから容易に作成することが可能である。すなわち、印刷装置用の色変換プロファイルの多くはCLUTと呼ばれる3次元ルックアップテーブルを使用しているため、色材削減印刷モード用の色変換プロファイルは、ルックアップテーブル内の各グリッドにおけるCMYK出力値を、ピクセル変換パラメータおよび変換アルゴリズムに従って置換することによって、容易に作成され得る。

【0115】

以上のように、第3の実施形態によっても、第1の実施形態や第2の実施形態と同様に、多様な印刷データ形式およびカラースペースに対応するための多くのデータ資源を必要とすることなく、ホストコンピュータを介さない印刷にも適用でき、印刷画像の視認性を極端に低下させずに色材の消費量を削減することが可能となる。また、色材削減処理と色変換処理が同時に行われるため、色材削減印刷モード時の処理の迅速化が図られる。

【0116】

次に、本発明の第4の実施形態について、第1の実施形態と相違する点を中心に説明する。なお、第1の実施形態と共通する点については適宜説明を省略する。

【0117】

第1の実施形態では、変換前の彩度に対する変換後の彩度の割合を示す彩度変換率、および変換前の濃度に対する変換後の濃度の割合を示す濃度変換率が、パラメータとして予め設定される。一方、第4の実施形態では、彩度変換において、処理される画素の彩度に応じて、画素ごとに彩度変換率が設定される。また、第4の実施形態では、濃度変換において、処理される画素の濃度に応じて、画素ごとに濃度変換率が設定される。

【0118】

図13は、本発明の第4の実施形態にかかるカラー印刷制御装置が適用されたカラー印刷装置1cの構成を示すブロック図である。

【0119】

カラー印刷装置1cは、カラー印刷装置1c内各部の制御や各種の演算処理を行うCPU11、入力された印刷データの解析により得られた(印刷)イメージデータを記憶するイメージメモリ12、イメージメモリに展開されているイメージデータの各ピクセル(画素)が所属するオブジェクトの属性データを記憶する属性メモリ13、イメージメモリ12および属性メモリ13からそれぞれイメージデータおよび属性データを順次送出させるメモリアクセス制御部14、色材の消費量を削減するための第1色材削減処理部15aお

10

20

30

40

50

よび第2色材削減処理部16a、第1色材削減処理部15aの出力データまたは第2色材削減処理部16aの出力データのいずれか一方を属性データに従って選択する第1選択回路17、イメージメモリから読み出されたイメージデータ(ピクセルデータ)または第1選択回路17の出力データのいずれか一方を印刷モード信号に従って選択する第2選択回路18、ディザ法等の階調再現手法を使用して画像形成可能な画像データを生成するスクリーニング処理部19、および送られた画像データに基づいて印刷制御を行う画像形成回路20を有している。

【0120】

第1色材削減処理部15aおよび第2色材削減処理部16aは、それぞれ独立してイメージデータのCMYK濃度を変換する機能ブロックである。第1色材削減処理部15aと第2色材削減処理部16aとは、後述するように処理内容が異なる。

10

【0121】

第1色材削減処理部15aは、第1彩度変換回路31、第1下色除去/墨版生成回路32、第1濃度変換回路33を内包しており、第2色材削減処理部16aは、第2彩度変換回路41、第2下色除去/墨版生成回路42、第2濃度変換回路43を内包している。ここで、第1彩度変換回路31および第2彩度変換回路41は彩度を低減するための回路であり、第1下色除去/墨版生成回路32および第2下色除去/墨版生成回路42は複数の色材の重ね合わせで生じる無彩色成分の少なくとも一部を無彩色色材で置換するための回路であり、第1濃度変換回路33および第2濃度変換回路43は濃度を低減するための回路である。

20

【0122】

なお、図13では、カラー印刷装置1cの構成要素のうち本発明に主として関係するものが記載されており、カラー印刷装置1cは、上述した構成要素以外の構成要素を含んでもよく、あるいは、上述した構成要素のうちの一部が含まれていなくてもよい。

【0123】

次に、上記のように構成されたカラー印刷装置1cの動作について説明する。

【0124】

ここで、カラー印刷装置1cは、色材の消費量を削減して印刷するための色材削減印刷モードを備えている。

【0125】

CPU11は、図示しないプリンタインタフェースを介しデータ受信回路に入力された印刷データを解析し、当該印刷データにしたがって、イメージメモリ12に、カラー印刷装置1で使用する色材色であるCMYKに色変換した32bit(8bit×4色)データのイメージデータを展開する。また、CPU11は、属性メモリ13に、イメージメモリ12に展開されているイメージデータの各画素の属性を示す属性データを設定する。属性は、当該画素が所属する印刷オブジェクトの種類を含み、印刷オブジェクトの種類は、少なくともイメージオブジェクトとイメージオブジェクト以外とに分類される。本実施形態では、属性データとして、オブジェクト属性がイメージオブジェクトかイメージオブジェクト以外かを識別する属性値が設定される。

30

【0126】

メモリアクセス制御部14は、CPU11からの指令により、イメージメモリ12および属性メモリ13から、それぞれイメージデータおよび属性データを順次送出するよう制御する。

【0127】

第1色材削減処理部15aおよび第2色材削減処理部16aに内包される各回路は、受信したイメージデータに対して変換を実行する。

【0128】

次に、図14および図15を参照して、第1彩度変換回路31および第2彩度変換回路41における動作について説明する。図14は、第1彩度変換回路31および第2彩度変換回路41の構成を示す図、図15は、彩度変換のアルゴリズムを示す図である。

50

【 0 1 2 9 】

図 1 4 に示すように、グレースケール濃度算出部 3 1 1 は、入力される C M Y (有彩色) 成分のみをグレースケールに変換した場合のグレースケール濃度 G L を算出する回路である。

【 0 1 3 0 】

彩度算出部 3 1 2 は、入力画素の彩度 S を算出する回路である。

【 0 1 3 1 】

彩度変換率テーブル 3 1 4 は、入力画素の彩度 S に応じた彩度変換率算出用データ R s を取得するためのルックアップテーブル (L U T) であり (図 2 4 参照)、R A M により構成される。L U T 3 1 4 を構成する R A M は、アクセス制御部 3 1 3 を介して、C P U 10

【 0 1 3 2 】

彩度変換部 3 1 5 は、グレースケール濃度 G L および彩度変換率算出用データ R s を参照して、C M Y (有彩色) 成分の濃度を変換することにより、彩度変換を行う。すなわち、K 成分を維持したまま、C M Y の濃度を変換することにより、彩度変換を行う。

【 0 1 3 3 】

グレースケール濃度 G L は、具体的には、図 1 5 に示す式によって算出される。ここで、C M Y を R G B の補色であるとみなし、既知の R G B グレースケール変換式 (N T S C ; $Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$) から、C M Y グレースケール濃度変換式 ($GL = (C \times 5 + M \times 9 + Y \times 2) / 16$) を導出する。20

【 0 1 3 4 】

彩度 S は、具体的には、図 1 5 に示す式によって算出される。ここで、M a x V a l u e (X , Y) は X , Y のうち大きい方の値を返す関数であり、M i n V a l u e (X , Y) は X , Y のうち小さい方の値を返す関数である。

【 0 1 3 5 】

算出される画素の彩度 S は、H S L、Y c c、L * a * b * などの各種色空間で定義される彩度である必要は必ずしも無く、彩度の高低を示す指標値であればよい。本実施形態では、C M Y (有彩色) 成分の最大濃度差で構成される彩度成分を、(K 濃度成分 + C M Y の下色成分) が減じている、とみなした彩度の指標値が算出される。そして、彩度変換によって結果的に彩度が低減されることになる。本実施形態では、処理される画素の彩度30

【 0 1 3 6 】

彩度変換は、具体的には、図 1 5 に示す式によって行われる。すなわち、グレースケール濃度 G L および彩度変換率算出用データ R s を参照して、K 成分を維持したまま C M Y の濃度が変換される。

【 0 1 3 7 】

本実施形態では、彩度変換において、処理される画素の彩度に応じて、画素ごとに彩度変換率が設定される。具体的には、第 1 の画素についての彩度変換率は、前記第 1 の画素よりも彩度の低い第 2 の画素についての彩度変換率よりも大きく設定される。換言すれば40

【 0 1 3 8 】

本実施形態では、彩度変換率テーブル (L U T) 3 1 4 を構成する R A M は、8 b i t 形式の R A M である。L U T 3 1 4 に設定される出力値は、彩度変換率算出用データ R s である。ここで、彩度変換率算出用データ R s (出力値) が「 1 2 8 」のとき彩度変換率は 1 0 0 % であることを示す。また、彩度変換率算出用データ R s (出力値) が「 6 4 」のとき彩度変換率は 5 0 % であることを示す (図 2 4 参照)。すなわち、彩度変換率は、 $R s / 128 (\%)$ で与えられる。

【 0 1 3 9 】

上記のように、本実施形態における彩度変換では、C M Y（有彩色）成分の最大濃度差で構成される彩度成分が、彩度変換率テーブル314から出力される彩度変換率算出用データR_sにしたがって変換される。彩度の算出では、「C M Y（有彩色）成分の最大濃度差で構成される彩度成分をC M Yの下色成分+K濃度成分が減じている」とみなして彩度（彩度指標値）が算出される。しかし、彩度変換では、演算を簡単にするため、C M Y（有彩色）成分の最大濃度差で構成される彩度成分のみが変換対象とされる。

【0140】

次に、図16および図17を参照して、第1下色除去/墨版生成回路32および第2下色除去/墨版生成回路42における動作について説明する。図16は、第1下色除去/墨版生成回路32および第2下色除去/墨版生成回路42の構成を示す図、図17は、下色除去/墨版生成のアルゴリズムを示す図である。

10

【0141】

図16に示すように、最小濃度値取得部321は、入力されるC M Y（有彩色）成分の最小濃度値を取得する回路である。ここで、最小濃度値は、C M Y（有彩色）成分の下色成分Dを表す。

【0142】

除去量テーブル323は、入力画素の下色成分Dに応じた下色除去量Uを取得するためのルックアップテーブル（LUT）であり（図24参照）、RAMにより構成される。LUT323を構成するRAMは、アクセス制御部322を介して、CPUバスに接続される。これにより、除去量テーブル323は、任意に設定され得る。

20

【0143】

下色除去部324は、入力されるC M Y（有彩色）成分の各濃度を、それぞれ下色除去量Uだけ減じる。

【0144】

生成量テーブル326は、入力画素の下色成分Dに応じた墨版生成量Bを取得するためのルックアップテーブル（LUT）であり（図24参照）、RAMにより構成される。LUT326を構成するRAMは、アクセス制御部325を介して、CPUバスに接続される。これにより、生成量テーブル326は、任意に設定され得る。

【0145】

墨版生成部327は、入力されるK（無彩色）成分の濃度を、墨版生成量Bだけ増加する。

30

【0146】

最小濃度値Dの算出、下色除去、および墨版生成は、具体的には、それぞれ図17に示す式によって行われる。

【0147】

本実施形態では、除去量テーブル（LUT）323および生成量テーブル（LUT）326を構成するRAMは、8bit形式のRAMである。LUT323および326には、下色成分Dに対応した、下色除去量Uおよび墨版生成量Bが直接設定される。

【0148】

次に、図18および図19を参照して、第1濃度変換回路33および第2濃度変換回路43における動作について説明する。図18は、第1濃度変換回路33および第2濃度変換回路43の構成を示す図、図19は、濃度変換のアルゴリズムを示す図である。

40

【0149】

図18に示すように、最大濃度値取得部331は、入力されるC M Y K（色材）成分のうちの最大濃度値Mを取得する回路である。

【0150】

濃度変換率テーブル333は、入力画素の最大濃度値Mに応じた濃度変換率算出用データR_dを取得するためのルックアップテーブル（LUT）であり（図24参照）、RAMにより構成される。LUT333を構成するRAMは、アクセス制御部332を介して、CPUバスに接続される。これにより、濃度変換率テーブル333は、任意に設定され得

50

る。

【 0 1 5 1 】

濃度変換部 3 3 4 は、濃度変換率算出用データ R d に基づいて、C M Y K (色材)成分の濃度を変換する。

【 0 1 5 2 】

最大濃度値 M の算出、および濃度変換は、具体的には、それぞれ図 1 9 に示す式によって行われる。

【 0 1 5 3 】

本実施形態では、濃度変換において、処理される画素の濃度に応じて、画素ごとに濃度変換率が設定される。具体的には、第 1 の画素についての濃度変換率は、前記第 1 の画素よりも濃度の低い第 2 の画素についての濃度変換率よりも大きく設定される。換言すれば、第 1 の画素についての濃度を低減する度合いは、第 1 の画素よりも濃度の低い第 2 の画素についての濃度を低減する度合いよりも小さく設定される。

10

【 0 1 5 4 】

本実施形態では、濃度変換率テーブル 3 3 3 を構成する R A M は、8 b i t 形式の R A M である。L U T 3 3 3 に設定される出力値は、濃度変換率算出用データ R d である。ここで、濃度変換率算出用データ R d (出力値)が「1 2 8」のとき濃度変換率は 1 0 0 % であることを示す。また、濃度変換率算出用データ R d (出力値)が「6 4」のとき濃度変換率は 5 0 % であることを示す(図 2 4 参照)。すなわち、濃度変換率は、 $R d / 1 2 8$ (%) で与えられる。

20

【 0 1 5 5 】

本実施形態では、第 1 選択回路 1 7 は、画素の属性データがイメージオブジェクトであることを示す場合、第 1 色材削減処理部 1 5 a の出力データを選択して出力し、画素の属性データがイメージオブジェクト以外であることを示す場合、第 2 色材削減処理部 1 6 a の出力データを選択して出力する。

【 0 1 5 6 】

また、第 2 選択回路 1 8 は、印刷モード信号が色材削減印刷モードであることを示す場合、第 1 選択回路 1 7 の出力データを選択して出力し、印刷モード信号が通常印刷モードであることを示す場合、イメージメモリから読み出された(色材削減のための変換が施されていない)イメージデータ(ピクセルデータ)を選択して出力する。

30

【 0 1 5 7 】

次に、彩度変換および下色除去/墨版生成による色材削減の効果について、図 2 0 および図 2 1 を参照して説明する。図 2 0 および図 2 1 において棒グラフの長さは各色成分の濃度を示す。なお、図 2 0 および図 2 1 では、濃度はパーセンテージで与えられており、濃度 1 0 0 % は、濃度を 8 b i t の数値で表した場合の「2 5 5」に該当する(図 2 3 における濃度も同様)。

【 0 1 5 8 】

図 2 0 (a) は入力画素の C M Y K 濃度の一例を示す図、図 2 0 (b) は彩度変換結果を示す図である。図 2 0 (a) に示す例では、C M Y 成分のグレースケール濃度 G L は 5 0 %、C M Y (有彩色)成分の最大濃度差で構成される彩度成分 S c m y は 7 5 % である。そして、彩度成分 S c m y を (C M Y の下色成分 + K 濃度分) が減じている、とみなして算出された彩度(彩度指標値)は 4 6 . 5 % となる。

40

【 0 1 5 9 】

図 2 0 (b) は、図 2 0 (a) の入力画素の C M Y K 濃度の組合せから算出された彩度(彩度指標値) 4 6 . 5 % に応じた彩度変換率を仮に 5 0 % とした場合の、彩度変換結果を示す。C M Y 成分のグレースケール濃度 G L からの C M Y 各濃度の差分が、彩度変換率(ここでは 5 0 %) に基づいて減じられる。ここで、C M Y 成分の最大濃度差で構成される彩度成分 S c m y は彩度変換率に相当する分だけ減少し、3 8 % となる。

【 0 1 6 0 】

C M Y 成分の最大濃度差で構成される彩度成分を減じることにより、次に説明する下色

50

成分が増加することとなる。これにより、下色除去による色材削減の効果が大きくなる。

【0161】

図21(a)は、図20(b)に示した彩度変換結果における下色成分と下色除去量を説明するための図、図21(b)は、下色除去/墨版生成を行った結果を示す図である。

【0162】

図21(a)では、下色成分 D_u は38%であり、下色除去量 D_r は一例として25%である。図21(b)は、図20(a)対し墨版生成量を下色除去量 D_r と同量として、下色除去/墨版生成を行った場合の変換結果を示す。ここで、図21(b)のCMYK濃度値を合算して得られた濃度値総量は、図20(a)の濃度値総量に対して、下色除去量 $\times 3$ - 墨版生成量分だけ削減される。すなわち、使用する色材を削減することができる。図21は、下色除去量が下色成分よりも小さい例(下色除去比率が100%よりも小さい)を示す。ただし、下色除去比率100%とする場合が、最も色材消費量削減の効果が大きい。

10

【0163】

次に、彩度変換と下色除去/墨版生成の組合せによる効果について説明する。

【0164】

本実施形態では、カラー文書校正に適した、高彩度色の彩度を極力維持しつつ、色材消費量を削減することが可能である。このため、多くのカラー文書における強調個所に使用される赤色など彩度の高い色に対して、彩度を低減する度合いを小さく(彩度変換率を大きく)設定する。

20

【0165】

一方、低彩度部に対して、彩度を低減する度合いを大きく(彩度変換率を小さく)設定する。これにより、低彩度部では、彩度変換の結果、上述の下色成分の増加量が大きくなり、彩度変換および下色除去/墨版生成による色材消費量削減の効果が大きくなる。つまり、色材消費量削減効果は、下色除去/墨版生成のみが実施される場合よりも大きくなる。

【0166】

次に、濃度変換による色材削減の効果について、図22および図23を参照して説明する。濃度変換は、さらなる色材消費量削減を実現するための、補助的手段である。

【0167】

一般に、電子写真カラープリンタにおいて、印刷される画素単独で濃淡を表現することは困難である。したがって、画像データに対してディザスクリーン、誤差拡散等の2値化処理を行うことにより、印刷画像において濃淡が表現される。

30

【0168】

図22は、ディザスクリーンによる濃淡表現のドットパターンの一例を示す図である。図22中に記載される数値は、単位面積あたりのドットが置かれる割合を表す。ここでは、単位面積あたりのドットが置かれる割合を「ドット率」(Dot Coverage)と表現する。

【0169】

実際の印刷においては、印刷されるドットの大きさは、印刷画像品質および安定性を考慮して、印刷解像度における画素ピッチよりも大きくなるよう設定されている。したがって、ドット率がそのまま印刷される画像の濃度となるわけではない。一方、ドット率は、色材消費量にほぼ比例する。

40

【0170】

図23は、印刷画像濃度とドット率との関係を示す図である。

【0171】

図23から、高濃度部では、少量の印刷濃度低減で、大きなドット率の減少となることが判る。たとえば印刷濃度を100%から約10%減じるだけで、ドット率は100%から約50%と半減し、大きい色材消費量削減の効果が得られる。一方、低濃度部では、濃度変化量に対するドット率変化量は小さくなる。例えば、印刷濃度を40%から約20%

50

減じなければ、ドット率は半減しない。テキスト印刷で最も多く使用される黒（黒文字）、あるいはカラー文書で強調個所に使用される赤色などの高彩度色は、濃度が100%もしくはこれに近い高濃度のCMYKいずれかの成分を有する。したがって、印刷濃度を少し減じるだけで大きい色材消費量削減の効果を得られる。

【0172】

本実施形態では、入力画素の各色成分の中で最も濃度の高い色成分の濃度が代表濃度として取得される。そして、代表濃度の高い画素についての濃度を低減する度合いは、代表濃度の低い画素についての濃度を低減する度合いよりも小さく設定される。これにより、テキスト印刷で最も多く使用される黒（黒文字）、あるいはカラー文書で強調個所に使用される赤色などの高彩度色の視認性の低下を抑えつつ、大きい色材消費量削減効果を得ることができる。

10

【0173】

図24は、彩度変換率テーブル、除去量テーブル、生成量テーブル、および濃度変換率テーブルに設定されるデータの一例を説明するための図である。

【0174】

図24では、入力画素の彩度（彩度の指標値）Sに応じた彩度変換率算出用データR_s、入力画素の下色成分Dに応じた下色除去量U、入力画素の下色成分Dに応じた墨版生成量B、および入力画素の最大濃度値Mに応じた濃度変換率算出用データR_dの一例が示される。

【0175】

ISO/IEC 24712:2006 “Colour test pages for measurement of office equipment consumable yield”に規定されているテストチャートを、図24に示すデータが設定された各ルックアップテーブルを使用して色材削減印刷モードで印刷した場合のトナー消費量は、通常印刷（色材削減なし）モードで印刷した場合のトナー消費量に対して、44.5%であった。また、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色0%、20%、40%、60%、80%、100%の組み合わせで表現される216色のカラーパッチ（RGB 216色パッチ）を、図24に示すデータが設定された各ルックアップテーブルを使用して色材削減印刷モードで印刷した場合のトナー消費量は、通常印刷（色材削減なし）モードで印刷した場合のトナー消費量に対して、43.6%であった。このように、いずれの場合も、色材削減印刷モードでは通常印刷モードよりもトナー消費量が半減した。

20

30

【0176】

既に知られているように、2色以上の画像を重ね合わせることによりフルカラー印刷を実現していることが、カラー印刷における色材の消費量を引き上げている。また、CMY 3色の色材の重ね合わせで生じる無彩色（グレー）成分を無彩色（黒）色材で置換するという、下色除去/墨版生成による色材消費量の削減は、既に一部のカラー印刷で実施されている。しかしながら、前述したように、下色除去/墨版生成だけでは、色材消費量の削減の効果は得られない。

【0177】

本実施形態では、色材削減印刷モードが指定された場合、第1色材削減処理部15aおよび第2色材削減処理部16aで「彩度低減」、「下色除去/墨版生成」、「濃度低減（明度向上）」の変換処理を実施することにより、印刷で消費する色材の量を減じることができる。

40

【0178】

また、本実施形態では、ルックアップテーブルを参照することにより各種の変換パラメータを取得するように構成されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、数式を用いて各種の変換パラメータを算出するように構成されてもよい。

【0179】

上述のように第4の実施形態では、彩度変換において、処理される画素の彩度に応じて、画素ごとに彩度変換率が設定される。具体的には、第1の画素についての彩度変換率は

50

、前記第1の画素よりも彩度の低い第2の画素についての彩度変換率よりも大きく設定される。

【0180】

したがって、第4の実施形態によれば、第1の実施形態と同様の作用効果を奏することができるに加えて、高彩度色の彩度を極力維持しつつ、色材消費量を削減することが可能となる。これにより、多くのカラー文書における強調個所に使用される赤色など彩度の高い色がくすんでしまうことを抑制できるという作用効果を奏することができる。

【0181】

また、第4の実施形態では、濃度変換において、処理される画素の濃度に応じて、画素ごとに濃度変換率が設定される。具体的には、第1の画素についての濃度変換率は、前記第1の画素よりも濃度の低い第2の画素についての濃度変換率よりも大きく設定される。

10

【0182】

ここで、テキスト印刷で最も多く使用される黒（黒文字）、あるいはカラー文書で強調個所に使用される赤色などの高彩度色は高濃度であり、高濃度部では濃度を少し減じるだけで大きい色材消費量削減の効果が得られることが判っている。

【0183】

したがって、第4の実施形態によれば、さらに、テキスト印刷で最も多く使用される黒（黒文字）、あるいはカラー文書で強調個所に使用される赤色などの高彩度色の視認性の低下を抑えつつ、大きい色材消費量削減効果を得ることができるという作用効果を奏することができる。

20

【0184】

次に、本発明の第5の実施形態について、第2および第4の実施形態と相違する点を中心に説明する。なお、第2および第4の実施形態と共通する点については適宜説明を省略する。

【0185】

図25は、本発明の第5の実施形態にかかるカラー印刷制御装置が適用されたカラー印刷装置1dの構成を示すブロック図である。

【0186】

第4の実施形態では、色材の消費量を削減するための色材削減処理を実行する機能がハードウェアで構成されているのに対し、第5の実施形態では、色材削減処理を実行する機能がソフトウェアで構成されている点で、両者は相違している。

30

【0187】

カラー印刷装置1dは、カラー印刷装置1d内各部の制御や各種の演算処理を行うCPU11、入力された印刷データの解析により得られたイメージデータを記憶する1次イメージメモリ12、1次イメージメモリ12に展開されているイメージデータの各画素（ピクセル）が所属するオブジェクトの属性データを記憶する属性メモリ13、印刷データを受信するデータ受信回路21、作業領域として一時的にプログラムやデータを記憶する作業メモリ（RAM）22、各種プログラムや各種データを格納するプログラム/資源メモリ（ROM）23、画像形成のための出力イメージデータを記憶する出力イメージメモリ24、および出力イメージデータに基づいて印刷するように制御する画像形成回路20を有している。

40

【0188】

なお、図25では、カラー印刷装置1dの構成要素のうち本発明に主として関係するものが記載されており、カラー印刷装置1dは、上述した構成要素以外の構成要素を含んでもよく、あるいは、上述した構成要素のうちの一部が含まれていなくてもよい。

【0189】

次に、図26～図30を参照して、カラー印刷装置1dにおける処理について説明する。なお、図26～図30のフローチャートにより示されるアルゴリズムは、カラー印刷装置1dのプログラム/資源メモリ（ROM）23などの記憶部にプログラムとして記憶されており、CPU11により作業メモリ（RAM）22上で実行される。

50

【 0 1 9 0 】

図 2 6 におけるステップ S 5 0 1 ~ S 5 1 0 の説明は、図 8 におけるステップ S 1 0 1 ~ S 1 1 0 の説明と同様であるため省略する。

【 0 1 9 1 】

色材削減印刷モードが指定されていると判断された場合 (S 5 0 5 : Y E S)、色材削減処理が実行される (S 5 0 6)。

【 0 1 9 2 】

図 2 7 に示すように、色材削減処理 (S 5 0 6) では、彩度変換、下色除去 / 墨版生成、および濃度変換の各変換処理が順次実行される。

【 0 1 9 3 】

色材削減処理 (S 5 0 6) では、まず、画素の属性データが参照され、当該画素の属性がイメージオブジェクトであるか否かが判断される (S 6 0 1)。

【 0 1 9 4 】

画素の属性がイメージオブジェクトであると判断された場合 (S 6 0 1 : Y E S)、第 1 彩度変換 (S 6 0 2)、第 1 下色除去 / 墨版生成 (S 6 0 3)、および第 1 濃度変換 (S 6 0 4) が順次行われる。

【 0 1 9 5 】

一方、画素の属性がイメージオブジェクト以外のオブジェクトであると判断された場合 (S 6 0 1 : N O)、第 2 彩度変換 (S 6 0 5)、第 2 下色除去 / 墨版生成 (S 6 0 6)、および第 2 濃度変換 (S 6 0 7) が順次行われる。

【 0 1 9 6 】

図 2 8 は、第 1 彩度変換 (S 6 0 2) および第 2 彩度変換 (S 6 0 5) の手順を示すフローチャートである。

【 0 1 9 7 】

図 2 8 に示すように、彩度変換においては、まず、入力される C M Y (有彩色) 成分のみをグレースケールに変換した場合のグレースケール濃度 G L が算出され (S 7 0 1)、続いて、入力画素の彩度 S が算出される (S 7 0 2)。続いて、入力画素の彩度 S に応じた彩度変換率算出用データ R s が取得される (S 7 0 3)。そして、グレースケール濃度 G L および彩度変換率算出用データ R s を参照して、C M Y (有彩色) 成分の濃度を変換することにより、彩度変換が行われる (S 7 0 4)。

【 0 1 9 8 】

本実施形態では、入力画素の彩度 S に応じた彩度変換率算出用データ R s を取得するためのルックアップテーブル (L U T) である彩度変換率テーブル 3 1 4 は、プログラム / 資源メモリ (R O M) 2 3 に保存されている。

【 0 1 9 9 】

ここで、第 1 彩度変換 (S 6 0 2) および第 2 彩度変換 (S 6 0 5) のアルゴリズムは、それぞれ、第 4 の実施形態の第 1 彩度変換回路 3 1 および第 2 彩度変換回路 4 1 で行われる処理のアルゴリズムと同様である (図 1 4 および図 1 5 参照)。

【 0 2 0 0 】

図 2 9 は、第 1 下色除去 / 墨版生成 (S 6 0 3) および第 2 下色除去 / 墨版生成 (S 6 0 6) の手順を示すフローチャートである。

【 0 2 0 1 】

図 2 9 に示すように、下色除去 / 墨版生成においては、まず、入力される C M Y (有彩色) 成分の最小濃度値 (下色成分) D が取得される (S 8 0 1)。続いて、入力画素の下色成分 D に応じた下色除去量 U が取得される (S 8 0 2)。そして、入力される C M Y (有彩色) 成分の各濃度をそれぞれ下色除去量 U だけ減じる下色除去が行われる (S 8 0 3)。

【 0 2 0 2 】

続いて、入力画素の下色成分 D に応じた墨版生成量 B が取得される (S 8 0 4)。そして、入力される K (無彩色) 成分の濃度を墨版生成量 B だけ増加する墨版生成が行われる

10

20

30

40

50

(S 8 0 5)。

【 0 2 0 3 】

本実施形態では、入力画素の下色成分 D に応じた下色除去量 U を取得するためのルックアップテーブル (L U T) である除去量テーブル 3 2 3、および入力画素の下色成分 D に応じた墨版生成量 B を取得するためのルックアップテーブル (L U T) である生成量テーブル 3 2 6 は、プログラム / 資源メモリ (R O M) 2 3 に保存されている。

【 0 2 0 4 】

ここで、第 1 下色除去 / 墨版生成 (S 6 0 3) および第 2 下色除去 / 墨版生成 (S 6 0 6) のアルゴリズムは、それぞれ、第 4 の実施形態の第 1 下色除去 / 墨版生成回路 3 2 および第 2 下色除去 / 墨版生成回路 4 2 で行われる処理のアルゴリズムと同様である (図 1 6 および図 1 7 参照)。

10

【 0 2 0 5 】

図 3 0 は、第 1 濃度変換 (S 6 0 4) および第 2 濃度変換 (S 6 0 7) の手順を示すフローチャートである。

【 0 2 0 6 】

図 3 0 に示すように、濃度変換においては、まず、入力される C M Y K (色材) 成分のうち最大濃度値 M が取得される (S 9 0 1)。続いて、入力画素の最大濃度値 M に応じた濃度変換率算出用データ R d が取得される (S 9 0 2)。そして、濃度変換率算出用データ R d に基づいて、C M Y K (色材) 成分の濃度が変換される (S 9 0 3)。

【 0 2 0 7 】

20

本実施形態では、入力画素の最大濃度値 M に応じた濃度変換率算出用データ R d を取得するためのルックアップテーブル (L U T) である濃度変換率テーブル 3 3 3 は、プログラム / 資源メモリ (R O M) 2 3 に保存されている。

【 0 2 0 8 】

ここで、第 1 濃度変換 (S 6 0 4) および第 2 濃度変換 (S 6 0 7) のアルゴリズムは、それぞれ、第 4 の実施形態の第 1 濃度変換回路 3 3 および第 2 濃度変換回路 4 3 で行われる処理のアルゴリズムと同様である (図 1 8 および図 1 9 参照)。

【 0 2 0 9 】

なお、本実施形態でも、ルックアップテーブルを参照することにより各種の変換パラメータを取得するように構成されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、数式を用いて各種の変換パラメータを算出するように構成されてもよい。

30

【 0 2 1 0 】

以上のように、第 5 の実施形態によっても、第 4 の実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【 0 2 1 1 】

次に、本発明の第 6 の実施形態について、第 3 および第 5 の実施形態と相違する点を中心に説明する。なお、第 3 および第 5 の実施形態と共通する点については適宜説明を省略する。

【 0 2 1 2 】

図 3 1 は、本発明の第 6 の実施形態にかかるカラー印刷制御装置が適用されたカラー印刷装置 1 e の構成を示すブロック図である。

40

【 0 2 1 3 】

第 5 の実施形態では、カラー印刷装置で使用する色材色に変換されたビットマップの各画素に対して色材削減処理が施されるのに対し、第 6 の実施形態では、カラー印刷装置に入力されたカラーデータが、色材削減処理を同時に実行し得る色材削減用色変換プロファイルを用いて、カラー印刷装置で使用する色材色に変換される点で、両者は相違している。

【 0 2 1 4 】

カラー印刷装置 1 e は、カラー印刷装置 1 e 内各部の制御や各種の演算処理を行う C P U 1 1、印刷データを受信するデータ受信回路 2 1、作業領域として一時的にプログラム

50

やデータを記憶する作業メモリ（RAM）22、各種プログラムや各種データを格納するプログラム／資源メモリ（ROM）23、画像形成のための出力イメージデータを記憶する出力イメージメモリ24、および出力イメージデータに基づいて印刷制御を行う画像形成回路20を有している。

【0215】

なお、図31では、カラー印刷装置1eの構成要素のうち本発明に主として関係するものが記載されており、カラー印刷装置1eは、上述した構成要素以外の構成要素を含んでもよく、あるいは、上述した構成要素のうちの一部が含まれていなくてもよい。

【0216】

次に、図32および図33を参照して、カラー印刷装置1eにおける処理について説明する。なお、図32および図33のフローチャートにより示されるアルゴリズムは、カラー印刷装置1eのプログラム／資源メモリ（ROM）23などの記憶部にプログラムとして記憶されており、CPU11により作業メモリ（RAM）22上で実行される。

10

【0217】

図32におけるステップS1001～S1006の説明は、図11におけるステップS301～S306の説明と同様であるため省略する。

【0218】

ステップS1003のイメージデータの展開処理において、データ受信回路21に入力された印刷データにおける印刷オブジェクトの色をカラー印刷装置1eの色材色CMYKに変換するとき、CPU11は、カラー印刷装置1eのカラープロファイルを使った色変換処理を行う。

20

【0219】

図33は、色変換処理の手順を示すフローチャートである。

【0220】

色材削減印刷モードが指定されていないと判断された場合（S1101：NO）、ステップS1102に進み、通常プロファイルが作業メモリ22へ読み込まれる。

【0221】

一方、色材削減印刷モードが指定されていると判断された場合（S1101：YES）、属性がイメージオブジェクトであるか否かが判断される（S1103）。属性がイメージオブジェクトであると判断された場合（S1103：YES）、第1プロファイルが作業メモリ22へ読み込まれ（S1104）、属性がイメージオブジェクト以外のオブジェクトであると判断された場合（S1103：NO）、第2プロファイルが作業メモリ22へ読み込まれる（S1105）。

30

【0222】

本実施形態にかかる第1プロファイルは、イメージオブジェクト色材削減印刷モード用に調整された色変換プロファイルであり、第4の実施形態の第1彩度変換回路31、第1下色除去／墨版生成回路32、および第1濃度変換回路33で行われる処理と同様の処理を色変換と同時に実行するためのプロファイルである。また、本実施形態にかかる第2プロファイルは、イメージオブジェクト以外のオブジェクト色材削減印刷モード用に調整された色変換プロファイルであり、第4の実施形態の第2彩度変換回路41、第2下色除去／墨版生成回路42、および第2濃度変換回路43で行われる処理と同様の処理を色変換と同時に実行するためのプロファイルである。

40

【0223】

そして、カラー印刷装置1eに入力されたカラーデータが、作業メモリ22へ読み込まれたプロファイルを使用して、カラー印刷装置1eの色材色であるCMYKに変換される（S1106）。

【0224】

以上のように、第6の実施形態によっても、第4の実施形態や第5の実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0225】

50

本発明は、上記した実施形態のみに限定されるものではなく、特許請求の範囲内において、種々改変することができる。

【0226】

例えば、上記実施形態では、カラー印刷制御装置がカラー印刷装置の中に内包された構成の場合について述べたが、カラー印刷制御装置とカラー印刷装置とが分離されて互いに接続された構成であってもよい。

【0227】

また、上記実施形態では、カラー印刷装置としてプリンタが例示されるが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は、例えばMFP(Multi-Function Peripheral)、複写機等の他のカラー印刷装置にも適用可能である。

10

【0228】

本実施形態のカラー印刷制御装置における各種処理を行う手段および方法は、専用のハードウェア回路、またはプログラムされたコンピュータのいずれによっても実現することが可能である。上記プログラムは、たとえばフレキシブルディスクやCD-ROMなどのコンピュータ読み取り可能な記録媒体によって提供されてもよいし、インターネット等のネットワークを介してオンラインで提供されてもよい。この場合、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムは、通常、ハードディスク等の記憶部に転送されて記憶される。また、上記プログラムは、単独のアプリケーションソフトとして提供されてもよいし、装置の一機能としてその装置のソフトウェアに組み込まれてもよい。

【図面の簡単な説明】

20

【0229】

【図1】本発明の第1の実施形態にかかるカラー印刷制御装置が適用されたカラー印刷装置1の構成を示すブロック図である。

【図2】彩度変換のアルゴリズムを示す図である。

【図3】彩度変換を説明するための図である。

【図4】濃度変換のアルゴリズムを示す図である。

【図5】下色除去/墨版生成(UCR/BG)のアルゴリズムを示す図である。

【図6】下色除去/墨版生成を説明するための図である。

【図7】本発明の第2の実施形態にかかるカラー印刷装置1aの構成を示すブロック図である。

30

【図8】カラー印刷装置1aにおける処理の手順を示すフローチャートである。

【図9】色材削減処理の手順を示すフローチャートである。

【図10】本発明の第3の実施形態にかかるカラー印刷装置1bの構成を示すブロック図である。

【図11】カラー印刷装置1bにおける処理の手順を示すフローチャートである。

【図12】色変換処理の手順を示すフローチャートである。

【図13】本発明の第4の実施形態にかかるカラー印刷制御装置が適用されたカラー印刷装置1cの構成を示すブロック図である。

【図14】第1彩度変換回路および第2彩度変換回路の構成を示す図である。

【図15】彩度変換のアルゴリズムを示す図である。

40

【図16】第1下色除去/墨版生成回路および第2下色除去/墨版生成回路の構成を示す図である。

【図17】下色除去/墨版生成のアルゴリズムを示す図である。

【図18】第1濃度変換回路および第2濃度変換回路の構成を示す図である。

【図19】濃度変換のアルゴリズムを示す図である。

【図20】(a)は入力画素のCMYK濃度の一例を示す図、(b)は彩度変換結果を示す図である。

【図21】(a)は、下色成分と下色除去量を説明するための図、(b)は、下色除去/墨版生成を行った結果を示す図である。

【図22】ディザスクリーンによる濃淡表現のドットパターンの一例を示す図である。

50

【図 2 3】印刷画像濃度とドット率との関係を示す図である。

【図 2 4】彩度変換率テーブル、除去量テーブル、生成量テーブル、および濃度変換率テーブルに設定されるデータの一例を説明するための図である。

【図 2 5】本発明の第 5 の実施形態にかかるカラー印刷制御装置が適用されたカラー印刷装置 1 d の構成を示すブロック図である。

【図 2 6】カラー印刷装置 1 d における処理の手順を示すフローチャートである。

【図 2 7】色材削減処理の手順を示すフローチャートである。

【図 2 8】第 1 彩度変換および第 2 彩度変換の手順を示すフローチャートである。

【図 2 9】第 1 下色除去 / 墨版生成および第 2 下色除去 / 墨版生成の手順を示すフローチャートである。

10

【図 3 0】第 1 濃度変換および第 2 濃度変換の手順を示すフローチャートである。

【図 3 1】本発明の第 6 の実施形態にかかるカラー印刷制御装置が適用されたカラー印刷装置 1 e の構成を示すブロック図である。

【図 3 2】カラー印刷装置 1 e における処理の手順を示すフローチャートである。

【図 3 3】色変換処理の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

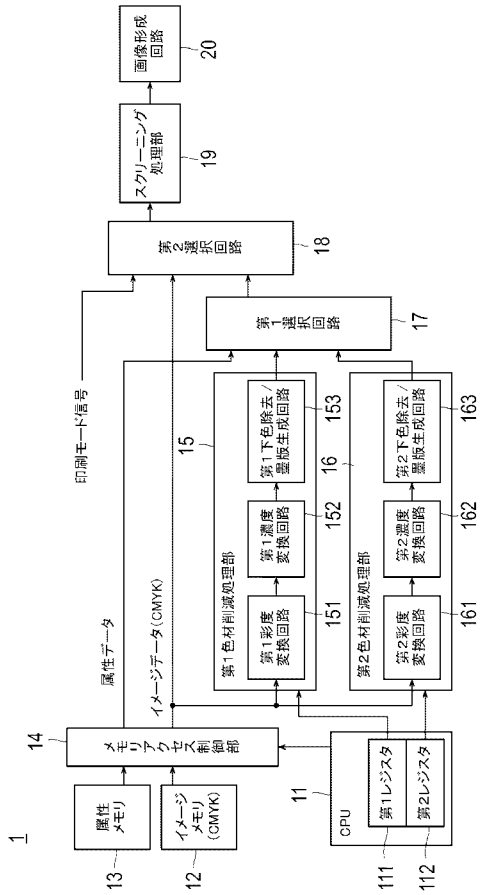
【 0 2 3 0 】

- 1、1 a ~ 1 e カラー印刷装置、
- 1 1 CPU
- 1 2 イメージメモリ、
- 1 3 属性メモリ、
- 1 4 メモリアクセス制御部、
- 1 5、1 5 a 第 1 色材削減処理部、
- 1 6 第 2 色材削減処理部、
- 1 7 第 1 選択回路、
- 1 8 第 2 選択回路、
- 1 9 スクリーニング処理部、
- 2 0 画像形成回路、
- 2 1 データ受信回路、
- 2 2 作業メモリ、
- 2 3 プログラム / 資源メモリ、
- 2 4 出力イメージメモリ、
- 1 5 1、3 1 第 1 彩度変換回路、
- 1 5 2、3 3 第 1 濃度変換回路、
- 1 5 3、3 2 第 1 下色除去 / 墨版生成回路、
- 1 6 1、4 1 第 2 彩度変換回路、
- 1 6 2、4 3 第 2 濃度変換回路、
- 1 6 3、4 2 第 2 下色除去 / 墨版生成回路。

20

30

【図1】



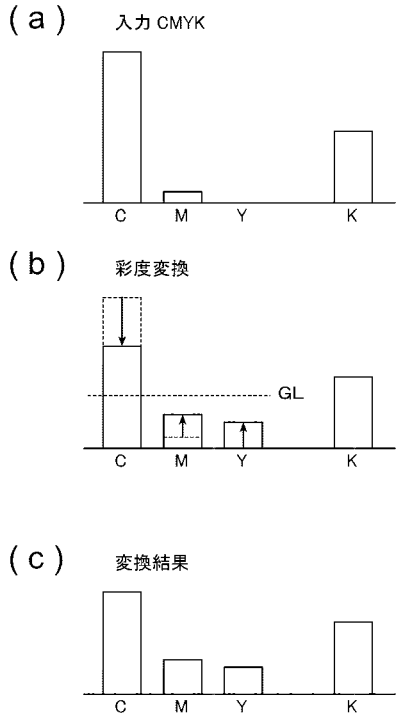
【図2】

```

/* 彩度変換 */
void ModSaturation( unsigned char *C, unsigned char *M,
                   unsigned char *Y, unsigned char *K,
                   double Ratio ) /* Ratio == 彩度変換率 */
{
    unsigned char GL;
    GL = (*C * 5 + *M * 9 + *Y * 2) / 16;
    *C = GL + (*C - GL) * Ratio;
    *M = GL + (*M - GL) * Ratio;
    *Y = GL + (*Y - GL) * Ratio;
    return;
}

```

【図3】



【図4】

```

/* 濃度変換 */
void ModDensity( unsigned char *C, unsigned char *M,
                unsigned char *Y, unsigned char *K,
                double Ratio ) /* Ratio == 濃度変換率 */
{
    *C = *C * Ratio;
    *M = *M * Ratio;
    *Y = *Y * Ratio;
    return;
}

```

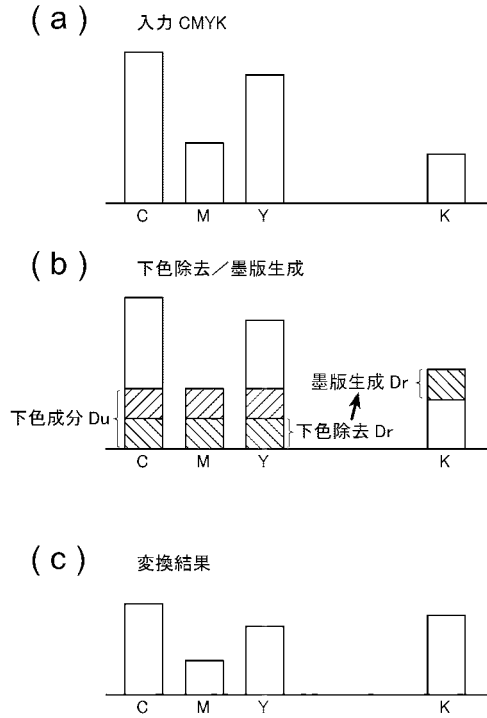
【図5】

```

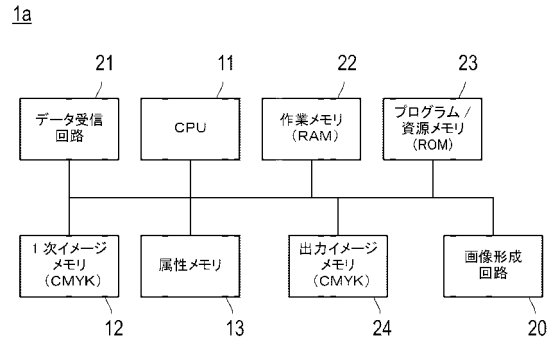
signed short Min(signed short X, signed short Y)
{
    if (X < Y) return X; else return Y;
}
/* 下色除去/墨版生成 */
void UcrBg( unsigned char *C, unsigned char *M,
            unsigned char *Y, unsigned char *K,
            double Ratio ) /* Ratio == 下色除去比率 */
{
    unsigned short BL;
    BL = Min(*C, Min(*M, *Y)) * Ratio;
    *C = *C - BL;
    *M = *M - BL;
    *Y = *Y - BL;
    *K = Min(255, *K + BL);
    return;
}

```

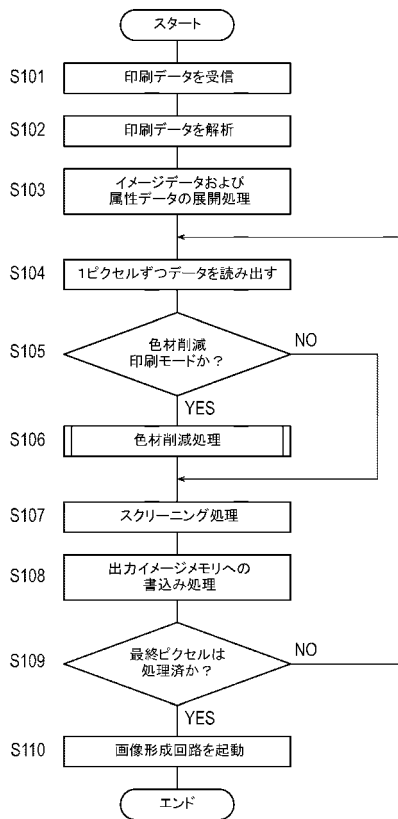
【図6】



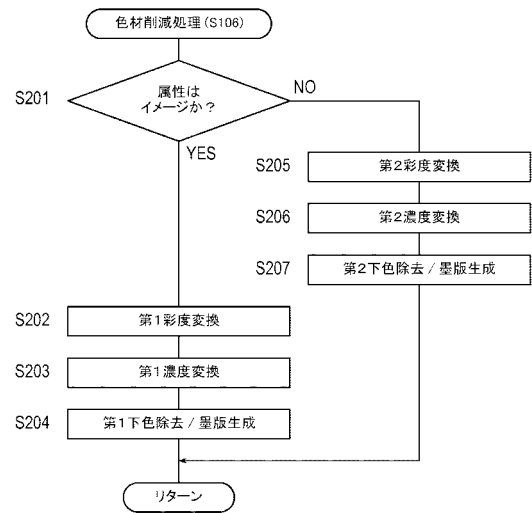
【図7】



【図8】

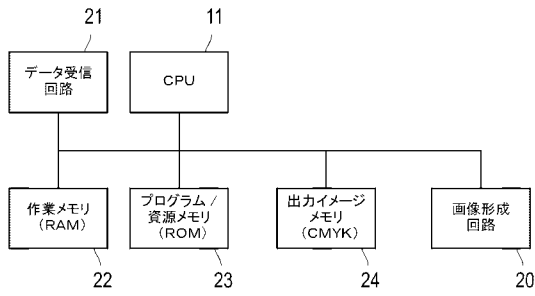


【図9】

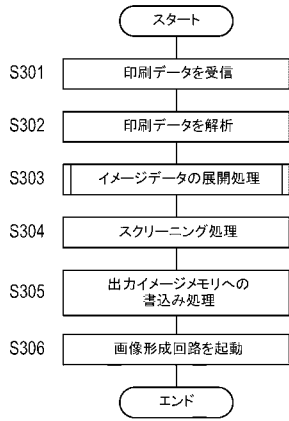


【図10】

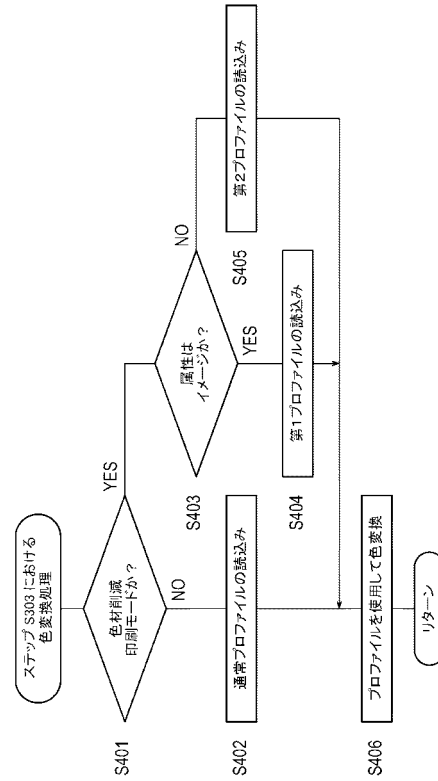
1b



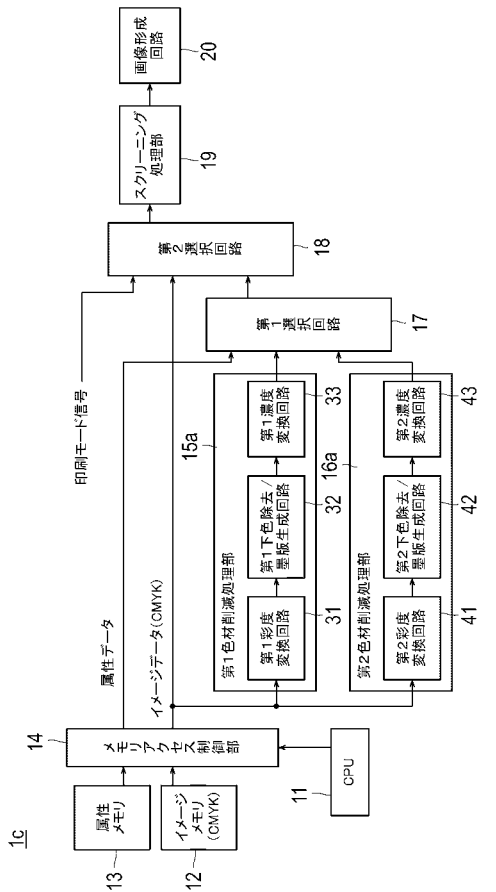
【図11】



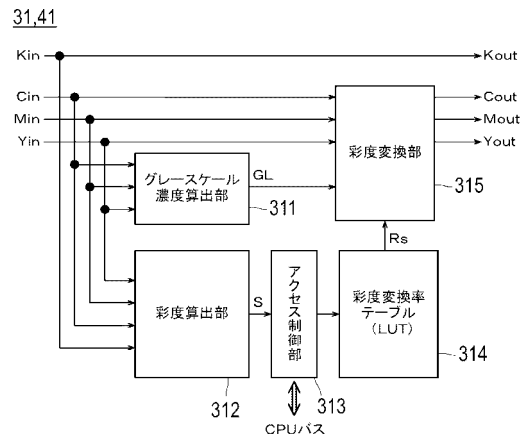
【図12】



【図13】



【図14】



【図 15】

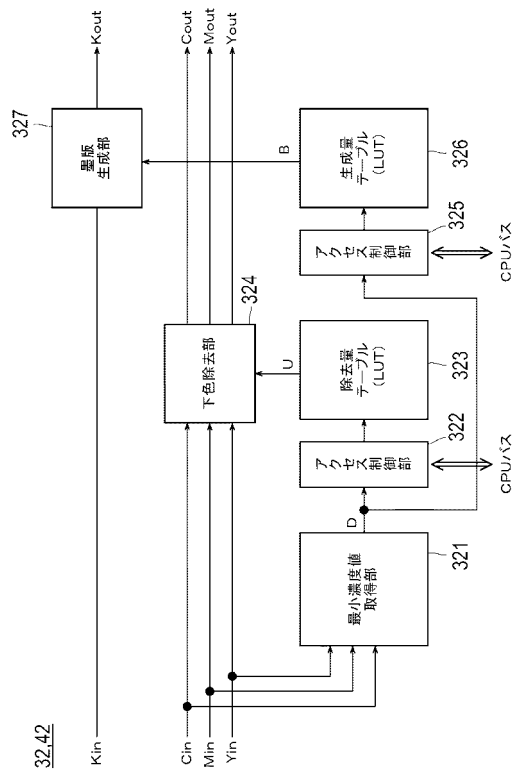
```

/* グレースケール濃度算出 */
G2 = (Cin * 5 + Min * 9 + Y * 2) / 16;

/* 彩度算出 */
S = (( MaxValue(Cin, MaxValue(Min, Yin)) - MinValue(Cin, MinValue(Min, Yin)) )
      * ( 255 - MinValue(Cin, MinValue(Min, Yin)) ) ) / 256;

/* 彩度変換 */
Cout = G2 + (( Cin - G2 ) * Rs) / 128;
Mout = G2 + (( Min - G2 ) * Rs) / 128;
Yout = G2 + (( Yin - G2 ) * Rs) / 128;
Kout = Kin;
    
```

【図 16】



【図 17】

```

/* 最小濃度値取得 */
D = MinValue(Cin, MinValue(Min, Yin));

/* 帯版生成 */
Kout = Kin + B;

/* 下色除去 */
Cout = Cin - U;
Mout = Min - U;
Yout = Yin - U;
    
```

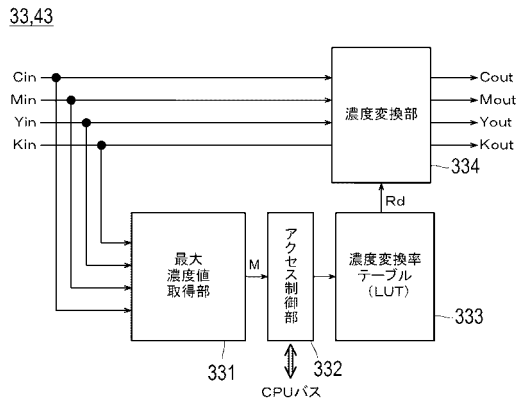
【図 19】

```

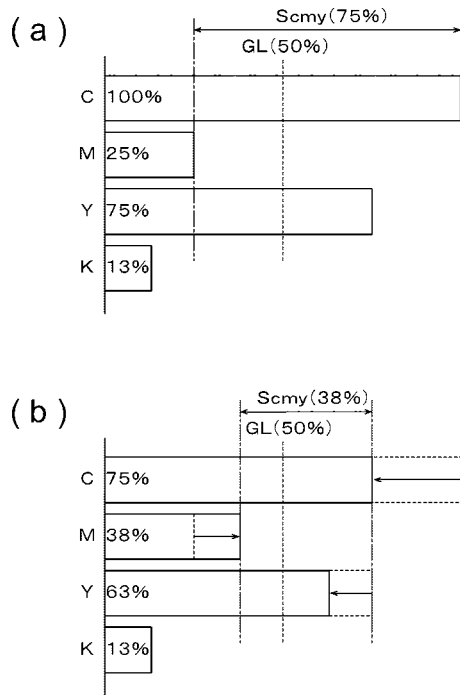
/* 最大濃度値取得 */
M = MaxValue(MaxValue(Cin, Min) , MaxValue(Yin, Kin));

/* 濃度変換 */
Cout = (Cin * Rd) / 128;
Mout = (Min * Rd) / 128;
Yout = (Yin * Rd) / 128;
Kout = (Kin * Rd) / 128;
    
```

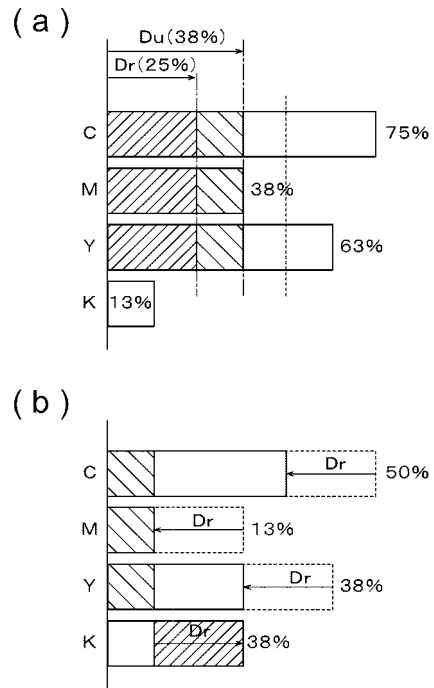
【図 18】



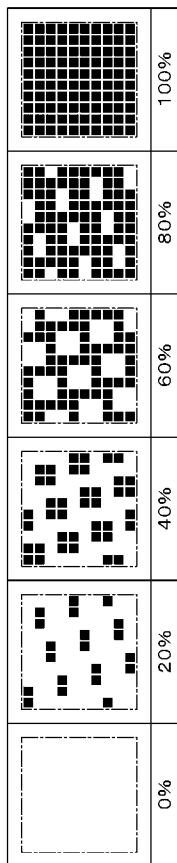
【図20】



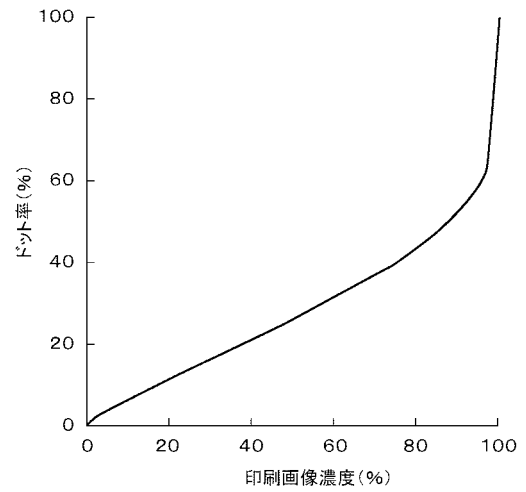
【図21】



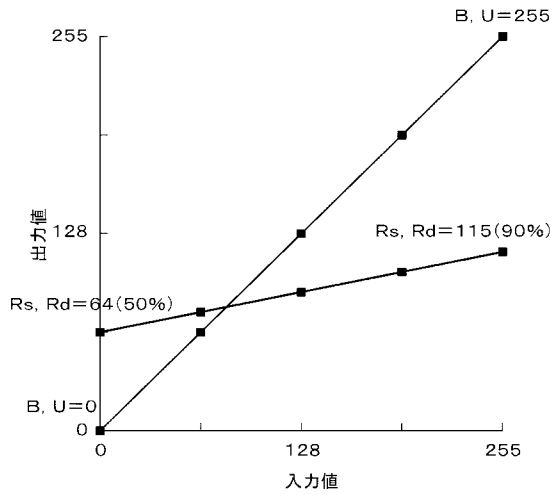
【図22】



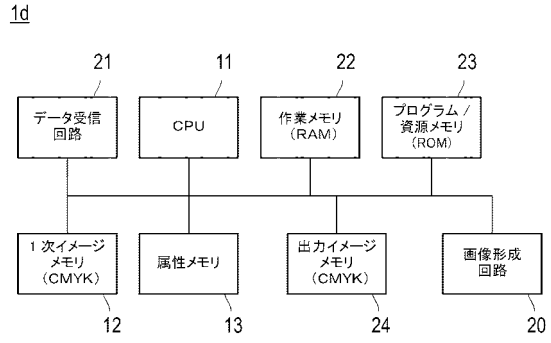
【図23】



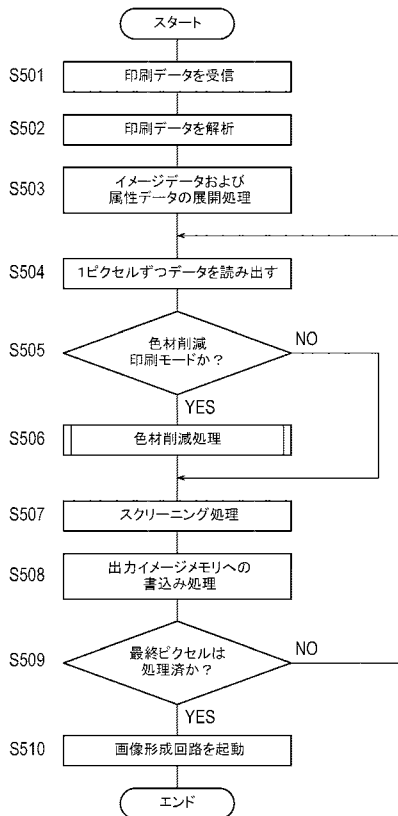
【図24】



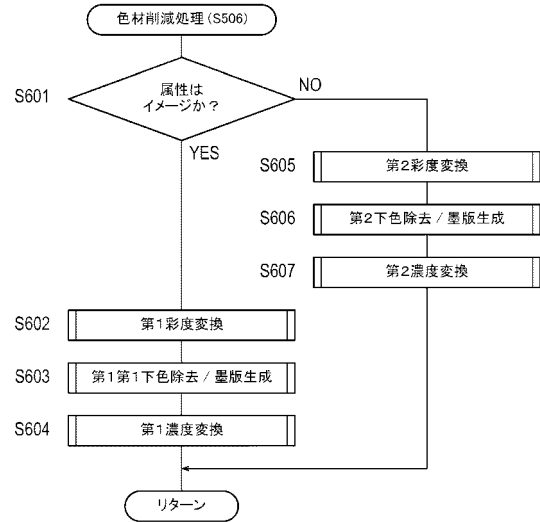
【図25】



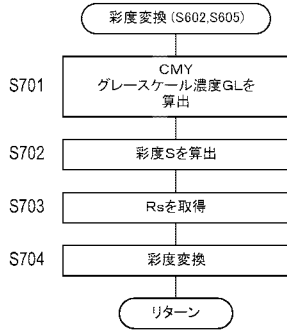
【図26】



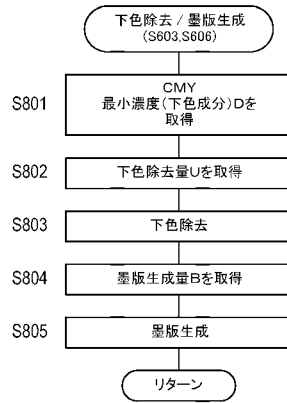
【図27】



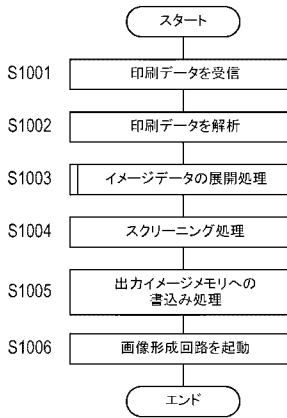
【図28】



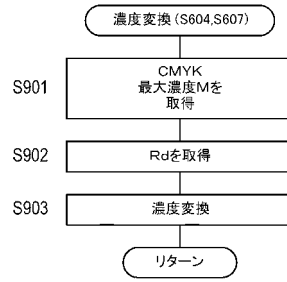
【図29】



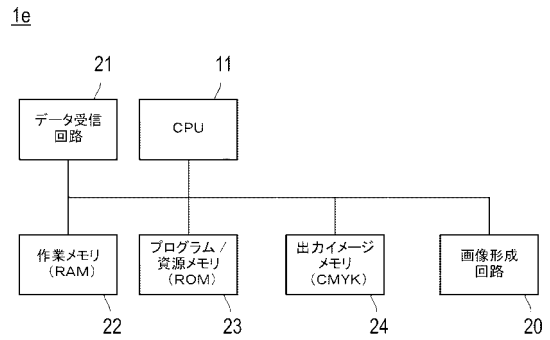
【図32】



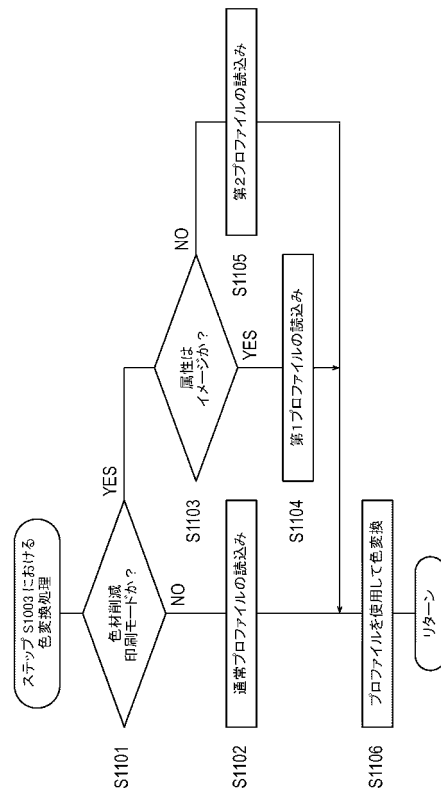
【図30】



【図31】



【図33】



 フロントページの続き

| | | | | | |
|----------------|-------------|------------------|---------|------|-------|
| (51)Int.Cl. | | | F I | | |
| H 0 4 N | 1/46 | (2006.01) | H 0 4 N | 1/46 | Z |
| G 0 6 T | 1/00 | (2006.01) | G 0 6 T | 1/00 | 5 1 0 |

(56)参考文献 特開平08 - 163387 (JP, A)
 特開平01 - 259951 (JP, A)
 特開2001 - 313841 (JP, A)
 特開2004 - 243559 (JP, A)
 特開2007 - 235661 (JP, A)
 特開2004 - 157190 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|---------|-----------|
| B 4 1 J | 2 / 5 2 5 |
| B 4 1 J | 5 / 3 0 |
| B 4 1 J | 2 9 / 3 8 |
| G 0 6 F | 3 / 1 2 |
| G 0 6 T | 1 / 0 0 |
| H 0 4 N | 1 / 4 6 |
| H 0 4 N | 1 / 6 0 |
| G 0 3 G | 1 5 / 0 1 |