

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6660127号
(P6660127)

(45) 発行日 令和2年3月4日 (2020. 3. 4)

(24) 登録日 令和2年2月12日 (2020. 2. 12)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/52 (2006. 01)

B 4 1 J 2/52

B 4 1 J 2/525 (2006. 01)

B 4 1 J 2/525

H O 4 N 1/405 (2006. 01)

H O 4 N 1/405

H O 4 N 1/407 (2006. 01)

H O 4 N 1/405 5 1 O A

H O 4 N 1/50 (2006. 01)

H O 4 N 1/407

請求項の数 21 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-182227 (P2015-182227)
 (22) 出願日 平成27年9月15日 (2015. 9. 15)
 (65) 公開番号 特開2017-56603 (P2017-56603A)
 (43) 公開日 平成29年3月23日 (2017. 3. 23)
 審査請求日 平成30年9月7日 (2018. 9. 7)

(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 康德
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (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】 画像処理装置およびその方法、並びに、画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像の色を表す第一のデータと、前記画像の光沢に関する第二のデータと、を入力する入力手段と、

前記第一のデータに基づいて、前記画像を記録媒体上に形成するための記録材の記録量を決定する第一の決定手段と、

前記決定された記録量に対する前記第二のデータに応じたハーフトーン処理によって、前記記録媒体上を複数回記録走査して前記画像を形成する際の前記記録材のドット配置を決定する第二の決定手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 2】

前記第二の決定手段は、前記第二のデータに基づいて、第1のハーフトーン処理と、前記第1のハーフトーン処理とは異なる第2のハーフトーン処理と、を切り替えることによって、前記ドット配置を決定する

ことを特徴とする請求項1に記載された画像処理装置。

【請求項 3】

前記第1のハーフトーン処理は、ドットを分散して配置するためのハーフトーン処理であり、

前記第2のハーフトーン処理は、ドットを一部の領域に集中させるためのハーフトーン処理である

20

ことを特徴とする請求項 2 に記載された画像処理装置。

【請求項 4】

前記第 1 のハーフトーン処理と前記第 2 のハーフトーン処理とは、用いるディザマトリクスが異なる

ことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載された画像処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 のハーフトーン処理は、ブルーノイズ特性を有するディザマトリクスを用いたハーフトーン処理であり、

前記第 2 のハーフトーン処理は、グリーンノイズ特性を有するディザマトリクスを用いたハーフトーン処理である

10

ことを特徴とする請求項 2 から請求項 4 の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 6】

前記第二のデータに基づいて、処理を切り替えるための信号を生成する生成手段をさらに有し、

前記第二の決定手段は、前記信号と前記決定された記録量とに基づいて、前記ドット配置を決定する

ことを特徴とする請求項 2 から請求項 5 の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 7】

前記生成手段は、前記画像を形成する画像形成装置が再現できる最大の光沢と最小の光沢との差に対する、前記最小の光沢と第二データが表す光沢との差の比率を算出し、前記比率と所定の閾値とを比較することによって前記信号を生成する

20

ことを特徴とする請求項 6 に記載された画像処理装置。

【請求項 8】

前記閾値は、ブルーノイズ特性を有する閾値マトリクスに含まれる閾値である

ことを特徴とする請求項 7 に記載された画像処理装置。

【請求項 9】

前記生成手段が前記信号を生成する際の前記閾値マトリクスと、前記第二の決定手段が前記ドット配置を決定する際に用いるディザマトリクスと、は閾値、スクリーン角、スクリーン線数の少なくとも 1 つが異なる

ことを特徴とする請求項 8 に記載された画像処理装置。

30

【請求項 10】

前記最大の光沢と前記最小の光沢とは、前記第一のデータが表す色ごとに取得される

ことを特徴とする請求項 7 から請求項 9 の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 11】

前記信号は、処理を低光沢を表現するための処理と高光沢を表現するための処理とのどちらかに切り替えるための信号であって、

前記第一のデータが同一の場合、前記低光沢を表現するための処理に応じて形成された前記画像の光沢と、前記高光沢を表現するための処理に応じて形成された前記画像の光沢と、の差が最大になる

ことを特徴とする請求項 6 から請求項 10 の何れか一項に記載された画像処理装置。

40

【請求項 12】

前記第一の決定手段は、前記第二のデータにさらに基づいて、濃色材を多く記録するように前記記録材の記録量を決定する第一の色分解処理と、前記第一の色分解処理によって決定される記録量よりも淡色材を多く記録するように前記記録材の記録量を決定する第二の色分解処理と、を切り替えることによって、前記記録量を決定する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 11 の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 13】

前記第一の色分解処理においては、濃色材の記録量が多くなるルックアップテーブルを参照して前記記録材の記録量が決定され、第二の色分解処理においては、淡色材の記録量が多くなるルックアップテーブルを参照して前記記録材の記録量が決定される

50

ことを特徴とする請求項 1 2 に記載された画像処理装置。

【請求項 1 4】

前記第一の決定手段は、前記第二のデータが低光沢を示し、かつ、前記第一のデータが白色を表す場合、クリア材の記録量を表す記録量データを出力する

ことを特徴とする請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載された画像処理装置。

【請求項 1 5】

前記第二の決定手段は、複数の記録走査にドットの記録を分散する第一のパス分解処理と、前記第一のパス分解処理によって決定された記録走査ごとの前記記録材のドット配置よりも少ない記録走査にドットの記録を集中させる第二のパス分解処理と、を切り替えることによって、記録走査ごとの前記ドット配置を決定する

10

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 1 4 の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 1 6】

前記記録媒体上に前記画像を形成するための画像形成装置を制御する制御手段をさらに有する

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 1 5 の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 1 7】

画像の色を表す第一のデータと、前記画像の鮮鋭性を表す第二のデータと、を入力する入力手段と、

前記第一のデータに基づいて、前記画像を記録媒体上に形成するための記録材の記録量を決定する第一の決定手段と、

20

前記決定された記録量に対する前記第二のデータに応じたハーフトーン処理によって、前記記録媒体上を複数回記録走査して前記画像を形成する際の前記記録材のドット配置を決定する第二の決定手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 8】

前記第二の決定手段は、前記第二のデータに基づいて、第 1 のハーフトーン処理と、前記第 1 のハーフトーン処理とは異なる第 2 のハーフトーン処理と、を切り替えることによって、前記ドット配置を決定する

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載された画像処理装置。

【請求項 1 9】

30

画像の色を表す第一のデータと、前記画像の光沢に関する第二のデータと、を入力し、

前記第一のデータに基づいて、前記画像を記録媒体上に形成するための記録材の記録量を決定し、

前記決定された記録量に対する前記第二のデータに応じたハーフトーン処理によって、前記記録媒体上を複数回記録走査して前記画像を形成する際の前記記録材のドット配置を決定する

ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 0】

画像の色を表す第一のデータと、前記画像の鮮鋭性を表す第二のデータと、を入力し、

前記第一のデータに基づいて、前記画像を記録媒体上に形成するための記録材の記録量を決定し、

40

前記決定された記録量に対する前記第二のデータに応じたハーフトーン処理によって、前記記録媒体上を複数回記録走査して前記画像を形成する際の前記記録材のドット配置を決定する

ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 1】

コンピュータを請求項 1 から請求項 1 8 の何れか一項に記載された画像処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、形成する画像の光沢性の制御に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

商業印刷など分野において、印刷物に対する高級化および個性化の要求が高まっている。これら要求を実現する方法として、印刷物の光沢性を制御する技術がある。当該技術として、光沢調整材の使用量を制御する方法（特許文献1）、ドット配置の集中度を制御して均一な光沢性を実現する方法（特許文献2）、記録走査回数を色材ごとに異ならせて均一な光沢性を実現する方法（特許文献3）が知られている。これらの技術においては、光沢制御と同時に、カラー画像について画質弊害が生じないことが求められる。

10

【 0 0 0 3 】

特許文献2の技術によれば、画像内の所定領域における光沢性の制御が可能であるが、再現可能な光沢の階調数がドット配置の種類の数に制限される。特許文献3の技術によれば、再現可能な光沢の階調数が走査回数の種類の数に制限される。従って、これらの技術によれば、光沢の階調数が少なく、滑らかな光沢変化を得ることが難しい。

【 0 0 0 4 】

一方、特許文献1の技術によれば、再現可能な光沢の階調数が光沢調整材の使用量によって決まり、滑らかな光沢変化を得ることが可能になる。しかし、光沢調整材の使用量のみで制御可能な光沢範囲（ダイナミックレンジ）はあまり広くない。このように、従来の光沢性の制御技術は、広いダイナミックレンジにおいて光沢の滑らかな階調再現を得ることが難しい。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開2008-213271号公報

【特許文献 2】特開2010-120185号公報

【特許文献 3】特開2012-035603号公報

【非特許文献】

【 0 0 0 6 】

【非特許文献 1】JIS H 8686-1「アルミニウム及びアルミニウム合金の陽極酸化皮膜の写像性試験方法-第1部：視感測定方法」

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

本発明は、形成される画像において滑らかな階調再現を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【 0 0 0 9 】

本発明にかかる画像処理装置は、画像の色を表す第一のデータと、前記画像の光沢に関する第二のデータと、を入力する入力手段と、前記第一のデータに基づいて、前記画像を記録媒体上に形成するための記録材の記録量を決定する第一の決定手段と、前記決定された記録量に対する前記第二のデータに応じたハーフトーン処理によって、前記記録媒体上を複数回記録走査して前記画像を形成する際の前記記録材のドット配置を決定する第二の決定手段と、を有する。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、形成される画像において滑らかな階調再現を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

50

- 【図1】表面形状と光沢写像性の関係を説明する図。
【図2】実施例1の画像処理装置の構成例を示すブロック図。
【図3】画像処理装置による画像形成データの生成処理を説明するフローチャート。
【図4】切替信号生成部の処理を説明するフローチャート。
【図5】切替信号GCの生成例を示す図。
【図6】色分解テーブルの一例を示す図。
【図7】バスマスクの一例を説明する図。
【図8】光沢値と画像処理の関係を説明する図。
【図9】実施例2の画像処理装置の構成例を示すブロック図。
【図10】光沢再現範囲LUTの一例を示す図。
【図11】実施例3の画像処理装置の構成例を示すブロック図。
【図12】光沢再現範囲LUTおよび再現色値LUTの一例を示す図。
【図13】実施例3の切替信号生成部の処理を説明するフローチャート。
【図14】色光沢空間を説明する図。
【図15】変形例1の画像処理装置の構成例を示すブロック図。
【図16】変形例2の画像処理装置の構成例を示すブロック図。
【図17】情報処理装置の構成例を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明にかかる実施例の画像処理装置および画像処理方法を図面を参照して詳細に説明する。なお、実施例は特許請求の範囲にかかる本発明を限定するものではなく、また、実施例において説明する構成の組み合わせのすべてが本発明の解決手段に必須とは限らない。

【0013】

[光沢写像性]

以下では、画像処理装置の入力情報として、色画像データおよび光沢画像データを用いる例を説明する。色画像データは、各色8ビット3チャンネルのRGB画像データとする。光沢画像データは、8ビット1チャンネルのモノクロ画像データとし、値が大きいほど光沢が高いことを表す。

【0014】

光沢値としては、非特許文献1に定められた光沢写像性の値を用いるが、光沢値の定義は限定されず、例えば、光沢の強度や彩度を光沢値としてもよい。光沢写像性の値が大きい場合に照明像が鮮明であり、逆に値が小さい場合に照明像が不鮮明であることを示す。なお、色画像データと光沢画像データのサイズおよび解像度は同一とする。

【0015】

光沢写像性は、印刷物の表面形状との関連性が高いことが知られている。図1により表面形状と光沢写像性の関係を説明する。図1は、照明101から照射された光が印刷物102の表面で反射し、観察者103に光沢として知覚される様子を示す。図1(a)に示すように、表面凹凸が小さく平滑度が高い印刷物102aの場合、印刷物102aに写り込む照明像の反射方向が均一である。一方、図1(b)に示すように、表面凹凸が大きく平滑度が低い印刷物102bの場合、印刷物102bに写り込む照明光の反射方向は不均一である。

【0016】

照明光の反射方向が不均一になると、照明像の鮮明度が低下し、光沢写像性が低下する。つまり、光沢写像性を低くするには印刷物の表面形状を粗くし、光沢写像性を高くするには印刷物の表面形状を平滑化すればよい。従って、詳細は後述するが、表面形状が平滑になる印刷条件と、表面形状が粗くなる印刷条件を保持して、領域ごとに印刷条件を切り替えれば、任意の光沢写像性の再現が可能になる。

【実施例1】

【0017】

[装置の構成]

図2のブロック図により実施例1の画像処理装置12の構成例を示す。図2において、入力部101は、情報処理装置11から入力した、印刷対象の画像の各画素の色を表す色画像データRGBを色画像バッファ102に格納する。また、入力部101は、情報処理装置11から入力した、印刷対象の画像の各画素の光沢写像性を表す光沢画像データGIを光沢画像バッファ103に格納する。

【0018】

色画像データRGBおよび光沢画像データGIは、コンピュータ装置である情報処理装置11において稼働する各種アプリケーションによって作成、編集または加工されたデータであり、色画像データRGBは例えばsRGBデータである。色画像データRGBおよび光沢画像データGIは、情報処理装置11に限らず、画像入力デバイス、メモリカードなどの記録メディア、ウェブサイトなどから取得してもよい。また、入力部101としては、USBのようなシリアルバスインタフェース、有線または無線LANのようなネットワークインタフェースが利用可能である。

10

【0019】

切替信号生成部104は、所定領域ごとに、多値の光沢画像データGIを二値の切替信号GCに変換する。切替信号GCは画像処理条件を示す信号であり、例えば、‘1’が高光沢用の画像処理を示し、‘0’が低光沢用の画像処理を示す。

【0020】

所定領域として光沢画像データGIの最少単位である画素を用いればよいが、印刷物の観察時に、複数の領域における光沢写像性を面積階調として表現可能であればよく、複数画素からなるブロック領域を所定領域としてもよい。また、以下では、高光沢用と低光沢用の二種類の画像処理を備える例を説明するが、三階調以上の光沢値を再現するために三種類以上の画像処理を備える場合は、その分、切替信号GCのビット数を増やせばよい。

20

【0021】

記録材量決定部105は、切替信号GCに基づき、色画像データRGBを画像形成装置13が備える有色記録材（以下、色材）それぞれの量および無色透明の記録材（以下、クリア材）の量を示す多値の記録材量データに変換する。この変換処理を「色分解処理」と呼ぶことにする。なお、クリア材は、僅かな色や濁りがあってもよく、ほぼ無色透明の記録材であればよい。

【0022】

ハーフトーン処理部106は、切替信号GCに基づき、記録材量決定部105が出力する記録材量データに疑似中間調処理を施して、記録材ごとに、多値の記録材量データを、例えば、オンドットの記録位置を示す二値の記録信号に変換する。オンドットは、記録材の打ち込みにより形成されるドットのことである。また、疑似中間調処理としては、例えばディザ処理や誤差拡散処理を利用すればよい。

30

【0023】

パス分解部107は、切替信号GCに基づき、ハーフトーン処理部106が出力する記録信号をマルチパス記録方式における各記録走査（パス）に分解するパス分解処理を行い、画像形成装置13が備える記録ヘッドの記録素子の駆動データを生成する。

【0024】

出力データバッファ108は、パス分解部107が出力する駆動データを画像形成データとして格納する。出力データバッファ108に格納された画像形成データは、画像形成装置13の画像形成動作に同期して、出力部109を介して画像形成装置13に出力される。出力部109としては、USB、eSATA、PCI、PCIe（登録商標）などの汎用インタフェースや専用インタフェースが利用可能である

40

【0025】

[画像形成装置と情報処理装置]

画像形成装置13の構成の詳細は省略するが、画像形成装置13は、記録媒体に対して記録ヘッドを相対的に縦横に移動して、画像形成データが表す各色材の二値画像を記録媒体上に記録する。また、画像形成装置13は、記録媒体上を記録ヘッドによって複数回走査して

50

画像を完成させるマルチパス記録方式を採用し、記録ヘッドの往路走査と復路走査の何れにおいても記録動作を行う所謂双方向印刷方式を採用する。

【 0 0 2 6 】

図17のブロック図により情報処理装置11の構成例を示す。CPU171は、RAM173をワークメモリとして、ROM172や記憶部179に格納されたOSや各種プログラムを実行し、システムバス178を介して後述する各部を制御する。

【 0 0 2 7 】

記憶部179は、例えばSATAインタフェイス(I/F)を介してシステムバス178に接続されるHDD、SSD、フラッシュメモリなどである。汎用I/F175は、USBなどのシリアルバスインタフェイスであり、マウスやキーボードなどの入力デバイス14、画像形成装置13、記録メディア用の汎用ドライブ17などが接続される。

【 0 0 2 8 】

CPU171は、入力デバイス14を介してユーザが指定するプログラムを記録部179からRAM173にロードし、当該プログラムを実行してビデオカード(VC)174に接続されたモニタ16にユーザインタフェイスを表示する。ユーザは、当該ユーザインタフェイスを利用して、画像処理装置12に入力する色画像データや光沢画像データの選択、作成、編集を行う。なお、色画像データや光沢画像データまたはそれら画像データの基になるデータが記憶部179や汎用ドライブ17の記録メディアに格納されている。

【 0 0 2 9 】

ネットワークインタフェイスカード(NIC)177は、情報処理装置11を有線LANまたは無線LANなどのネットワークに接続するためのネットワークインタフェイスである。情報処理装置11が実行するプログラム、色画像データや光沢画像データまたはそれら画像データの基になるデータはネットワーク上のサーバ装置に格納されていてもよい。

【 0 0 3 0 】

画像処理装置12の処理および機能は、情報処理装置11が実行する画像形成装置13用のプリンタドライバによって実現可能である。勿論、画像処理装置12をハードウェアとして画像形成装置13に組み込むことも可能である。

【 0 0 3 1 】

[画像処理]

図3のフローチャートにより画像処理装置12による画像形成データの生成処理を説明する。入力部101は、色画像データRGBと光沢画像データGIを入力し、それらを色画像バッファ102と光沢画像バッファ103にそれぞれ格納する(S301)。切替信号生成部104は、光沢画像データGIに疑似中間調処理を施し、例えば画素ごとに、切替信号GCを生成する(S302)。

【 0 0 3 2 】

記録材量決定部105は、画素ごとに、切替信号GCに応じて色分解処理に用いるテーブルを切り替えて、色画像データRGBを記録材量データに変換する。つまり、記録材量決定部105は、GC= ' 0 ' の場合は低光沢用の色分解ルックアップテーブル(以下、低光沢LUT)111を参照する色分解処理を行う(S303a)。また、GC= ' 1 ' の場合は高光沢用の色分解ルックアップテーブル(以下、高光沢LUT)112を参照する色分解処理を行う(S303b)。

【 0 0 3 3 】

濃色材(濃記録材)としてシアンC、マゼンタM、イエローY、ブラックK、淡色材(淡記録材)として淡シアンLc、淡マゼンタLm、グレイGy、並びに、クリア材CLを備える画像形成装置13の場合、記録材量データはCMYKLcLmGyCLになる。つまり、記録材量データは合計8プレーンを有す。

【 0 0 3 4 】

ハーフトーン処理部106は、切替信号GCに応じてディザマトリクスを切り替えて、記録材量データに疑似中間調処理を施す。つまり、ハーフトーン処理部106は、GC= ' 0 ' の場合は低光沢用のディザマトリクス(以下、低光沢MTX)113を用いる疑似中間調処理を行う(S304a)。また、GC= ' 1 ' の場合は高光沢用のディザマトリクス(以下、高光沢MTX)114を用いる疑似中間調処理を行う(S304b)。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

パス分解部107は、切替信号GCに応じてパス分解処理用のマスク（以下、パスマスク）を切り替えて、記録信号をパス分解処理する。つまり、パス分解部107は、GC= ' 0 ' の場合は低光沢用のパスマスク（以下、低光沢マスク）114を用いるパス分解処理を行う(S305a)。また、GC= ' 1 ' の場合は高光沢用のパスマスク（以下、高光沢マスク）115を用いるパス分解処理を行う(S305b)。

【 0 0 3 6 】

出力部109は、画像形成装置13の画像形成動作に同期して、出力データバッファ108に格納された画像形成データを画像形成装置13に出力する(S306)。画像形成データは、画像全体または記録走査のバンド幅分などの単位で出力される。また、ステップS302からS305の処理は画素単位に繰り返し実行される。

10

【 0 0 3 7 】

切替信号生成部

図4のフローチャートにより切替信号生成部104の処理(S302)を説明する。切替信号生成部104は、光沢画像データGIの画素値である光沢値Vを面積率Vtに変換する(S401)。面積率Vtは、画像形成装置13によって形成可能な高光沢の光沢値Hを選択する割合を示し、下式によって算出される。

$$Vt = (V - L) / (H - L);$$

$$\text{if } (Vt < 0) \text{ } Vt = 0;$$

$$\text{if } (Vt > 1) \text{ } Vt = 1; \quad \dots (1)$$

20

ここで、Lは画像形成装置13が形成可能な低光沢値、
Hは画像形成装置13が形成可能な高光沢値。

【 0 0 3 8 】

つまり、光沢値Vは、低光沢値Lと高光沢値Hの範囲を1とする場合に、当該範囲に対する比率を示す面積率Vt ($0 \leq Vt \leq 1$) に変換される。続いて、面積率Vtは、光沢値Vの最大値M（例えば255）を用いて、光沢値Vと同じ形式のデータ（例えば8ビットデータ）に変換される。

$$Vt = Vt \times M; \quad \dots (2)$$

【 0 0 3 9 】

次に、切替信号生成部104は、注目画素の面積率Vtと、注目画素に対応する、閾値マトリクスのセルの閾値thの比較を行う(S402)。面積率が閾値を超える ($Vt > th$) 場合は、注目画素に対して高光沢用の画像処理を設定するために切替信号GC= ' 1 ' を設定する(S403)。また、面積率が閾値以下 ($Vt \leq th$) の場合は、注目画素に対して低光沢用の画像処理を設定するために切替信号GC= ' 0 ' を設定する(S404)。

30

【 0 0 4 0 】

次に、切替信号生成部104は、全画素について切替信号GCの生成を行ったか否かを判定し(S405)、未了の画素があれば処理をステップS401に戻し、全画素の切替信号GCの生成が終了するまでステップS401からS404の処理を繰り返す。

【 0 0 4 1 】

切替信号生成部104は、閾値マトリクスとして、例えばブルーノイズ特性のディザマトリクスを用いる。複数の疑似中間調処理の間の干渉の発生を防ぐため、切替信号生成部104が用いる閾値マトリクスとハーフトーン処理部106が用いるディザマトリクスは、閾値、スクリーン角、スクリーン線数の少なくとも一つが異なることが望ましい。勿論、切替信号生成部104は、ブルーノイズ特性以外のディザマトリクスを用いてもよい。あるいは、切替信号生成部104は、閾値マトリクスの代わりに、ハーフトーン処理部106が用いる誤差拡散マトリクスと異なる誤差拡散マトリクスを用いる誤差拡散処理によって切替信号GCを生成してもよい。

40

【 0 0 4 2 】

図5により切替信号GCの生成例を示す。図5は簡易的に面積率Vtが4ビットの例を説明するため、閾値マトリクスが4×4セルの例を示している。図5は、左から4×4画素の面積率V

50

t、4×4セルの閾値マトリクス、4×4画素の切替信号GCを示す。図5に示すように、面積率Vtが同値でも画素位置によって切替信号GCが異なる。つまり、複数画素の光沢値Vの平均に基づき形成する画像の光沢を制御することが可能になる。また、高光沢値Hの形成面積の割合（面積率Vt）によって形成する画像の光沢を制御するため、線形な光沢制御が可能になる。

【0043】

なお、切替信号GCの生成に使用する閾値マトリクスとして、網点やAMスクリーンのようにドット集中型を用いてもよい。とくに、光沢制御にある程度の面積が必要になる場合、ドット集中型の方が好ましい。

【0044】

記録材量決定部

記録材量決定部105は、色分解テーブルとして低光沢LUT111と高光沢LUT112を有する。図6により色分解テーブルの一例を示す。同一の色画像データRGBに対して、低光沢LUT111によって色分解処理して得られる記録材量データと、高光沢LUT112によって色分解処理して得られる記録材量データは異なる。

【0045】

顔料インクを使用するプリンタにおいて、淡色材Lc、Lm、Gyに比べて色材の含有量が多い濃色材C、M、Kを多用すると、印刷物の表面形状が粗くなる傾向がある。逆に、淡色材を多用すれば、印刷物の表面形状が平滑化する傾向がある。従って、低光沢LUT111は濃色材を相対的に多用する変換特性を有し、高光沢LUT112は淡色材を相対的に多用する変換特性を有する。

【0046】

記録材による光沢写像性の再現値の差が最大になるように変換特性が設定された低光沢LUT111と高光沢LUT112の使用により、光沢画像データGIに対する光沢写像性の再現域の最大化が図られる。また、低光沢用の色分解処理において、色画像データRGBが白色(255, 255, 255)を示す場合は、クリア材CLの使用によって印刷物の表面形状を制御する。

【0047】

ハーフトーン処理部

ハーフトーン処理部106は、ディザマトリクスとして低光沢MTX113と高光沢MTX114を有する。同一の記録材量データに対して、低光沢MTX113により疑似中間処理して得られる記録信号と、高光沢MTX114により疑似中間調処理して得られる記録信号は異なる。

【0048】

顔料インクを使用するプリンタにおいて、インク滴の着弾位置が離れているドット同士や、インク滴の着弾タイミングの差が大きいドット同士における結合は発生し難く、印刷物の表面形状が粗くなる傾向がある。逆に、着弾位置が近いドット同士や、着弾タイミングの差が小さいドット同士における結合は発生し易い。

【0049】

従って、着弾位置が分散されるドット分散型のブルーノイズ特性のディザマトリクスを低光沢MTX113として使用し、着弾位置が小領域に集中するドット集中型のグリーンノイズ特性のディザマトリクスを高光沢MTX114として使用する。

【0050】

パス分解部

パス分解部107は、パスマスクとして低光沢マスク115と高光沢マスク116を有する。図7によりパスマスクの一例を説明する。図7は、記録ヘッドおよび記録パターンを模式的に示したものであり、図7(a)は低光沢マスク115による記録パターンに対応し、図7(b)は高光沢マスク116による記録パターンに対応する。

【0051】

図7において、記録ヘッド201は、簡単のために、16個のノズルを有するとする。ノズルは、記録走査の回数によって分割され、例えば、記録走査を四回行う場合、図7に示すように第一から第四のノズル群に分割される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

図7(a)において、記録パターン（マスクパターン）202は、各ノズルが記録を行う単位領域を示す。各ノズル群が記録するパターンは互いに補完関係にあり、各ノズル群が記録するパターンを重ねると4×4画素に対応する単位領域の記録が完成される。つまり、パターン203-206に示すように、記録走査を重ねることによって画像が完成される。

【 0 0 5 3 】

各記録走査が終了する度に、記録媒体は図7に示す矢印の方向にノズル群の幅分、搬送される。従って、記録媒体の同一領域（各ノズル群の幅に対応する領域）は四回の記録走査によって画像が完成される。

【 0 0 5 4 】

図7(a)に示す低光沢マスク115のマスクパターン202は、各記録走査における記録ドット数が少ない（4ドット/パス）ため、隣接するドット同士の着弾タイミングの差が大きく、ドットの結合が発生し難い。一方、図7(b)に示す高光沢マスク116のマスクパターン212は、第1パスにおいて8ドットを形成し、第2パスにおいて残り8ドットを形成して、第3、第4パスはドットを形成しない。そのため、隣接するドット同士の着弾タイミングの差が小さく、ドットの結合が発生し易くなる。

【 0 0 5 5 】

言い替えれば、パス分解部107は、切替信号GCが低光沢用の画像処理を示す場合は画像形成装置13における複数の記録走査にドットの記録を分散する低光沢マスク115を使用する。また、切替信号GCが高光沢用の画像処理を示す場合は画像形成装置13における複数の記録走査の一部（図7(b)の例では第一および第二のパス）において全ドットを記録する高光沢マスク116を使用する。

【 0 0 5 6 】

このように、パス分解部107は、切替信号GCに基づき二つのパスマスクを切り替えて、記録信号に応じたドットの記録位置を決定し、駆動データを生成する。ドットの記録による光沢写像性の再現値の差を最大化する低光沢マスク115と高光沢マスク116の使用により、光沢画像データGIに対する光沢写像性の再現域の最大化が図られる。

【 0 0 5 7 】

画像形成装置

画像形成装置13は、複数の記録素子を用いて、記録媒体の同一領域を同一または異なる記録材により複数回、記録走査することが可能である。切替信号GCが低光沢用の画像処理を示す場合、画像処理装置12の画像処理により、クリア材CLのドットを先に記録し、クリア材CLのドットの上に色材のドットを重ねる「先打ちクリア+ドット重畳制御」が可能になる。それにより、印刷物の表面形状を粗くすることが可能である。

【 0 0 5 8 】

また、切替信号GCが高光沢用の画像処理を示す場合、画像処理装置12の画像処理により、ドット重畳を行わず、色材のドットを記録しない位置にクリア材CLのドットを後から記録するクリア材補填により、印刷物の表面形状を平滑化するなどが可能である。

【 0 0 5 9 】

さらに、切替信号GCが低光沢用の画像処理を示す印刷物の白色領域は、画像処理装置12の画像処理により、クリア材のドットを記録した後、クリア材のドットの上にクリア材のドットを重ねる「先打ちクリア+ドット重畳制御」が可能になる。それにより、印刷物の表面形状を粗くすることが可能である。

【 0 0 6 0 】

画像処理装置12は、光沢写像性の再現値の差を最大化する画像処理条件（色分解テーブル、ディザマトリクス、パスマスク）を保持し、光沢画像データGIの光沢値に基づく面積率で、高光沢用の画像処理と低光沢用の画像処理を画素ごとに切り替える。

【 0 0 6 1 】

図8により光沢値と画像処理の関係を説明する。つまり、光沢値が低い領域は、濃インクの多用、ドット分散型のハーフトーン処理、着弾タイミング差が大きいパスマスク、先

10

20

30

40

50

打ちクリア+ドット重畳制御により、印刷物の表面形状を粗くする。一方、光沢値が高い領域は、淡インクの多用、ドット集中型のハーフトーン処理、着弾タイミング差が小さいパスマスク、クリア材補填により、印刷物の表面形状を平滑化する。

【0062】

このように、光沢画像データGIをハーフトーン処理することで、多数の画像処理条件を保持することなく、各画像処理について二種類の画像処理条件により光沢画像データGIが示す光沢値の再現が可能である。その上、記録材量のみによる光沢写像性の制御ではなく、記録走査ごとのドットの記録数や配置を含めた制御を行うため、制御可能な光沢範囲(ダイナミックレンジ)を広くとることができる。

【0063】

上記では、色分解処理(S303)の前に切替信号GCの生成(S302)を行い、画像処理を切り替える例を説明したが、低光沢用の駆動データと高光沢用の駆動データの生成後、光沢画像データGIの光沢値Vに基づき駆動データの何れかを選択してもよい。

【0064】

上記では、色分解テーブルとして低光沢用と高光沢用の二つを備える例を説明したが、色画像データRGBと光沢画像データGIを入力とする一つの色分解テーブルを用いてもよい。この色分解テーブルによれば、光沢画像データGIに応じて参照されるテーブル領域が異なり、二つのテーブルを切り替える場合と同様の出力が得られる。この場合、切替信号GCに応じて疑似中間調処理(S304)とパス分解処理(S305)が切り替わることは言うまでもない。

【0065】

上記では、切替信号GCに応じて疑似中間調処理(S304)とパス分解処理(S305)を切り替える例を説明したが、パス分解処理を同一として疑似中間調処理のみの切り替えでもよいし、疑似中間調処理を同一としてパス分解処理のみの切り替えでもよい。

【0066】

上記では、ハーフトーン処理部106の処理に続いてパス分解部107の処理が行われる例を説明したが、記録材量データに対応するドットの記録位置を決定することができればよい。例えば、記録走査ごとに記録材量データを分割してハーフトーン処理してもよく、ハーフトーン処理部106とパス分解部107を一つの処理部として構成することもできる。

【0067】

上記では、異なる光沢を再現する画像処理条件として、濃色材と淡色材の使用比率が異なる色分解テーブル、周波数特性が異なるディザマトリクス、記録走査ごとのドット記録数が異なるパスマスクを例に説明を行った。しかし、光沢を再現するための印刷物の表面形状の粗さ・平滑度を制御可能な画像処理条件であればよく、例えば、色材で画像を形成した後、クリア材をオーバコートして表面形状を制御するような処理も可能である。この場合、低光沢用の画像処理の場合のみ、クリア材のオーバコートを実現する色分解テーブル、パスマスクを用意すればよい。

【0068】

上記では、光沢画像データGIを外部から入力する例を説明したが、光沢画像データGIの取得方法は上記に限定されない。例えば、色画像データの輝度分布やヒストグラム等から生成する任意の方法を用いることができる。

【0069】

上記では、光沢画像データGIの光沢値Vを面積率Vtに変換する例を示したが、例えば、光沢画像データGIは画像処理条件を示す二値データでもよい。その場合、光沢値Vを面積率Vtに変換する処理を省略して、光沢画像データGIに基づき画像処理を切り替えればよい。

【0070】

上記では、二つの画像処理条件が混在した場合、光沢画像データGIが示す特性が線形に変化する(面積率Vtに応じて単調変化する)という前提で、光沢画像データGIに対してガンマ補正を行っていない。例えば、二つの画像処理条件において、面積率Vtを変化させた

10

20

30

40

50

テストチャートを形成し、面積率 V_t と光沢写像性の間の特性を取得して、当該特性を線形にするガンマ補正を光沢画像データGIに施してもよい。あるいは、当該特性を線形にせずに、より感覚量に近付くように当該特性を非線形にするガンマ補正を行ってもよい。

【0071】

上記では、光沢画像データGIが形成可能な低光沢値Lと高光沢値Hの範囲から逸脱する場合、面積率 V_t をクリップする例を示したが、そのような場合、例えば、画像処理装置12のモニタなどに警告を表示し、印刷の継続・中止をユーザが判断してもよい。

【0072】

上記では、光沢写像性の再現値の差を最大化する画像処理条件を二つ備える例を説明したが、当該再現値に差があれば、それらの間の値を再現可能である。言い替えれば、光沢写像性の再現値の差を最大化することができない二つの画像処理条件であっても、それらの再現可能範囲を逸脱する面積率 V_t をクリップして切替信号GCを生成すればよい。

【0073】

上記では、二値の切替信号GCに対応して各画像処理条件（色分解テーブル、ディザマトリクス、パスマスク）を二つ備える例を説明したが、切替信号GCを三値にして、各画像処理条件を三つ備えてよい。

【0074】

本発明は、記録ヘッドの数は一つに限らず、複数の記録ヘッドを用いる印刷方式にも適用できる。記録ヘッドの構成は任意であり、ノズル数、記録材数、記録材の種類についても任意の構成を採用することができる。例えば、記録媒体の幅よりも長いフルマルチヘッドを用いてもよい。また、レッドやグリーンなどの特色、白記録材、金属調のメタリック記録材、真珠調のパール記録材など任意の記録材を用いることができる。また、顔料インク、染料インク、ラテックスインク、ソルベントインク、蛍光インク、紫外線硬化インクなどの種類についても任意である。

【実施例2】

【0075】

以下、本発明にかかる実施例2の画像処理装置および画像処理方法を説明する。なお、実施例2において、実施例1と略同様の構成については、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する場合がある。

【0076】

実施例1では、入力された光沢画像データGIを直接用いる方法を説明した。一般に、顔料インクジェット方式のプリンタは色ごとに光沢特性が異なるため、光沢画像データGIの画素値が同一でも、色画像データRGBの画素値が異なる場合は再現される光沢が異なることがある。

【0077】

言い替えれば、色が同一の画像における光沢特性の制御は容易であるが、複数の色によって構成される画像における光沢特性の厳密な制御は難しい場合がある。実施例2においては、色ごとの光沢写像性の再現範囲（以下、光沢再現範囲）を保持して、入力された光沢画像データGIを色ごとの光沢再現範囲の面積率 V_t に変換して、複数の色によって構成される画像における光沢特性の制御を行う。

【0078】

図9のブロック図により実施例2の画像処理装置12の構成例を示す。実施例2の切替信号生成部104は、光沢再現範囲が記録されたテーブル（以下、光沢再現範囲LUT）121を保持する。図10により光沢再現範囲LUT121の一例を示す。

【0079】

光沢再現範囲LUT121は、RGB値ごとの低光沢値L、高光沢値Hを示すテーブルである。低光沢値Lは、最小の光沢画像データGI=0のときに再現可能な光沢値であり、低光沢用の画像処理によって画像形成を行った場合に得られる光沢値である。また、高光沢値Hは、最大の光沢画像データGI=255のときに再現可能な光沢値であり、高光沢用の画像処理によって画像形成を行った場合に得られる光沢値であり、予め、画像形成装置13によりテストチ

10

20

30

40

50

ャートを作成して測定可能である。

【0080】

なお、光沢再現範囲LUT121は、RGB値のすべての組み合わせに対する低光沢値L、高光沢値Hを保持する必要はなく、例えばRGB値を16刻みにした $17^3=4913$ 格子点に対応する低光沢値L、高光沢値Hを保持する。そして、格子点間のRGB値に対応する低光沢値L、高光沢値Hの取得には、四面体補間などの任意の補間方法を用いればよい。

【0081】

切替信号生成部104は、色画像データRGBを入力し、光沢再現範囲LUT121を参照して色画像データRGBに対応する光沢値を、ステップS401の処理における低光沢値Lおよび高光沢値Hとして取得する。そして、入力した光沢画像データGIに対応する選択信号GCを生成する

10

【0082】

色画像データRGBに対して取得される低光沢値をL(RGB)、高光沢値をH(RGB)とすると、切替信号生成部104は、下式により、面積率Vtを算出する(S401)。

$$\begin{aligned} Vt &= \{V - L(RGB)\} / \{H(RGB) - L(RGB)\}; \\ \text{if } (Vt < 0) \text{ } Vt &= 0; \\ \text{if } (Vt > 1) \text{ } Vt &= 1; \\ Vt &= Vt \times M; \end{aligned} \quad \dots (3)$$

ここで、Vは光沢画像データGIの画素値、

Mは光沢値Vの最大値（例えば255）。

20

【0083】

以下、図4に示す実施例1の処理と同様に、切替信号生成部104は、注目画素の面積率Vtと、注目画素に対応する、閾値マトリクスのセルの閾値thの比較を行う(S402)。面積率が閾値を超える（ $Vt > th$ ）場合は、注目画素に対して高光沢用の画像処理を設定するために切替信号GC= '1' を設定する(S403)。また、面積率が閾値以下（ $Vt \leq th$ ）の場合は、注目画素に対して低光沢の画像処理を設定するために切替信号GC= '0' を設定する(S404)。

【0084】

次に、切替信号生成部104は、全画素について切替信号GCの生成を行ったか否かを判定し(S405)、未了の画素があれば処理をステップS401に戻し、全画素の切替信号GCの生成が終了するまでステップS401からS404の処理を繰り返す。

30

【0085】

このように、再現する色に対応する光沢再現範囲を保持し、光沢再現範囲に応じて光沢画像データGIの光沢値Vを面積率Vtに変換する。その結果、複数の色によって構成される画像においても光沢値を安定に再現して、光沢の滑らかな階調再現が可能になる。

【0086】

色ごとの光沢再現範囲の取得方法は上記に限らず、ユーザがRGB値に対応する光沢再現範囲を入力してもよい。さらに、ユーザの指定色について、光沢画像データGIを変化させたテストチャートを形成し、光沢写像性を測定することで、ユーザ指定色について光沢再現の制御精度が高い光沢再現範囲LUT121に補正する補正部を備えることもできる。

【実施例3】

40

【0087】

以下、本発明にかかる実施例3の画像処理装置および画像処理方法を説明する。なお、実施例3において、実施例1、2と略同様の構成については、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する場合がある。

【0088】

実施例1、2では、低光沢LUT111と高光沢LUT112が、同一RGB値に対して略同一の色を再現する記録材量値を保持する例を説明した。しかし、画像形成装置13の処理によっては、光沢値が最大になる場合と最小になる場合で色再現範囲が大きく異なることがある。例えば、低光沢では濃色材を多用するために色再現範囲が広く、高光沢では淡色材を多用するために色再現範囲が狭くなることもある。

50

【0089】

言い替えれば、同一RGB値に対して低光沢と高光沢で略同一の色再現を行うように色分解LUTを設計すれば、色再現範囲の狭い高光沢の色再現性に合わせた色設計になる。その結果、低光沢において再現可能な色再現範囲の活用が難しくなる場合がある。

【0090】

実施例3では、入力された色画像データのRGB値に対して画像形成装置13が再現可能な、色値を記録したテーブル（以下、再現色値LUT）を使用する。また、低光沢用の画像処理により、所定の色値に対して画像形成装置13が再現可能な低光沢値、および、高光沢用の画像処理により、所定の色値に対して画像形成装置13が再現可能な高光沢値を記録したテーブル（以下、光沢再現範囲LUT）を保持する。

10

【0091】

実施例3では、これらテーブルを参照して色画像データRGBに対応する色値を再現する際の光沢再現範囲を算出し、光沢画像データGIを当該光沢再現範囲の面積率に変換する。その結果、より広い色再現範囲で光沢の滑らかな階調再現が可能になる。

【0092】

図11のブロック図により実施例3の画像処理装置12の構成例を示す。実施例3の切替信号生成部104は、光沢再現範囲LUT122および再現色値LUT123を保持する。図12により光沢再現範囲LUT122および再現色値LUT123の一例を示す。

【0093】

図12(b)に示す再現色値LUT123は、色画像データのRGB値（入力信号値）と画像形成装置13が再現可能な出力色値(Lab値)の関係を保持する。図12(a)に示す光沢再現範囲LUT122は、同一RGB値を低光沢と高光沢の画像処理条件で画像形成した場合の色値(Lab)、並びに、低光沢値Lcおよび高光沢値Hcを保持する。

20

【0094】

なお、再現色値LUT123は、RGB値のすべての組み合わせに対する色値を保持する必要はなく、例えばRGB値を16刻みにした $17^3=4913$ 格子点に対応する離散的な色値を保持する。格子点間のRGB値に対する色値の取得には、四面体補間などの任意の補間方法を用いればよい。光沢再現範囲LUT122も同様であり、格子点間のLabに対する光沢値の取得には、四面体補間などの任意の補間方法を用いればよい。

【0095】

図13のフローチャートにより実施例3の切替信号生成部104の処理を説明する。切替信号生成部104は、注目画素の色画像データRGBを入力し(S1301)、再現色LUT123を参照して色画像データRGBに対応する色値を取得する(S1302)。次に、注目画素の光沢画像データGIを入力し(S1303)、光沢再現範囲LUT122に基づき、注目画素の色値と光沢値Vに対応する光沢値Lと高光沢値Hを取得する(S1304)。そして、光沢値Lおよび光沢値Hに基づいて光沢値Vを面積率Vtに変換する(S1305)。

30

【0096】

図14は色光沢空間を説明する図であり、明度値L*を省略し、色情報a*、b*および光沢値によって色と光沢の再現範囲を表した模式図である。以下では、色値と光沢値の組み合わせを「色光沢値」と呼ぶ。図14における明度値L*の省略は表記上の都合であり、実際の処理は明度値L*も用いる四次元空間である色光沢空間における処理になる。

40

【0097】

図14において、曲面1401は低光沢用の画像処理による色光沢の再現範囲を表し、曲面1402は高光沢用の画像処理による色光沢の再現範囲を表す。言い替えれば、曲面1401と1402は、光沢再現範囲LUT122が表す色光沢値の再現範囲であり、以下、曲面1401を「低光沢色域」、曲面1402を「高光沢色域」と呼ぶ。図14に示すように、低光沢色域と高光沢色域では、色再現範囲が異なり光沢再現範囲が異なる。

【0098】

ステップS1302、S1303で取得した色光沢値は、図14に示す色光沢空間の一点で表される。切替信号生成部104は、取得した色光沢値に近い光沢再現範囲LUT122の格子点を探索す

50

る。なお、高光沢色域1402を低光沢色域1401に投影した場合に両者が重なる領域を「共通域」と呼ぶことにする。

【0099】

色光沢値が共通域内にある場合

点1403のように色光沢値が共通域に存在する場合、点1403から光沢軸に平行に延伸した直線と低光沢色域1401との交点1404、および、高光沢色域1402との交点1405は、点1403と同色度（色情報 a^* 、 b^* が同値）になる。点1404と点1405の光沢値を、周囲の格子点の光沢値を参照する補間演算によって算出し、点1404の光沢値を L 、点1405の光沢値を H とし、実施例1と同様の式(1)(2)により、点1403の光沢値 V を面積率 V_t に変換する。

【0100】

色光沢値が共通域外にある場合

一方、点1406のように色光沢値が共通域の外に存在する場合、点1406から光沢軸に平行に延伸した直線と低光沢色域1401との交点1407は存在するが、高光沢色域1402との交点が存在しない。言い替えれば、色値を再現可能な点が高光沢色域1402に存在しない。このような場合、光沢再現範囲LUT122が保持する格子点のすべての組み合わせから、点1406を間に挟む格子点の組み合わせを探索する。そして、当該組み合わせが存在する場合は四次元空間における補間手法を用いて点1406と同色度を再現する光沢値 H と光沢値 L を算出する。

【0101】

図14は、点1406を挟む低光沢色域1401の格子点として1401a-1401dが、高光沢色域1402の格子点として1402a-1402dが探索された例を示している。格子点1401a-1401dの四点から光沢値 L を求め、格子点1401a-1401bおよび1402a-1402bの八点から光沢値 H を求める例を示している。算出される光沢値の中で最も高い光沢値を H 、算出される光沢値の中で最も低い光沢値を L として、実施例1と同様の式(1)(2)により、点1406の光沢値 V を面積率 V_t に変換する。

【0102】

もし、点1406を間に挟む格子点の組み合わせが存在しない場合は、色光沢値の差が最小になる共通域に点1406をマッピングし、光沢値 H と L を取得して、光沢値 V を面積率 V_t に変換する。以降の処理は実施例1と同様であり、同一符号を付して、説明を省略する。なお、色光沢値の差とは、色値の差と光沢値の差の合計である。

【0103】

また、実施例3の低光沢LUT111と高光沢LUT112は、色光沢値を入力値として記録材量データ（出力値）が記録されている。記録材料決定部105は、切替信号生成部104から入力される色光沢値に基づき、色分解処理を実行する。

【0104】

このように、光沢によって色再現範囲が大きく異なる場合も、色再現範囲を有効に活用しながら光沢の滑らかな階調再現を得ることができる。なお、上記では、色についてLab値を用いる例を説明したが、色を表現する色空間は任意である。

【0105】

上記では、低光沢において色再現範囲が広く、高光沢において色再現範囲が狭い例を説明した。しかし、低光沢を再現するためにドットの重複率を高くするようなドットパターンを用いる場合、低光沢の色再現範囲が高光沢よりも狭くなる場合でもあり、そのような場合も本実施例を適用可能である。

【0106】

また、格子点の組み合わせによって色光沢値を挟むことができない場合、色光沢値の差が最小になる共通域にマッピング処理する例を説明したが、マッピング方法はこれに限定されない。例えば、ユーザが指定する優先度に応じて、光沢値の差を最小にするマッピング方法、色値の差を最小にするマッピング方法、あるいは、共通域の境界にマッピングする方法を選択してもよい。

【0107】

[変形例]

10

20

30

40

50

実施例1-3において、色画像データと光沢画像データが入力される例を説明した。光沢画像データに代えて例えば距離情報のように印刷物として再現が困難な物理量が入力された場合、当該情報を印刷物上で再現可能な光沢情報に置き換えて画像処理を行ってもよい。

【0108】

以下では、本発明を適用可能な変形例について説明を行う。なお、変形例において、実施例1-3と略同様の構成については、同一の符号を付して、その詳細な説明を省略する場合がある。

【0109】

変形例1

実施例1-3では、色画像データと光沢画像データが入力される例を説明した。しかし、入力データは、色画像データと、色画像データとは対象物を表現する物理量の一部が異なり、階調表現を伴う（連続する階調性を有する）データであればよい。この場合、色画像データが第一のデータとなり、第一のデータが表す色とは異なる物理量の連続階調性を表すデータが第二のデータとなる。実施例1-3の場合、色画像データが第一のデータとなり、光沢画像データが第二のデータとなる。変形例1では、色画像データと鮮鋭性を表す鮮鋭度画像データの組み合わせを入力して、出力画像の鮮鋭度を多階調制御する例を説明する。

【0110】

鮮鋭度は、隣接画素との間の輝度差または濃度差が大きい場合に高く、隣接画素との間の輝度差または濃度差が小さい場合に低い。そこで、変形例1では、隣接画素との間の濃度差が維持され易い画像処理条件と、隣接画素との間の濃度差が維持され難い画像処理条件を保持して、画素ごとに画像処理条件を切り替えることで、任意の鮮鋭度を再現する。

【0111】

図15のブロック図により変形例1の画像処理装置の構成例を示す。変形例1の画像処理装置12の入力部101は、色画像データRGBのみを入力し、実施例1の光沢画像バッファ103に代えて鮮鋭度画像生成部130を備える。なお、情報処理装置11において生成された鮮鋭度画像データが入力部101に入力されてもよい。

【0112】

鮮鋭度画像生成部130は、色画像バッファ102に格納された色画像データに基づき鮮鋭度画像データを生成する。鮮鋭度画像データの生成方法は、色画像データにおいて、隣接画素の間における画素値の差分を計算する方法を用いる。隣接画素の間の画素値の差分が大きい画素位置において鮮鋭度画像データの値が大きくなり、鮮鋭度が高いことが表され、鮮鋭度画像データは0（非鮮鋭）から255（鮮鋭）の8ビットデータとする。

【0113】

切替信号生成部104は、鮮鋭度画像データの画素値である鮮鋭度Sを面積率Vtに変換する。面積率Vtは、画像形成装置13によって形成可能な高鮮鋭の鮮鋭値S_Hを選択する割合を示し、下式によって算出される。

$$Vt = (S - S_L) / (S_H - S_L) ;$$

$$\text{if } (Vt < 0) \text{ } Vt = 0 ;$$

$$\text{if } (Vt > 1) \text{ } Vt = 1 ;$$

$$Vt = Vt \times M ; \quad \dots (4)$$

ここで、S_Lは形成可能な低鮮鋭値、

S_Hは形成可能な高鮮鋭値、

Mは鮮鋭値Sの最大値（例えば255）。

【0114】

次に、切替信号生成部104は、注目画素の面積率Vtと、注目画素に対応する、閾値マトリクスのセルの閾値thの比較を行う。面積率が閾値を超える（Vt > th）場合は、注目画素に対して高鮮鋭用の画像処理（最大値用の画像処理）を設定するために切替信号GC= '1' を設定する。また、面積率が閾値以下（Vt ≤ th）の場合は、注目画素に対して低鮮鋭用の

10

20

30

40

50

画像処理（最小値用の画像処理）を設定するために切替信号GC=‘0’を設定する。以上の切替信号GCの生成処理は、実施例1と同様に、全画素について行われる。

【0115】

変形例1の画像処理装置12は、低光沢LUT111と高光沢LUT112に代えて色分解処理用に低鮮鋭LUT131と高鮮鋭LUT132を備える。同様に、低光沢MTX113と高光沢MTX114に代えて低鮮鋭MTX133と高鮮鋭MTX134を備え、低光沢マスク115と高光沢マスク116に代えて低鮮鋭マスク135と高鮮鋭マスク136を備える。

【0116】

顔料インクを使用するプリンタにおいては、濃色材に比べて淡色材を多用すると、隣接画素との間の濃度差が小さくなり、鮮鋭度が低下する傾向がある。従って、低鮮鋭LUT131は淡色材を相対的に多用し、高鮮鋭LUT132は濃色材を相対的に多用するように出力値が設定されている。

【0117】

顔料インクを使用するプリンタにおいて、インク滴の着弾位置が近いドット同士や、インク滴の着弾タイミングの差が小さいドット同士における結合は発生し易い。色や階調が異なるドット同士が結合すると、それらドット間の色や階調の変化が鈍り鮮鋭度の低下が発生する。従って、着弾位置が分散されるドット分散型のブルーノイズ特性のディザマトリクスを高鮮鋭MTX133として使用し、着弾位置が小領域に集中するドット集中型のグリーンノイズ特性のディザマトリクスを高鮮鋭MTX134として使用する。

【0118】

顔料インクを使用するマルチパス記録方式のプリンタにおいて双方向印刷を行うと、片方向印刷に比べて、往路走査と復路走査でインクの着弾位置のずれが発生し、鮮鋭度が低下する。従って、双方向印刷になるパスマスクを低鮮鋭マスク135、片方向印刷になるパスマスクを高鮮鋭マスク136として使用する。

【0119】

このように、色画像データから生成した鮮鋭度画像データに基づき、鮮鋭度変化の滑らかな再現を得ることができる。

【0120】

上記では、光沢画像データの代わりに鮮鋭度画像データを用いる例を説明したが、データの種類に限定はない。例えば、内部散乱、凹凸、距離などを表すデータでもよい。また、色画像データは必須ではなく、三種類以上のデータを入力してもよい。本発明の本質は、ある特性値（光沢など）の再現値が異なる二種類以上の記録方法が規定される場合に、再現値が異なる二種類以上の画像処理条件によって、特性値の再現値を多階調に再現することにあり、本発明は、任意の特性値に対して適用することができる。

【0121】

変形例2

実施例1-3、変形例1においては、記録材として顔料インクを用いて画像形成するプリンタを例に説明したが、本発明が適用可能な画像形成装置はこれに限らない。例えば、紫外線硬化インク（以下、UV硬化インク）を用いるプリンタでもよい。変形例2では、UV硬化インクを用いて印刷物の凹凸を再現する画像形成装置を説明する。

【0122】

図16のブロック図により変形例2の画像処理装置の構成例を示す。変形例2の画像処理装置12の入力部101は、色画像データRGBと凹凸データを入力し、実施例1の光沢画像バッファ103に代えて凹凸データバッファ140を備える。

【0123】

凹凸データは、所定領域内の表面粗さに基づいて0（平滑）～255（粗い）の8ビット画像データとする。画像形成装置13は、上述した色材のほかに、凹凸を形成するための記録材としてUV硬化インクを備える。UV硬化インクは、例えば紫外線硬化樹脂を含む実質的に無色透明の記録材である。UV硬化インクによって記録媒体上に凹凸層を記録し、凹凸層の上（画像面）に色材によって画像を形成する。なお、UV硬化インクには僅かな色や濁りが

10

20

30

40

50

あっても構わない。

【0124】

切替信号生成部104は、凹凸データの画素値である表面粗さAを面積率Vtに変換する。面積率Vtは、画像形成装置13によって形成可能な表面粗さの最高値A_Hを選択する割合を示し、下式によって算出される。なお、形成可能な表面粗さの最低値A_Lは0である。

$$\begin{aligned} Vt &= A/A_H; \\ \text{if } (Vt < 0) \text{ } Vt &= 0; \\ \text{if } (Vt > 1) \text{ } Vt &= 1; \\ Vt &= Vt \times M; \end{aligned} \quad \dots (5)$$

ここで、Mは高度Aの最大値（例えば255）。

10

【0125】

次に、切替信号生成部104は、注目画素の面積率Vtと、注目画素に対応する、閾値マトリクスのセルの閾値thの比較を行う。面積率が閾値を超える（Vt > th）場合は、注目画素に対して表面粗さが最大となる粗面用の画像処理（最大値用の画像処理）を設定するために切替信号GC= '1' を設定する。また、面積率が閾値以下（Vt ≤ th）の場合は、注目画素に対して表面粗さが最小となる平滑面用の画像処理（最小値用の画像処理）を設定するために切替信号GC= '0' を設定する。以上の切替信号GCの生成処理は、実施例1と同様に、全画素について行われる。

【0126】

変形例2の画像処理装置12は、低光沢LUT111と高光沢LUT112に代えて色分解処理用にUV硬化インクの材量データUV（例えばUV=255）を出力する粗面用LUT141と、材量データUV=0を常に出力する平滑面用LUT142を備える。同様に、低光沢MTX113と高光沢MTX114に代えて粗面MTX143と平滑面MTX144を備え、低光沢マスク115と高光沢マスク116に代えてパスマスク145を備える。

20

【0127】

パスマスク145を参照するパス分解部107は、例えば第一のパスにおいて、切替信号GCが粗面用の画像処理を示す場合はUV硬化インクの記録信号に従い、対象となる領域のみにUV硬化インクを記録する駆動データを生成する。例えば、領域中を面積率50%の千鳥格子となるようにUV効果インクを記録する駆動データを生成する。また、切替信号GCが平滑面用の画像処理を示す場合はUV硬化インクの記録信号に関わらずUV硬化インク用の駆動データを生成しない。これにより、切替信号GCによって粗面用の画像処理を示す領域は、UV硬化インクが記録される領域と記録されない領域が混在し、記録媒体上に凹凸が形成される。残りのパスにおいて、パス分解部107は、色材の記録信号に従い駆動データを生成する。

30

【0128】

なお、上記はUV硬化インクを記録するか否かによって記録媒体上に凹凸を形成する例を述べたが上記の一例に限定されない。実施例1で説明したように、ディザマトリクスやパスマスクを切り替え、上記のUV硬化インクに加え、色材による凹凸を形成してもよい。

【0129】

例えば、色材のディザマトリクスとして、着弾位置が小領域に集中するドット集中型のブルーノイズ特性のディザマトリクスを粗面MTX143として使用する。一方、着弾位置が分散されるドット分散型のグリーンノイズ特性のディザマトリクスを平滑面MTX144として使用する。

40

【0130】

また、色材のパスマスクとして、着弾時間差が大きいパスマスクを粗面用のパスマスクに使用し、着弾時間差が小さいパスマスクを平滑面用のパスマスクとして使用する。

【0131】

このように、凹凸データに基づき、凹凸変化の滑らかな再現を得ることができる。

【0132】

本発明はインクジェット方式以外の記録方式にも適用可能であり、静電潜像に粉体もしくは液体の色材を転写する電子写真方式や、昇華方式にも適用可能である。また、紫外線

50

硬化インクを用いて凹凸を再現する記録装置や、樹脂もしくは粉体を積み重ねて固めていくことで立体物を成形する3Dプリンタなどにも同様に適用可能である。

【0133】

また、本発明は記録媒体上に色材を用いて画像を形成する画像形成装置以外にも、ディスプレイやプロジェクタのように入力画像データに対応した点灯パターンによって画像を表示する画像表示装置にも同様に適用可能である。画像表示装置の場合、記録材量決定部とドットパターン決定部ではなく、入力の色信号を画像表示部で表示する色信号（色成分信号）に変換する色変換部において、第二のデータに応じて切り替わる複数の画像処理部を備える。

【0134】

例えば、第二のデータとして鮮鋭度を用いる場合、色変換部において、フィルタ係数が異なる量しフィルタを複数保持する。切替信号GCに応じて、低鮮鋭度の場合には量し強度が強いフィルタを用いた画像処理を行う。また、高鮮鋭度の場合には量し強度が弱いフィルタを用いた処理を行う。このように、鮮鋭度画像データに基づき、鮮鋭度変化の滑らかな再現を画像表示装置においても得ることができる。

【0135】

[その他の実施例]

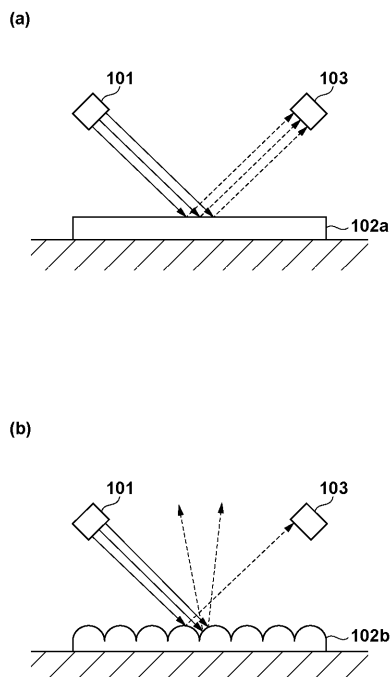
本発明は、上述の実施形態の一以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける一以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、一以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

【符号の説明】

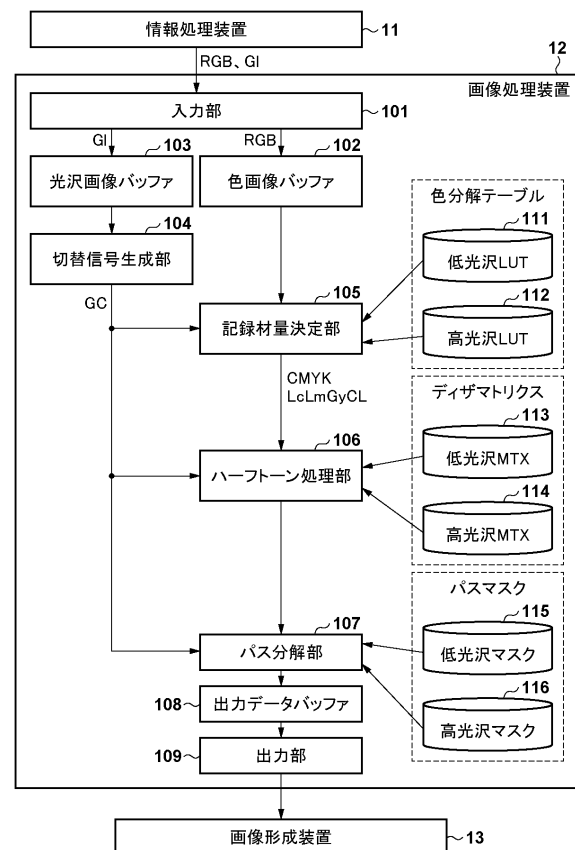
【0136】

101 ... 入力部、104 ... 切替信号生成部、105 ... 記録材量決定部

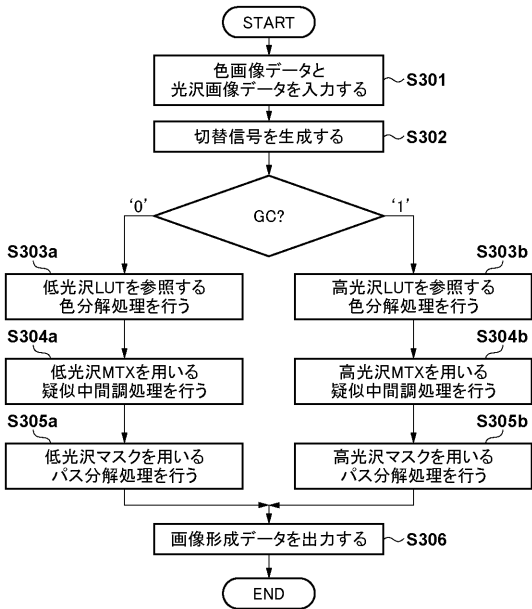
【図1】



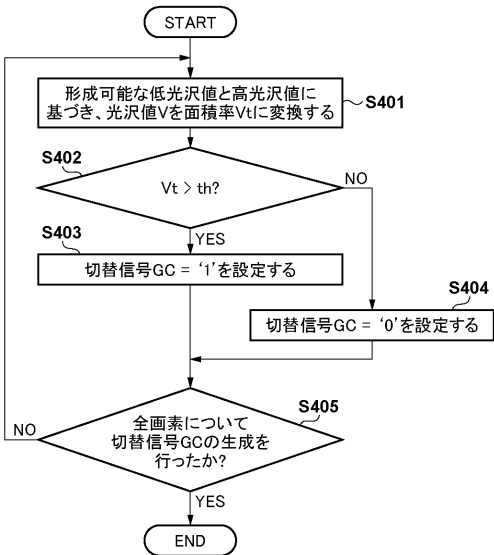
【図2】



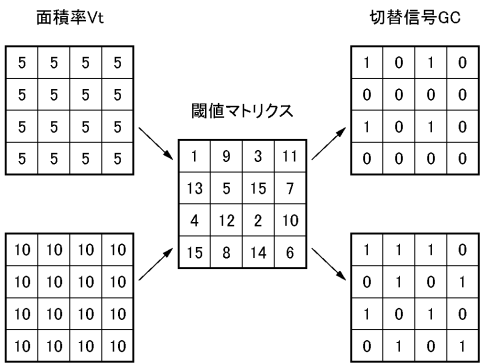
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

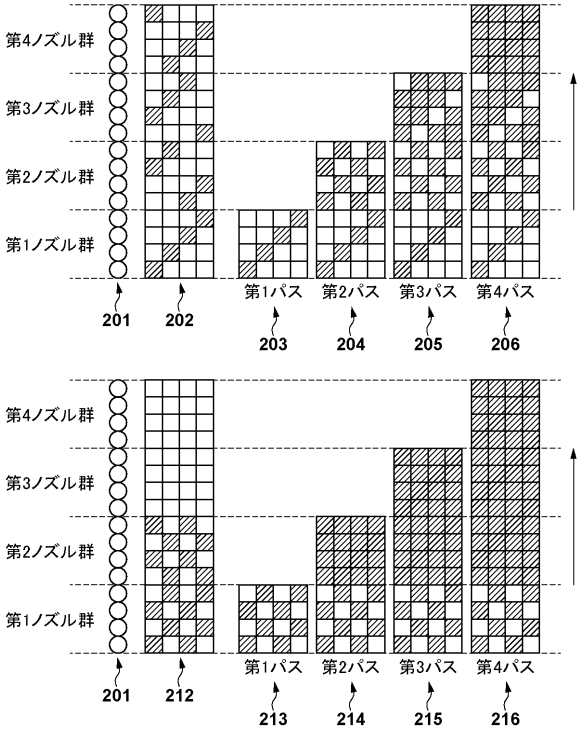


【 図 6 】

| 低光沢LUT | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|------------|----|---|-----|----|----|----|-----|
| 入力信号値(8bit) | | | 記録材量(8bit) | | | | | | | |
| R | G | B | C | M | Y | K | Lm | Lc | Gy | CL |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 255 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 0 | 240 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 32 | 32 | 32 | 0 | 224 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 255 | 255 | 255 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 255 |

| 高光沢LUT | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|-----|------------|----|---|-----|----|----|----|----|
| 入力信号値(8bit) | | | 記録材量(8bit) | | | | | | | |
| R | G | B | C | M | Y | K | Lm | Lc | Gy | CL |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 192 | 0 | 0 | 96 | 0 |
| 0 | 0 | 16 | 8 | 8 | 0 | 176 | 12 | 12 | 96 | 0 |
| 0 | 0 | 32 | 16 | 16 | 0 | 160 | 24 | 24 | 96 | 0 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 255 | 255 | 255 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

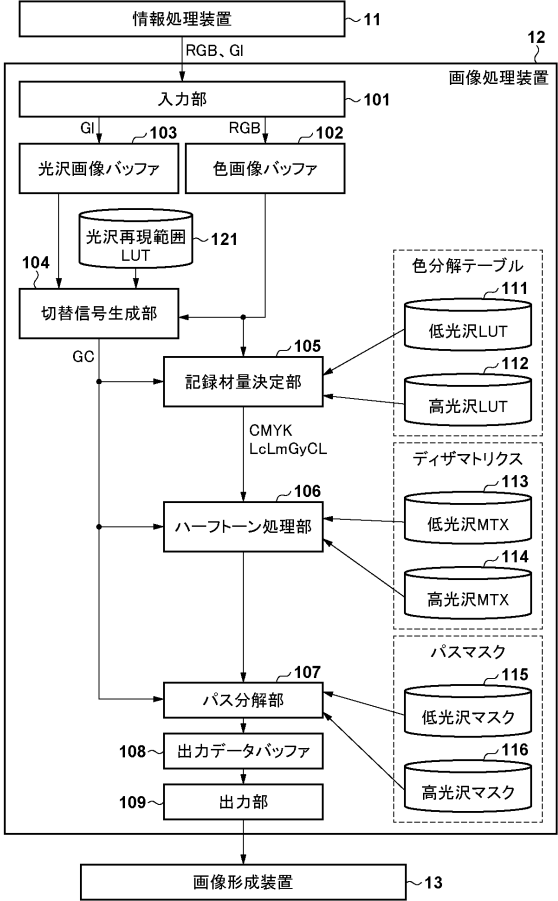
【図 7】



【図 8】

| 画像 | 低光沢領域 | 高光沢領域 |
|----------|------------------|-----------|
| 色分解処理 | 濃記録材の多用 | 淡記録材の多用 |
| ハーフトーン処理 | ドット分散型 | ドット集中型 |
| パス分解処理 | 着弾タイミング差大 | 着弾タイミング差小 |
| 記録制御 | 先打ちクリア +ドット重畳 | クリア材補填 |
| 印刷物の表面形状 | 粗くなる | 平滑化される |

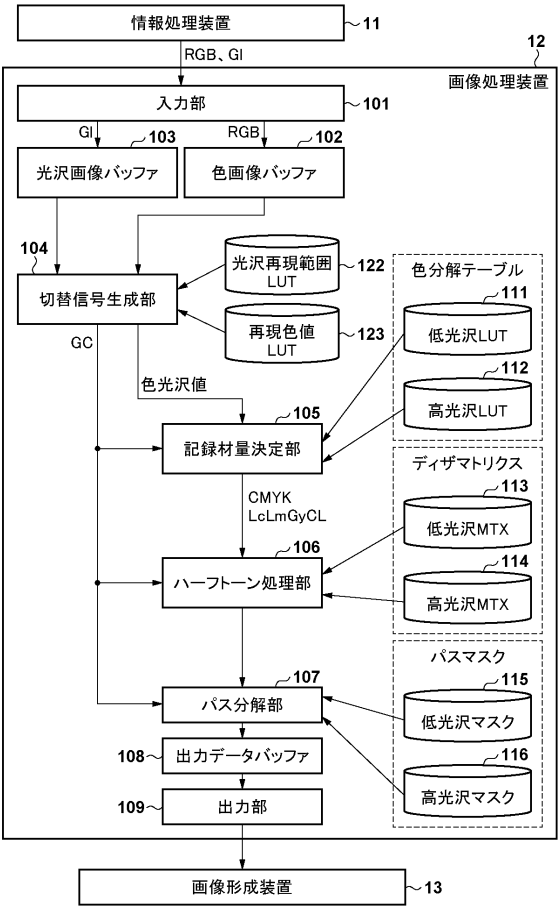
【図 9】



【図 10】

| 光沢再現範囲テーブル | | | | |
|------------|-----|-----|--------|--------|
| R | G | B | 低光沢値 L | 高光沢値 H |
| 0 | 0 | 0 | 38 | 65 |
| 0 | 0 | 16 | 40 | 63 |
| 0 | 0 | 32 | 39 | 64 |
| ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 255 | 255 | 255 | 51 | 80 |

【図 1 1】



【図 1 2】

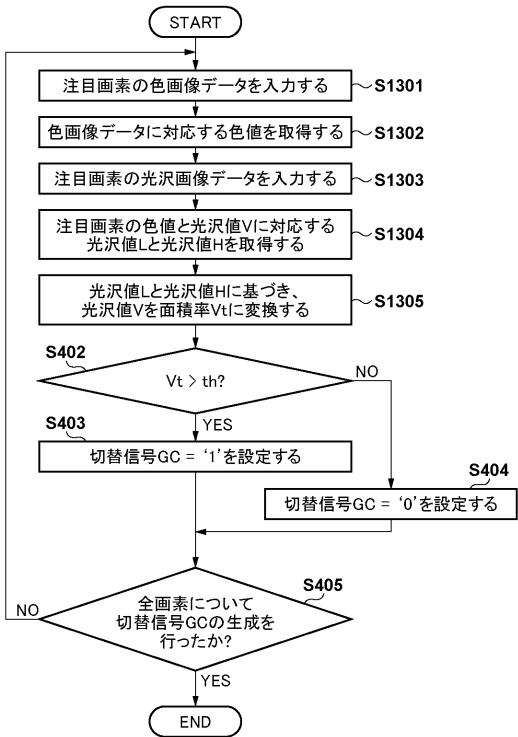
(a)

| 低光沢用の画像処理 | | | | 高光沢用の画像処理 | | | |
|-----------|---|---|--------|-----------|---|----|--------|
| L | a | b | 低光沢値Lc | L | a | b | 高光沢値Hc |
| 15 | 0 | 2 | 38 | 18 | 5 | 0 | 65 |
| ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 20 | 0 | 5 | 40 | 21 | 0 | 10 | 63 |
| ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 28 | 5 | 3 | 39 | 27 | 0 | 2 | 64 |
| ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 94 | 1 | 2 | 51 | 95 | 0 | 5 | 80 |

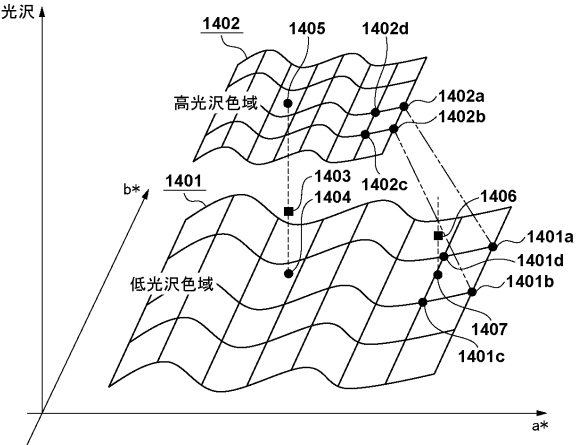
(b)

| 入力信号値 (8bit) | | | 出力色値 (8bit) | | |
|--------------|-----|-----|-------------|---|---|
| R | G | B | L | a | b |
| 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 0 | 0 |
| ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 32 | 32 | 32 | 22 | 0 | 0 |
| ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| ・ | ・ | ・ | ・ | ・ | ・ |
| 255 | 255 | 255 | 94 | 0 | 0 |

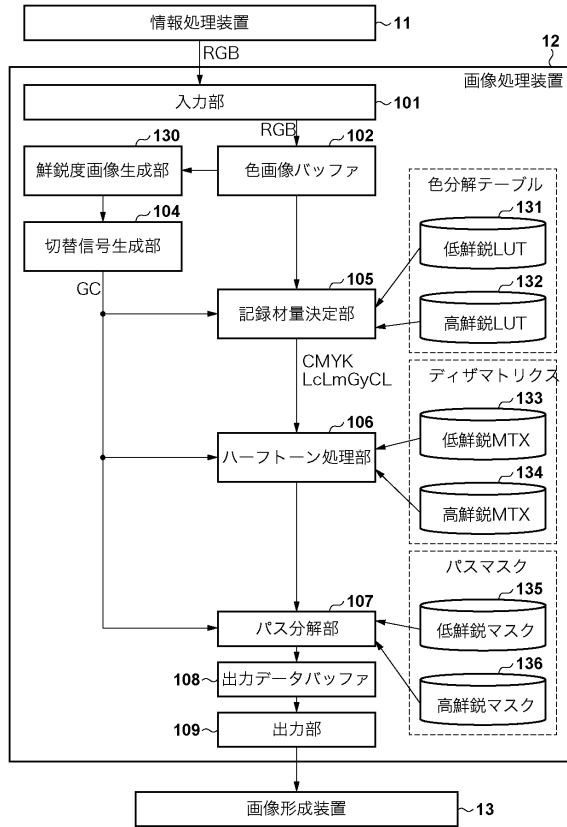
【図 1 3】



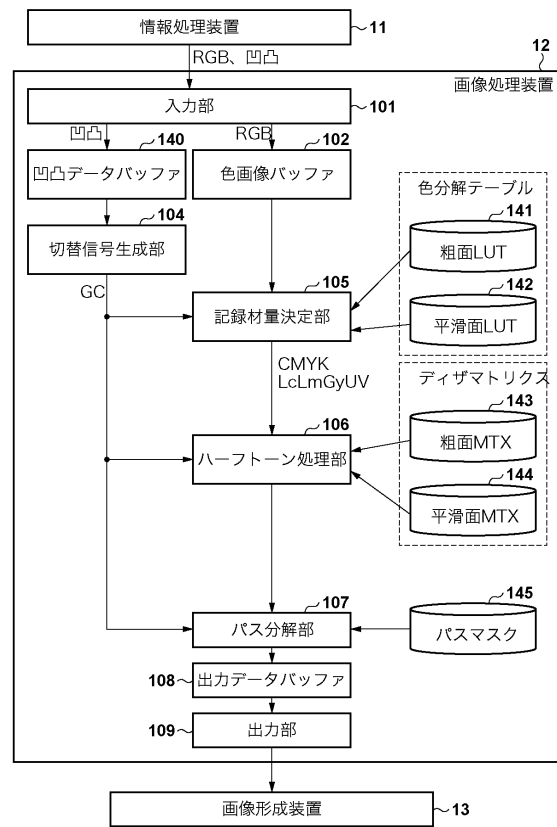
【図 1 4】



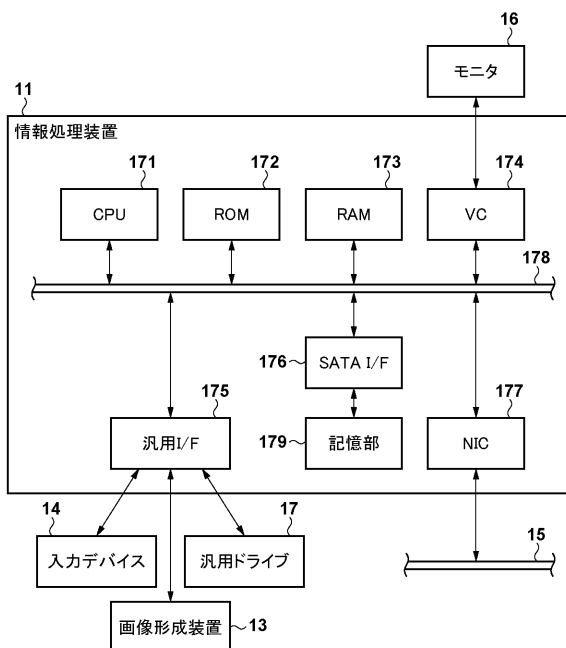
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【圖 17】



フロントページの続き

| | | | | | |
|----------------|-------------|------------------|----------------|-------------|--------------|
| (51)Int.Cl. | | | F I | | |
| <i>H 0 4 N</i> | <i>1/52</i> | <i>(2006.01)</i> | <i>H 0 4 N</i> | <i>1/50</i> | |
| <i>H 0 4 N</i> | <i>1/54</i> | <i>(2006.01)</i> | <i>H 0 4 N</i> | <i>1/52</i> | |
| <i>H 0 4 N</i> | <i>1/56</i> | <i>(2006.01)</i> | <i>H 0 4 N</i> | <i>1/54</i> | |
| <i>H 0 4 N</i> | <i>1/60</i> | <i>(2006.01)</i> | <i>H 0 4 N</i> | <i>1/56</i> | |
| | | | <i>H 0 4 N</i> | <i>1/60</i> | |
| | | | <i>H 0 4 N</i> | <i>1/60</i> | <i>0 2 0</i> |
| | | | <i>H 0 4 N</i> | <i>1/60</i> | <i>1 6 0</i> |
| | | | <i>H 0 4 N</i> | <i>1/60</i> | <i>3 0 0</i> |

(72)発明者 大矢 将史
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 小宮山 文男

(56)参考文献 特開2010-023291(JP,A)
特開2007-203491(JP,A)
特開2011-255577(JP,A)
特開2009-262560(JP,A)
特開2013-233714(JP,A)
特開2013-233713(JP,A)
特開2015-048364(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0062235(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 2 / 5 2
B 4 1 J 2 / 5 2 5
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5
H 0 4 N 1 / 4 0 5
H 0 4 N 1 / 4 0 7
H 0 4 N 1 / 5 0
H 0 4 N 1 / 5 2
H 0 4 N 1 / 5 4
H 0 4 N 1 / 5 6
H 0 4 N 1 / 6 0