

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6609141号

(P6609141)

(45) 発行日 令和1年11月20日(2019.11.20)

(24) 登録日 令和1年11月1日(2019.11.1)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 2/01 2 0 1
B 4 1 J 2/21 (2006.01) B 4 1 J 2/01 2 1 3
B 4 1 J 2/21

請求項の数 27 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2015-168136 (P2015-168136)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成27年8月27日(2015.8.27)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-43019 (P2017-43019A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年3月2日(2017.3.2)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成30年8月22日(2018.8.22)		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画像データと、前記画像の特徴を表す第二の画像データと、を取得する取得手段と、

前記第一の画像データを色分解することにより、第一の色材量を表す第一の色材量データと、該第一の色材量よりも淡色材の色材量を多く含む第二の色材量を表す第二の色材量データと、を生成する色分解手段と、

前記第二の画像データに基づいて前記第一の色材量データを第三の色材量データに変換し、前記第二の画像データに基づいて前記第二の色材量データを第四の色材量データに変換する変換手段と、

前記第三の色材量データおよび前記第四の色材量データに基づいて、記録媒体上に記録する色材のドットの記録位置を示す画像形成データを生成する第一の生成手段と

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記画像の特徴は光沢の度合いであり、前記第一の色材量データは低光沢を表現するための低光沢色材量データであり、前記第二の色材量データは高光沢を表現するための高光沢色材量データであ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】

前記色分解手段は、濃色材を多用する色分解特性のテーブルを参照して前記低光沢色材量データを生成し、淡色材を多用する色分解特性のテーブルを参照して前記高光沢色材量

データを生成する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】

前記第二の画像データの画素値を反転させた反転データを生成する第二の生成手段をさらに有し、

前記変換手段は、さらに前記反転データに基づいて、前記第三の色材量データおよび前記第四の色材量データを生成することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載された画像処理装置。

【請求項 5】

前記変換手段は、前記低光沢色材量データと前記反転データの画素ごとの乗算結果を階調数に基づき正規化した前記第三の色材量データを生成し、前記高光沢色材量データと前記第二の画像データの画素ごとの乗算結果を前記階調数に基づき正規化した前記第四の色材量データを生成することを特徴とする請求項 4 に記載された画像処理装置。

10

【請求項 6】

前記画像の特徴は尖鋭度であり、前記第一の色材量データは高尖鋭性を表現するための色材量データであり、前記第二の色材量データは低尖鋭性を表現するための色材量データであ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 7】

前記変換手段は、前記第二の画像データに応じた前記第一の色材量と前記第二の色材量との比率に基づいて前記第一の色材量データを前記第三の色材量データに変換し、前記第二の画像データに応じた前記第一の色材量と前記第二の色材量との比率に基づいて前記第二の色材量データを前記第四の色材量データに変換することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 の何れか一項に記載された画像処理装置。

20

【請求項 8】

前記第一の生成手段は、前記第三の色材量データに基づいて第一の画像形成データを生成し、前記第四の色材量データに基づいて第二の画像形成データを生成し、前記第一の画像形成データと前記第二の画像形成データとに基づいて、画像形成装置に出力する第三の画像形成データを生成することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 9】

前記第一の生成手段は、前記第二の画像形成データの生成において、前記画像形成装置の記録走査におけるドットの数を決

30

定し、ディザマトリクスのセルの値に基づいて前記ドットの記録位置を決定す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。

【請求項 10】

前記第一の生成手段は、前記第一の画像形成データの生成において、前記画像形成装置の記録走査におけるドットの数を決

定し、前記ディザマトリクスのセルの値に基づいて前記ドットの記録位置を決定し、決定した前記ドットの記録位置に対応する前記ディザマトリクスのセルの値を更新することを特徴とする請求項 9 に記載された画像処理装置。

【請求項 11】

前記第一の生成手段は、前記第二の画像形成データの生成において、前記画像形成装置の記録走査におけるドットの数を決

40

定し、前記ディザマトリクスのセルの値に基づいて前記ドットの記録位置を決定し、決定した前記ドットの記録位置に対応する前記ディザマトリクスのセルの値を更新す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。

【請求項 12】

前記第一の生成手段は、前記第一の画像形成データの生成において、前記画像形成装置の記録走査におけるドットの数を決

定し、前記第二の画像形成データの生成において更新された前記ディザマトリクスのセルの値に基づいて前記ドットの記録位置を決定し、決定した前記ドットの記録位置に対応する前記ディザマトリクスのセルの値を更新することを特徴とする請求項 11 に記載された画像処理装置。

【請求項 13】

前記ディザマトリクスのセルの値の更新は、該セルの値に前記ディザマトリクスのセル

50

数を加算することによって行われることを特徴とする請求項 10 から請求項 12 の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 14】

前記第一の生成手段は、ドットが前記画像形成装置の各記録走査に分散するように前記第二の画像形成データを生成し、ドットが前記画像形成装置の一部の記録走査に偏るように前記第三の画像形成データを生成す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。

【請求項 15】

前記第一の生成手段は、前記第一の画像形成データの画素値と前記第二の画像形成データの画素値との論理和を画素値とする前記第三の画像形成データを生成し、前記第三の画像形成データには前記第一の画像形成データが示すドットの記録位置と前記第二の画像形成データが示すドットの記録位置とが混在することを特徴とする請求項 8 から請求項 14 の何れか一項に記載された画像処理装置。

10

【請求項 16】

前記第一の画像データとして取得された色画像データに対応する光沢再現範囲に基づいて、前記第二の画像データとして取得された光沢画像データを補正する第二の補正手段をさらに有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 17】

前記第二の補正手段は、前記色画像データごとに再現可能な、最小の光沢画像データに対応する低光沢値と、最大の光沢画像データに対応する高光沢値と、を示す光沢再現範囲テーブルを用いて前記光沢画像データを補正することを特徴とする請求項 16 に記載された画像処理装置。

20

【請求項 18】

前記第二の補正手段は、前記光沢再現範囲テーブルから取得した、前記低光沢値の最小値、前記高光沢値の最大値、注目画素の前記色画像データに対応する低光沢値および高光沢値、並びに、前記光沢画像データの最大値に基づいて、前記注目画素の前記光沢画像データを補正することを特徴とする請求項 17 に記載された画像処理装置。

【請求項 19】

前記色画像データを補正して低光沢画像データおよび高光沢画像データを生成する第二の補正手段をさらに有し、

30

前記色分解手段は、前記低光沢画像データを前記低光沢色材量データに色分解し、前記高光沢画像データを前記高光沢色材量データに色分解することを特徴とする請求項 16 から請求項 18 の何れか一項に記載された画像処理装置。

【請求項 20】

前記第一の生成手段は、前記第三の色材量データに基づいて第一の画像形成データを生成し、前記第四の色材量データに基づいて第二の画像形成データを生成し、

前記第二の補正手段および前記第三の補正手段は、前記色画像データと前記光沢画像データとが示す色と光沢との組み合わせと、前記第一の画像形成データに対応する色と光沢の再現範囲と、前記第二の画像形成データに対応する色と光沢の再現範囲と、の間の対応関係を示す色光沢テーブルを用いて補正を行うことを特徴とする請求項 19 に記載された画像処理装置。

40

【請求項 21】

前記色光沢テーブルは、前記色と光沢との組み合わせと、前記第一の画像形成データに対応する色と光沢の再現範囲の光沢画像データおよび前記第二の画像形成データに対応する色と光沢の再現範囲の光沢画像データと、の対応関係を示す第一のテーブル、および、前記色と光沢との組み合わせと、前記第一の画像形成データに対応する色と光沢の再現範囲の色画像データおよび前記第二の画像形成データに対応する色と光沢の再現範囲の色画像データと、の対応関係を示す第二のテーブルを有し、

前記第一のテーブルは前記第二の補正手段による補正に用いられ、前記第二のテーブル

50

は前記第二の補正手段による補正に用いられることを特徴とする請求項20に記載された画像処理装置。

【請求項22】

各画素に色情報を有する画像を表す画像データを取得する取得手段と、

前記画像データを色分解することにより、第一の色材量を前記各画素に有する第一の色材量データと、前記第一の色材量よりも淡色材の色材量を多く含む第二の色材量を前記各画素に有する第二の色材量データと、を生成する色分解手段と、

前記第一の色材量データに基づいて、色材のドットが画像形成装置の各記録走査に分散するように、前記ドットの記録位置を表す第一の画像形成データを生成し、前記第二の色材量データに基づいて、色材のドットが前記画像形成装置の一部の記録走査に偏るように、前記ドットの記録位置を表す第二の画像形成データを生成し、前記第一の画像形成データと前記第二の画像形成データとに基づいて、前記画像形成装置に出力する第三の画像形成データを生成する生成手段と

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項23】

請求項22に記載された画像処理装置からの情報を受信できる前記画像形成装置であって、

前記生成手段によって生成された前記第三の画像形成データを受信する受信手段と、

前記受信手段により受信された前記第三の画像形成データに基づいて、記録媒体上に前記画像を形成する形成手段と

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項24】

請求項1から請求項21の何れか一項に記載された画像処理装置を有し、

前記第一の生成手段によって生成されたデータに基づいて、前記記録媒体上に前記画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【請求項25】

画像の色を表す第一の画像データと、前記画像の特徴を表す第二の画像データと、を取得し、

前記第一の画像データを色分解することにより、第一の色材量を表す第一の色材量データと、該第一の色材量よりも淡色材の色材量を多く含む第二の色材量を表す第二の色材量データと、を生成し、

前記第二の画像データに基づいて前記第一の色材量データを第三の色材量データに変換し、前記第二の画像データに基づいて前記第二の色材量データを第四の色材量データに変換し、

前記第三の色材量データおよび前記第四の色材量データに基づいて、記録媒体上に記録する色材のドットの記録位置を示す画像形成データを生成する

ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項26】

各画素に色情報を有する画像を表す画像データを取得し、

前記画像データを色分解することにより、第一の色材量を前記各画素に有する第一の色材量データと、前記第一の色材量よりも淡色材の色材量を多く含む第二の色材量を前記各画素に有する第二の色材量データと、を生成し、

前記第一の色材量データに基づいて、色材のドットが画像形成装置の各記録走査に分散するように、前記ドットの記録位置を表す第一の画像形成データを生成し、前記第二の色材量データに基づいて、色材のドットが前記画像形成装置の一部の記録走査に偏るように、前記ドットの記録位置を表す第二の画像形成データを生成し、前記第一の画像形成データと前記第二の画像形成データとに基づいて、前記画像形成装置に出力する第三の画像形成データを生成する

ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項27】

コンピュータを請求項 1 から請求項 2 2 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】

【0001】

本発明は、形成する画像の光沢性などの特徴の制御に関する。

【背景技術】

【0002】

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。この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。

【0003】

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。

【0004】

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、滑らかな光沢制御が可能になる。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ける滑らかな光沢再現のような特徴再現を得ることが難しい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【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】

【0006】

【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」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、形成される画像において特徴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】

【0008】

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。

【0009】

本発明にかかる画像処理は、画像の色を表す第一の画像データと、前記画像の特徴を表す第二の画像データと、を取得する取得手段と、

前記第一の画像データを色分解することにより、第一の色材量を表す第一の色材量データと、該第一の色材量よりも淡色材の色材量を多く含む第二の色材量を表す第二の色材量データと、を生成する色分解手段と、

前記第二の画像データに基づいて前記第一の色材量データを第三の色材量データに変換し、前記第二の画像データに基づいて前記第二の色材量データを第四の色材量データに変

10

20

30

40

50

換する変換手段と、

前記第三の色材量データおよび前記第四の色材量データに基づいて、記録媒体上に記録する色材のドットの記録位置を示す画像形成データを生成する第一の生成手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、形成される画像において特徴再現を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施例1の画像処理装置の構成例を示すブロック図。

10

【図2】画像処理装置における画像処理について説明するフローチャート。

【図3】色材量データの補正処理を説明する図。

【図4】出力データ生成部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5】出力データ生成部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6】低光沢補正色材量データからの画像形成データの生成を説明する図。

【図7】高光沢補正色材量データからの画像形成データの生成を説明する図。

【図8】低光沢画像形成データおよび高光沢画像形成データから生成される画像形成データの一例を示す図。

【図9】ディザマトリクスのセルの記録順を更新しない場合の作用を説明するための図、

【図10】実施例2の画像処理装置の構成例を示すブロック図。

20

【図11】光沢再現範囲LUTの一例を示す図。

【図12】実施例3の画像処理装置の構成例を示すブロック図。

【図13】色画像補正LUTの一例を示す図。

【図14】色画像補正部の処理を説明する図。

【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。

【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。

30

【0013】

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、RGB各色8ビット3チャンネルのカラー画像データとする。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度（光沢の度合い）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ない。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。

40

【0015】

また、以下では、本発明をインクジェット方式の画像形成に適用する例を説明するが、他の記録方式の画像形成、例えば、電子写真方式や昇華方式にも適用可能である。また、詳細は後述するが、紫外線硬化インクを用いて凹凸を再現する記録装置や、3Dプリンタなどにも適用可能である。

【実施例1】

【0016】

[装置の構成]

50

図1のブロック図により実施例1の画像処理装置の構成例を示す。画像処理装置12は、パーソナルコンピュータ(PC)のような情報処理装置11から印刷ジョブを受信し、印刷ジョブに含まれる色画像データと光沢画像データに基づきインクジェットプリンタのような画像形成装置13に出力する画像形成データを生成する。画像処理装置12は、情報処理装置11にインストールされたプリンタドライバによって実装可能であり、その場合、以下に説明する画像処理装置12の各部、処理、機能は、情報処理装置11のCPUが所定のプログラムを実行することにより実現される。

【0017】

画像処理装置12において、入力部101を介して入力される印刷対象の色画像データおよび光沢画像データはそれぞれ、色画像バッファ102と光沢画像バッファ103に格納される。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。

【0018】

色分解部104は、色画像バッファ102に格納された色画像データを画像形成装置13が備えるインクのような色材の使用量を示すデータ（以下、色材量データ）に変換する色分解処理を実行する。色分解処理の際、色分解部104は、RGB値と色材量データの関係が記述された色分解用のルックアップテーブル（以下、色分解LUT）を参照する。画像処理装置12は、色分解LUTとして、低光沢用の色分解LUT（以下、低光沢LUT）105と高光沢用の色分解LUT（以下、高光沢LUT）106を有する。色分解部104は、それら色分解LUTを用いて色分解処理した色材量データを出力する。

【0019】

例えば、画像形成装置13がシアンC、マゼンタM、イエローY、ブラックK、淡シアンPc、淡マゼンタPm、グレイGyの七色材を備える場合、七色材分の色材量データが高光沢と低光沢の二通り出力され、合計14プレーンの色材量データが得られる。

【0020】

低光沢LUT105と高光沢LUT106は、同一のRGB値に対しては、略同一の色を再現し、異なる光沢を再現する色材量データを保持する。低光沢LUT105は濃色材C、M、Kを相対的に多く使用する色材量データを保持し、高光沢LUT106は淡色材Pc、Pm、Gyを相対的に多く使用する色材量データを保持する。以下では、低光沢LUT105に基づき生成された色材量データを「低光沢色材量データ」、高光沢LUT106に基づき生成された色材量データを「高光沢色材量データ」と呼ぶ。

【0021】

光沢画像反転部107は、光沢画像バッファ103に格納された光沢画像データから反転光沢画像を表す反転光沢画像データ（以下、反転データ）を生成する。反転光沢画像は、光沢画像の画素値を反転させた画像であり、光沢画像データが0からGm（例えば255）の値をとる場合、光沢画像の画素値をGIとすると、反転光沢画像の画素値は $GI' = Gm - GI$ である。

【0022】

色材量補正部108は、詳細は後述するが、光沢画像データおよび反転データに基づき、色分解部104から出力される色材量データを補正する。以下では、補正後の色材量データを「補正色材量データ」と呼ぶ。

【0023】

出力データ生成部109は、詳細は後述するが、色材量補正部108から出力される補正色材量データに基づき画像形成データを生成する。画像形成データは、画像形成装置13における記録ヘッド走査ごとの各色材の記録位置を規定するデータである。

【0024】

出力データバッファ110は、出力データ生成部109が出力する画像形成データを格納する。出力データバッファ110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111を介して画像形成装置13に出力される。出力部111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。

10

20

30

40

50

【0025】

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、複数の記録素子を用いて、記録媒体の同一領域を同一の記録材により複数回、記録走査することが可能である。つまり、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。

【0026】

[画像処理]

図2のフローチャートにより画像処理装置12における画像処理について説明する。入力部101は、入力される色画像データを色画像バッファ102に格納し、入力される光沢画像データを光沢画像バッファ103に格納する(S301)。

【0027】

色分解部104は、低光沢LUT105と高光沢LUT106を参照して、色画像バッファ102に格納された色画像データのRGB値を二通りのCMYKPcPmGy値に変換(色分解)し、低光沢色材量データと高光沢色材量データを生成する(S302)。なお、色分解後の色材量データを各色材8ビットとするが、ビット深さ(階調数)は任意である。

【0028】

光沢画像反転部107は、光沢画像バッファ103に格納された光沢画像データから反転データを生成する(S303)。色材量補正部108は、色材量データの補正を行う(S304)。図3により色材量データの補正処理を説明する。なお、簡単化のために、図3においては、画像サイズが4×4画素、色材量データと光沢画像データが4ビット(16階調)として説明を行う。

【0029】

図3(a)は低光沢色材量データの補正処理を示す。低光沢補正色材量データ403は、画素ごとの低光沢色材量データ401と反転データ402の乗算結果を階調数に基づき正規化したデータである。階調数に基づく正規化は、乗算結果を $N (= \text{階調数} - 1)$ で除算し、小数部を切り捨てるか四捨五入する。図3(b)は高光沢色材量データの補正処理を示す。高光沢補正色材量データ406は、画素ごとの高光沢色材量データ404と光沢画像データ405の乗算結果を階調数に基づき正規化したデータである。

【0030】

次に、出力データ生成部109は、詳細は後述するが、補正色材量データに基づき画像形成データを生成し、画像形成データを出力データバッファ110に格納する(S305)。画像形成データは、画像全体、または、単位記録領域に対応するバンド幅といった任意のサイズ単位に、出力部111によって画像形成装置13に出力され(S306)、画像形成データが表す画像の形成が開始される。なお、ステップS302からS305の処理は、画像全体に対して一度に行われてもよいし、バンド幅などのサイズ単位に行われてもよい。

【0031】

出力データ生成部

図4、図5のフローチャートにより出力データ生成部109による画像形成データの生成処理(S305)を説明する。以下では、簡単化のために、4×4ドットの印刷領域を対象とし、補正色材量データが4ビット(16階調)、8パスの記録走査によって画像が形成される例を説明する。また、画像形成データの生成は色材ごとに行われる。

【0032】

出力データ生成部109は、初期のディザマトリクスを取得する(S502)。なお、初期のディザマトリクスは、出力データ生成部109のROMなどに格納されている。続いて、出力データ生成部109は、色材量補正部108からある色材に対応する低光沢補正色材量データ403を取得する(S502)。

【0033】

図6により低光沢補正色材量データからの画像形成データの生成を説明する。図6は、各

10

20

30

40

50

画素値が「10」の低光沢補正色材量データ403、ディザマトリクス411、低光沢補正色材量データ403に対応するオンドットを示す。ディザマトリクス411の4×4のセルにはオンドットの記録順(0-15)が格納されている。

【0034】

次に、出力データ生成部109は、下式により、印刷領域の総ドット数Dを算出する(S503)。

$$D = \sum_x \sum_y I(x, y) / N_c ; \quad \dots (1)$$

ここで、 $I(x, y)$ は低光沢補正色材量データ403の画素位置 (x, y) における画素値

N_c はセル数(図6の例では $N_c=16$)。

10

【0035】

つまり、総ドット数Dは、印刷領域における低光沢補正色材量データ403の画素値の合計をセル数 N_c で除算した値であり、図6の例においては $D=10$ になる。続いて、出力データ生成部109は、下記の手順により、各パスにおけるオンドット数 D_i を決定する(S504)。まず、下式により、パスごとのオンドット数 D_p を算出する。

$$D_p = D \times R_p = D \times 1/N_p ; \quad \dots (2)$$

ここで、 R_p は記録走査ごとのドット数比率、

N_p は記録走査のパス数。

【0036】

式(2)によれば、総ドット数Dは各パスに均等に分割され、図6の例において各パスのオンドット数 $D_p=1.25$ になる。オンドット数 D_p に存在する小数部をパスに割り当てるため、出力データ生成部109は、下記の手順により、各パスのオンドット数 D_i を決定する。

20

```

Int = INT(Dp) ;
dec = Dp - Int ;
for (i=1, i Np, i++) {
    Di = Int ;
}
if (dec > 0) {
    i = 1 ;
    Int = dec × Np ;
    while (Int > 0) {
        Di = Di + 1 ;
        Int = Int - 1 ;
        i ++ ;
        if (i > Np)
            i =1 ;
    }
}

```

30

... (3)

ここで、 $INT(x)$ は実数 x の小数部を切り捨てる関数。

【0037】

40

図6の例において D_1 と D_2 が「2」になり、 D_3 から D_8 は「1」になる。なお、手順(3)には、下位側のパスから順に(第1パス、第2パス、...の順に)小数部に対応するオンドット数を割り当てる例を示すが、上位側のパスから順に(第 N_p パス、第 N_p-1 パス、...の順に)割り当てを行ってもよい。あるいは、ランダムなパス順に割り当てを行ってもよい。

【0038】

次に、出力データ生成部109は、ディザマトリクス411を参照して、各パスにおける D_i 個のオンドットの位置を決定する。図6(c)は低光沢補正色材量データ403について決定される第1パスのオンドットの位置を示す。同様に、図6(d)から図6(j)は、低光沢補正色材量データ403について決定される第2パスから第8パスのオンドットの位置を示す。

【0039】

50

各パスのオンドットの位置の決定は、ディザマトリクス411の各セルに設定された記録順に行われる。図6(c)において、出力データ生成部109は、ディザマトリクス411の記録順「0」と「1」のセルに対応する位置を第1パスのオンドットの位置を決定し(S505)、当該セルの記録順にセル数Nc(この例では16)を加算する(S506)。そのため、当該セルの記録順は、図6(d)に示すように、「0」「1」から「16」「17」に更新される。

【0040】

次に、出力データ生成部109は、全パスについてオンドットの位置を決定したか否かを判定し(S507)、未決定のパスがあれば処理をステップS505に戻し、次のパスのオンドットの位置を決定する。なお、図4、図5には示さないが、 $D_i=0$ の場合はステップS505、S506の処理をスキップすることができる。以上の処理により、低光沢補正色材量データ403につ

10

【0041】

次に、出力データ生成部109は、色材量補正部108から低光沢補正色材量データ403と同様の色材に対応する高光沢補正色材量データ406を取得する(S508)。図7により高光沢補正色材量データからの画像形成データの生成を説明する。図7は、各画素値が「5」の高光沢補正色材量データ406、低光沢画像形成用データの生成において更新された更新ディザマトリクス412、高光沢補正色材量データ406に対応するオンドットを示す。この例では、更新ディザマトリクス412の4×4のセルにはオンドットの記録順(10-25)が格納されている。

20

【0042】

次に、出力データ生成部109は、式(1)により、印刷領域の総ドット数Dを算出する(S509)。図7の例においては $D=5$ になる。続いて、出力データ生成部109は、下記の手順により、各パスにおけるオンドット数 D_i を決定する(S510)。まず、下式により、パスごとのオンドット数 D_p を算出する。

$$D_p = D \times R_p = D \times 1/2; \quad \dots (4)$$

【0043】

パスごとのドット数 D_p の算出する式(4)において、記録走査ごとのドット数比率 R_p が低光沢補正色材量データの場合と異なる。式(4)によれば、総ドット数Dは二分割され、図7の例においては $D_p=2.5$ になる。オンドット数 D_p に存在する小数部をパスに割り当てるため、出力データ生成部109は、下記の手順により、各パスのオンドット数 D_i を決定する。

30

```

Int = INT(Dp);
dec = Dp - Int;
for (i=1, i ≤ NP, i++) {
    if (i ≤ 2)
        Di = Int;
    else
        Di = 0;
}
if (dec > 0)
    D1 = D1 + 1;

```

40

...(5)

【0044】

つまり、第1パスと第2パスにオンドットが割り当てられ、図7の例においては $D_1=3$ 、 $D_2=2$ 、 D_3 から D_{NP} は「0」になる。言い替えれば、第3から第8パスにはオンドットの割り当てがない。

【0045】

次に、出力データ生成部109は、ステップS505、S506と同様の処理により、各パスのオンドットの位置を決定する。図7(c)においては、出力データ生成部109は、更新ディザマトリクス412の記録順「10」「11」「12」のセルに対応する三つのドットを第1パスのオンドットに決定する(S510)。そして、それらセルの記録順にセル数Nc(この例では16)を加

50

算する(S511)。そのため、それらセルの記録順は、図7(d)に示すように、「10」「11」「12」から「26」「27」「28」に更新される。

【0046】

次に、出力データ生成部109は、第1および第2パスについてオンドットの位置を決定したか否かを判定し(S512)、未決定のパスがあれば処理をステップS510に戻し、次のパスのオンドットの位置を決定する。なお、図4、図5には示さないが、 $D_i=0$ の場合はステップS510、S511の処理をスキップすることができる。以上の処理により、高光沢補正色材量データ406について第1パスから第Npパスまでのオンドットの位置が決定し、高光沢画像形成データが生成される。

【0047】

次に、出力データ生成部109は、低光沢画像形成データと高光沢画像形成データの論理和を計算して画像形成データを生成し、画像形成データを出力データバッファ110に格納する(S513)。図8により低光沢画像形成データおよび高光沢画像形成データから生成される画像形成データの一例を示す。なお、図8は4×4ドット領域、一色材分、8パス分の画像形成データを示している。

【0048】

次に、出力データ生成部109は、全色材に対応する画像形成データを生成したか否かを判定し(S514)、画像形成データの生成が未了の色材があれば処理をステップS502に戻し、次の色材に対応する画像形成データを生成を行う。

【0049】

上記の処理によれば、入力される光沢画像データの値が最大値と最小値の間にある場合、光沢値に応じた比率に応じて、高光沢画像形成データと低光沢画像形成データが混在することになる。相対的に淡色材を多用する色分解特性を有する高光沢LUT106に基づき少ないパス数で記録されるドットと、相対的に濃色材を多用する色分解特性を有する低光沢LUT105に基づき多いパス数で記録されるドットが、光沢値に応じた割合で混在する。

【0050】

さらに、出力データ生成部109は、オンドットが各パスに分散するように低光沢画像形成データを生成し、オンドットが一部のパスに集中するように高光沢画像形成データを生成する。つまり、低光沢LUTと高光沢LUTを使用するだけでなく、オンドット数、ドット配置、パス数を含めて光沢再現制御を行うため、光沢範囲(ダイナミックレンジ)を拡大し、多階調の光沢再現が可能になる。その結果、形成される画像の特徴再現として、広いダイナミックレンジにおいて滑らかな光沢再現を得ることができる。

【0051】

上記では、光沢画像データを外部から入力する例を説明したが、光沢画像データ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。

【0052】

また、二種類の色分解LUTを備える例を説明したが、色分解LUTは一つでもよい。その場合、色材量データは一つになるが、色材量補正部108により低光沢補正色材量データと高光沢補正色材量データが生成され、出力データ生成部109の処理が実行されるため、光沢範囲の拡大、多階調の光沢再現が可能になる。逆に、三種類以上の色分解LUTを備える場合、三種類以上のデータ(例えば、低光沢補正色材量データ、高光沢補正色材量データ、中光沢色材量データなど)を生成し、それらデータごとにオンドットを割り当てるパス数(以下、割当パス数)を制御すればよい。

【0053】

また、画像形成データの生成方法は上記に限定されない。本発明の効果を得るには、高光沢画像形成データと低光沢画像形成データの生成について、ドット配置の決定方法と割当パス数の決定方法のどちらかが異なればよい。例えば、ドットの集中度は異なるが割当パス数は同一としてもよく、割当パス数は異なるがドット配置は同一としてもよい。

【0054】

10

20

30

40

50

また、高光沢画像形成データと低光沢画像形成データの二種類を混在させる例を説明したが、混在させるデータの数には限定されず、三種類以上であってもよい。また、高光沢画像形成データと低光沢画像形成データの生成順序は任意であり、どちらを先に生成してもよく、同時に生成してもよい。また、ドット位置の決定方法は限定されず、使用するディザマトリクスの種類、サイズ、初期化タイミングなどは任意である。

【0055】

また、ステップS506においてディザマトリクス411のセルの記録順を更新する例を説明したが、更新の有無は任意に選択することができる。好適な例として、低光沢画像形成データを生成する際は更新を行わないと、より低い値の光沢再現が可能になる。図9に示すように、オンドットが同一位置になり、オンドットが重なることで、記録媒体上の凹凸が強調されるためである。

10

【0056】

また、パスごとにオンドットの配置を決定する例を説明したが、先にオンドットの配置を決定した後、各パスに割り振る構成にしてもよい。また、所定領域内の総ドット数Dを決定した後、各パスのオンドット数 D_i を決定する例を説明したが、総ドット数Dを決定せずに、各パスごとに補正色材量データからオンドット数 D_i を決定してもよい。

【0057】

また、8パスの例を説明したが、パス数は任意である。パス数が1の場合はパス数に関する制御ができなくなるが、オンドットの位置制御は可能である。また、双方向印刷の例を説明したが片方向印刷でもよい。また、複数の記録ヘッドを用いた印刷方式にも本発明は適用することができる。

20

【0058】

また、画像形成装置13において、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の色材、白の色材、ほぼ無色透明のクリア材、金属調のメタリック材、真珠調のパール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、ソルベントインク、蛍光インク、紫外線硬化インクなどについても任意に選択することができる。

【実施例2】

【0059】

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。

30

【0060】

実施例1では、入力された光沢画像データを直接用いて高光沢画像形成データと低光沢画像形成データを混在させる方法を説明した。しかし、一般に顔料インクを用いるプリンタにおいては色ごとに光沢特性が異なるため、実施例1の方法によれば、光沢画像データが同一で、色画像データが異なる場合、再現される光沢が異なる場合がある。実施例2では、色ごとの光沢再現範囲を取得し、光沢再現範囲に基づき光沢画像データを補正して用いる例を説明する。

40

【0061】

図10のブロック図により実施例2の画像処理装置の構成例を示す。実施例2の画像処理装置10は、実施例1の構成に加えて、光沢画像補正部112と光沢再現範囲テーブル（光沢再現範囲LUT）113を備える。光沢画像補正部112は、光沢再現範囲LUT113を参照して、光沢画像バッファ103に格納された光沢画像データを補正する。

【0062】

図11により光沢再現範囲LUT113の一例を示す。光沢再現範囲LUT113は、RGB値ごとの低光沢値 G_L 、高光沢値 G_H を示すテーブルである。低光沢値 G_L は、最小の光沢画像データ $G_I=0$ のときに再現可能な光沢値であり、例えば低光沢LUT105を用いて、多いパス数で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 G_H は、最大の光沢画像データ $G_I=2$

50

55のときに再現可能な光沢値であり、例えば高光沢LUT106を用いて、少ないパス数で画像形成を行ったときに再現される光沢値である。低光沢値 G_L 、高光沢値 G_H は、一般に色ごと（RGB値ごと）に異なる。

【0063】

なお、光沢再現範囲LUT113は、RGB値のすべての組み合わせに対する低光沢値 G_L 、高光沢値 G_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 G_L 、高光沢値 G_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 G_L 、高光沢値 G_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。

【0064】

光沢画像補正部112は、光沢再現範囲LUT113に格納された、低光沢値 G_L の最小値 G_{Lmin} と、高光沢値 G_H の最大値 G_{Hmax} を取得する。次に、光沢画像補正部112は、下式により、注目画素の光沢画像データの値 G_I を変換する。

$$G_t = (G_I/G_{Imax})(G_{Hmax} - G_{Lmin}) + G_{Lmin}; \quad \dots(6)$$

ここで、 G_{Imax} は光沢画像バッファ103に格納された光沢画像データの最大値。

【0065】

式(6)によれば、 $G_I=0$ から $G_I=G_{Imax}$ の光沢画像データが、 $G_t=G_{Lmin}$ から $G_t=G_{Hmax}$ の範囲に正規化される。次に、光沢画像補正部112は、下式により、正規化光沢値 G_t を変換する。

$$G_t' = \{G_t - G_L(RGB)\} / \{G_H(RGB) - G_L(RGB)\};$$

if ($G_t' < 0$)

$G_t' = 0;$

if ($G_t' > 1$)

$G_t' = 1;$

$$G_t' = G_t' \times 255; \quad \dots(7)$$

ここで、 $G_L(RGB)$ は注目画素のRGB値に対する低光沢値 G_L 、

$G_H(RGB)$ は注目画素のRGB値に対する高光沢値 G_H 。

【0066】

式(7)によれば、正規化光沢値 G_t' は、 $G_L(RGB)$ から $G_H(RGB)$ の範囲の位置を示す比率(0-1)に変換された後、例えば8ビット値に戻される。光沢画像補正部112は、このように得た光沢値 G_t' を光沢画像反転部107に供給する。

【0067】

このように、光沢画像データの同一値に対して色画像データが異なる場合も、略同一の光沢を再現しながら、滑らかな光沢再現を得ることができる。

【0068】

なお、光沢画像データの正規化方法は限定されず、最小の低光沢値 G_{Lmin} および最大の高光沢値 G_{Hmax} は任意に設定してよい。また、より感覚量に近付けるように、正規化に用いる式として非線形式を用いてもよい。あるいは、変換用テーブルを用いてもよい。

【実施例3】

【0069】

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。

【0070】

実施例1、2では、低光沢LUT105と高光沢LUT106が、同一RGB値に対して略同一の色を再現する色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。

【0071】

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

10

20

30

40

50

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。実施例3では、光沢によって色再現範囲が大きく異なる場合も、色画像データを補正することで、色再現範囲を有効に活用する例を説明する。

【0072】

図12のブロック図により実施例3の画像処理装置の構成例を示す。実施例3の画像処理装置10は、実施例2の構成に加えて、色画像補正部114と色画像補正テーブル（色画像補正LUT）115を備える。色画像補正部114は、色画像補正LUT115を参照して、色画像バッファ102に格納された色画像データから低光沢画像データと高光沢画像データを生成する。

【0073】

低光沢画像データは、色分解部104において、低光沢LUT105を参照して低光沢色材量データに変換されるRGB画像データである。同様に、高光沢画像データは、色分解部104において、高光沢LUT106を参照して高光沢色材量データに変換されるRGB画像データである。

【0074】

図13により色画像補正LUT115の一例を示す。色画像補正LUT115は、RGB値ごとに、対応する低光沢画像データ用のRGB値と高光沢画像データ用のRGB値を格納する。なお、色画像補正LUT115は、RGB値のすべての組み合わせに対するRGB値を保持する必要はなく、例えばRGB値を16刻みにした $17^3=4913$ 格子点に対応する低光沢画像データ用のRGB値と高光沢画像データ用のRGB値を保持する。そして、格子点間のRGB値に対応する低光沢画像データ用のRGB値と高光沢画像データ用のRGB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。

【0075】

図14により色画像補正部114の処理を説明する。図14は、明度値 L^* を省略し、色情報 a^* 、 b^* および光沢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、色と光沢の組み合わせを「色光沢」と呼ぶ。図14において、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。

【0076】

図14において、曲面1401は低光沢画像形成データによる色光沢の再現範囲を表し、曲面1402は高光沢画像形成データによる色光沢の再現範囲を表す。以下では、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。

【0077】

$L^*a^*b^*$ 値と光沢値GIを組み合わせた入力値は図14に示す空間の一点で表される。入力値が点1403だとすると、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を取得する。そして、交点1404の色光沢と、交点1405の色光沢を所定比率で混合することで、点1403の色光沢を再現する。

【0078】

所定比率の混合は、色画像補正LUT115と光沢再現範囲LUT113を次のように設計することで得られる。交点1404の色に対応するRGB値を色画像補正LUT115に低光沢画像データ用のRGB値として格納し、交点1404に対応する光沢値を光沢再現範囲LUT113に低光沢値 G_L として格納する。一方、交点1405の色に対応するRGB値を色画像補正LUT115に高光沢画像データ用のRGB値として格納し、交点1405に対応する光沢値を光沢再現範囲LUT113に高光沢値 G_H として格納する。

【0079】

また、図14において、入力値1406の場合、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。言い換えれば、入力 $L^*a^*b^*$ 値を再現可能な点が、高光沢色域1402上に存在しない。このような場合、高光沢色域1402の境界上の、入力値1406に最も近い点1408と点1406を結ぶ直線を延伸して低光沢色域1401上の交点1409を探索する。なお、交点1408と交点1409の組み合わせが複数存在し得る場合は、二交点の色が近い組み合わせを採用する。

【 0 0 8 0 】

そして、交点1409の色に対応するRGB値を色画像補正LUT115に低光沢画像データ用のRGB値として格納し、交点1409に対応する光沢値を光沢再現範囲LUT113に低光沢値 G_L として格納する。また、交点1408の色に対応するRGB値を色画像補正LUT115に高光沢画像データ用のRGB値として格納し、交点1408に対応する光沢値を光沢再現範囲LUT113に高光沢値 G_H として格納する。言い替えれば、光沢が異なるだけでなく、 $L^*a^*b^*$ 値も異なる二点を使用して入力値1406に対応する低光沢画像データと高光沢画像データを決定する。

【 0 0 8 1 】

実施例3の画像処理装置12は、色画像データと光沢画像データが示す色光沢、低光沢画像形成データによる低光沢色域、および、高光沢画像形成データによる高光沢色域の間の対応関係を示す色光沢テーブルを用いる。色光沢テーブルは、色画像補正LUT115と光沢再現範囲LUT113の組み合わせである。これにより、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滑らかな光沢再現を得ることができる。なお、上記では、色について $L^*a^*b^*$ 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。

【 0 0 8 2 】

[変形例]

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。

【 0 0 8 3 】

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、入力データは光沢画像データに限定されないし、色画像データから画像の特徴を表す光沢画像データを作成することも可能である。変形例1では、色画像データのみが入力され、色画像データから画像の特徴を表す画像データとして尖鋭度画像データを生成し、出力画像の尖鋭度を多階調に制御する例を説明する。

【 0 0 8 4 】

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は、実施例1の光沢画像バッファ103と光沢画像反転部107に代えて尖鋭度画像生成部116と尖鋭度画像反転部117を備える。また、低光沢LUT105と高光沢LUT106に代えて色分解用に低尖鋭LUT118と高尖鋭LUT119を備える。また、入力部101は、色画像データのみを入力する。

【 0 0 8 5 】

尖鋭度画像生成部116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尖鋭度画像データを生成する。尖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尖鋭度画像データの値が大きくなり、尖鋭度が高いことが表される。

【 0 0 8 6 】

低尖鋭LUT118は低尖鋭性の淡色材を相対的に多用し、高尖鋭LUT119は高尖鋭性の濃色材を相対的に多用する色分解特性を有する。以下では、低尖鋭LUT118に基づき生成された色材量データを「低尖鋭色材量データ」、高尖鋭LUT119に基づき生成された色材量データを「高尖鋭色材量データ」と呼ぶ。

【 0 0 8 7 】

尖鋭度画像反転部117は、尖鋭度画像データから尖鋭度を反転した反転尖鋭度画像データ（以下、反転データ）を生成する。色材量補正部108は、尖鋭度画像データおよび反転データに基づき、色分解部104から出力される色材量データを補正した補正色材量データを生成する。色材量補正部108は、画素ごとに、低尖鋭色材量データと反転データを乗算し、乗算結果を N （=階調数-1）で除算し、小数部を切り捨てるか四捨五入した値を低尖鋭

10

20

30

40

50

補正色材量データとする。また、画素ごとに、高尖鋭色材量データと尖鋭画像データを乗算し、乗算結果をNで除算し、小数部を切り捨てるか四捨五入した値を高尖鋭補正色材量データとする。

【0088】

以下、出力データ生成部109の処理を図4、図5を参照して説明する。出力データ生成部109は、初期のディザマトリクスを取得し(S501)、色材量補正部108からある色材に対応する低尖鋭補正色材量データを取得する(S502)。そして、出力データ生成部109は、実施例1と同様に、印刷領域の総ドット数Dの算出(S503)からディザマトリクスの更新(S506)を行う。その後、色材量補正部108から低尖鋭補正色材量データと同様の色材に対応する高尖鋭補正色材量データを取得する(S508)。

10

【0089】

次に、出力データ生成部109は、下記の手順により、印刷領域の総ドット数Dの算出(S509)を行い、各パスにおけるオンドット数 D_i を決定する(S510)。

```

Dp = D/4 ;
Int1 = INT(Dp) ;
Int2 = (Dp - Int1) × 4 ;
for (i=1, i Np, i++) {
    if (Mod(i/2) > 0) {
        Di = Int1 ;
        if (Int2 > 0) {
            Di = Di + 1 ;
            Int2 = Int2 - 1 ;
        }
    }
    else
        Di = 0 ;
}

```

20

...(8)

【0090】

つまり、奇数回目の記録走査（奇数パス）にのみオンドットを割り当て、偶数回目の記録走査（偶数パス）にはオンドットを割り当てない。以降の処理は実施例1と同様である。

30

【0091】

このような処理によれば、高尖鋭画像形成データに対しては、双方向印刷における往路走査と復路走査との間のレジストレーションのずれに起因する尖鋭度の低下を抑制することができる。その結果、形成される画像の特徴再現として、色画像データから生成した尖鋭度画像データに基づき、尖鋭度変化の滑らかな再現を得ることができる。

【0092】

なお、上記では、光沢画像データの代わりに尖鋭度画像データを用いる例を説明したが、データの種類の限定はない。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。言い替えば、本発明の特徴の本質は、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、特性値の再現値を多階調に再現することにより、本発明は、任意の特性値に対して適用することができる。

40

【0093】

変形例2

実施例1-3、変形例1においては、色材を用いて画像形成する例を説明した。変形例2では、凹凸を再現する画像形成について説明する。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。

【0094】

変形例2の画像処理装置10は、実施例1の光沢画像バッファ103と光沢画像反転部107に代えて、凹凸データバッファ120、凹凸画像反転部121を備える。入力部101は、色画像デー

50

タと凹凸データを入力する。凹凸データは、画素位置における記録媒体面からの画像面の高さを示し、凹凸データが大きいほど画像面が高いことが表される。

【 0 0 9 5 】

低光沢LUT105と高光沢LUT106に代えて一つの色分解LUT122が備わり、色分解部104が生成する色材量データは一種類である。また、画像形成装置13は、色材のほかに、凹凸を形成するための記録材（以下、凹凸記録材）を備える。凹凸記録材は、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。凹凸記録材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、凹凸記録材には僅かな色や濁りがあっても構わない。

【 0 0 9 6 】

凹凸画像反転部121は、凹凸画像データから反転凹凸画像データ（以下、反転データ）を生成する。色材量補正部108は、凹凸画像データおよび反転データに基づき、色分解部104から出力される色材量データを補正した補正色材量データを生成する。色材量補正部108は、画素ごとに、色材量データと反転データを乗算し、乗算結果を $N (= \text{階調数} - 1)$ で除算し、小数部を切り捨てるか四捨五入した値を低凹凸補正色材量データとする。また、画素ごとに、色材量データと凹凸画像データを乗算し、乗算結果を N で除算し、小数部を切り捨てるか四捨五入した値を高凹凸補正色材量データとする。

【 0 0 9 7 】

以下、出力データ生成部109の処理を図4、図5を参照して説明する。出力データ生成部109は、初期のディザマトリクスを取得し(S501)、色材量補正部108から凹凸画像データまたはある色材に対応する低凹凸補正色材量データを取得する(S502)。次に、出力データ生成部109は、印刷領域の総ドット数 D の算出(S503)を行い、下記の手順により、各パスにおけるオンドット数 D_i を決定する(S504)。

```

Dp = D / (Np - 1) ;
Int1 = INT(Dp) ;
Int2 = (Dp - Int1) × (Np - 1) ;
if (凹凸画像データ) {
    for (i=1, i Np, i++) {
        if (i = 1)
            Di = D ;
        else
            Di = 0 ;
    }
} else {
    for (i=1, i Np, i++) {
        if (i = 1)
            Di = 0 ;
        else {
            Di = Int1 ;
            if (Int2 > 0) {
                Di = Di + 1 ;
                Int2 = Int2 - 1 ;
            }
        }
    }
}
... (9)

```

【 0 0 9 8 】

パス数 $N_p=8$ の場合、凹凸記録材については第1パスにすべてのオンドットを割り当て、以降のパスにはオンドットを割り当てない。また、色材については第1パスにはオンドットを割り当てず、以降のパスにオンドットを割り当てる。言い替えれば、色材に多くのパス

数を割り当てることで、ノズル特性のばらつきや機械的な変動に起因する色再現の悪化を抑制する。

【 0 0 9 9 】

そして、出力データ生成部109は、実施例1と同様に、オンドット位置の決定(S505)とディザマトリクスの更新(S506)を行う。その後、色材量補正部108から凹凸画像データまたは低凹凸補正色材量データと同様の色材に対応する高凹凸補正色材量データを取得する(S508)。

【 0 1 0 0 】

次に、出力データ生成部109は、印刷領域の総ドット数Dの算出(S509)を行い、下記の手順により、各パスにおけるオンドット数Diを決定する(S510)。

```

Dp = D / (Np - 1) ;
Int1 = INT(Dp) ;
Int2 = (Dp - Int1) × (Np - 1) ;
if (凹凸画像データ) {
    for (i=1, i Np, i++) {
        if (i = 1)
            Di = 0 ;
        else {
            Di = Int1 ;
            if (Int2 > 0) {
                Di = Di + 1 ;
                Int2 = Int2 - 1 ;
            }
        }
    }
} else {
    for (i=1, i Np, i++) {
        if (i = 1)
            Di = D ;
        else
            Di = 0 ;
    }
}
... (10)

```

【 0 1 0 1 】

パス数Np=8の場合、凹凸記録材については第1パスから第7パスにオンドットを割り当て、第8パスにはオンドットを割り当てない。また、色材については第1パスから第7パスにはオンドットを割り当てず、第8パスにのみオンドットを割り当てる。言い替えれば、凹凸記録材に多くのパス数を割り当てることで、隣接する凹凸記録材のドット同士の硬化前の接触を防ぎ、凹凸再現の悪化を抑制する。以降の処理は実施例1と同様である。

【 0 1 0 2 】

このように、凹凸を再現する画像形成において、形成される画像の特徴再現として滑らかな凹凸再現を得ることができる。

【 0 1 0 3 】

[その他の実施例]

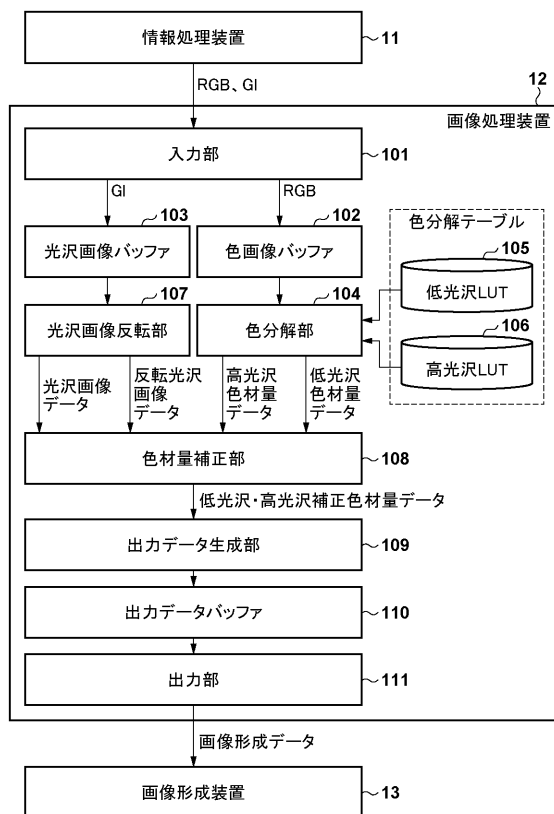
本発明は、上述の実施形態の一以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける一以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、一以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

【 符号の説明 】

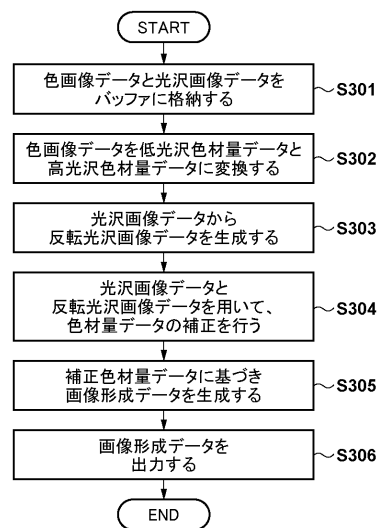
【 0 1 0 4 】

101 ... 入力部、104 ... 色分解部、107 ... 光沢画像反転部、108 ... 色材量補正部、109 ... 出力データ生成部

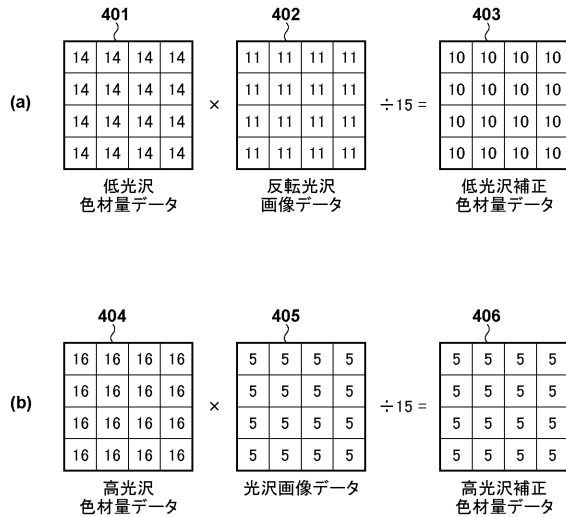
【図 1】



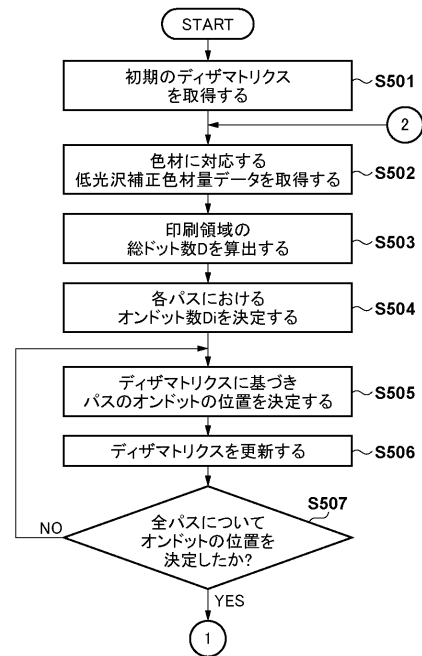
【図 2】



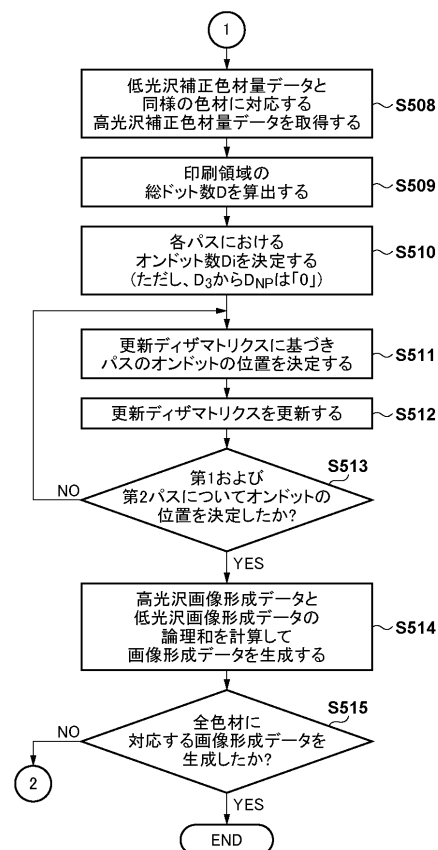
【図 3】



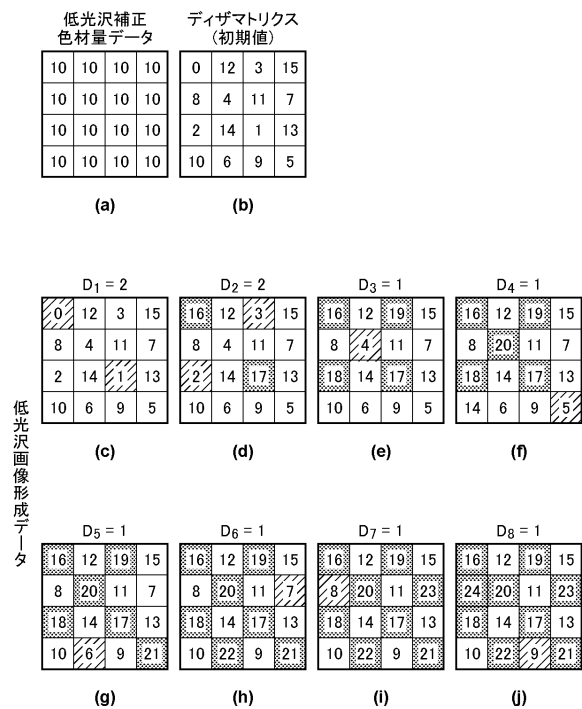
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

高光沢補正 色材量データ	更新 ディザマトリクス
5 5 5 5	16 12 19 15
5 5 5 5	24 20 11 23
5 5 5 5	18 14 17 13
5 5 5 5	10 22 25 21

(a) (b)

$D_1 = 3$	$D_2 = 2$	$D_3 = 0$	$D_4 = 0$
16 12 19 15	16 28 19 15	16 28 19 15	16 28 19 15
24 20 11 23	24 20 27 23	24 20 27 23	24 20 27 23
18 14 17 13	18 14 17 13	18 30 17 29	18 30 17 29
10 22 25 21	26 22 25 21	26 22 25 21	26 22 25 21

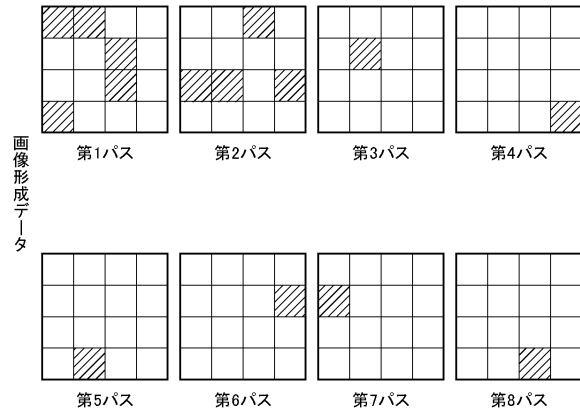
(c) (d) (e) (f)

$D_5 = 0$	$D_6 = 0$	$D_7 = 0$	$D_8 = 0$
16 28 19 15	16 28 19 15	16 28 19 15	16 28 19 15
24 20 27 23	24 20 27 23	24 20 27 23	24 20 27 23
18 30 17 29	18 30 17 29	18 30 17 29	18 30 17 29
26 22 25 21	26 22 25 21	26 22 25 21	26 22 25 21

(g) (h) (i) (j)

高光沢画像形成データ

【図 8】



画像形成データ

【図 9】

低光沢補正 色材量データ	ディザマトリクス (初期値)
10 10 10 10	0 12 3 15
10 10 10 10	8 4 11 7
10 10 10 10	2 14 1 13
10 10 10 10	10 6 9 5

(a) (b)

$D_1 = 2$	$D_2 = 2$	$D_3 = 1$	$D_4 = 1$
0 12 3 15	0 12 3 15	0 12 3 15	0 12 3 15
8 4 11 7	8 4 11 7	8 4 11 7	8 4 11 7
2 14 1 13	2 14 1 13	2 14 1 13	2 14 1 13
10 6 9 5	10 6 9 5	10 6 9 5	10 6 9 5

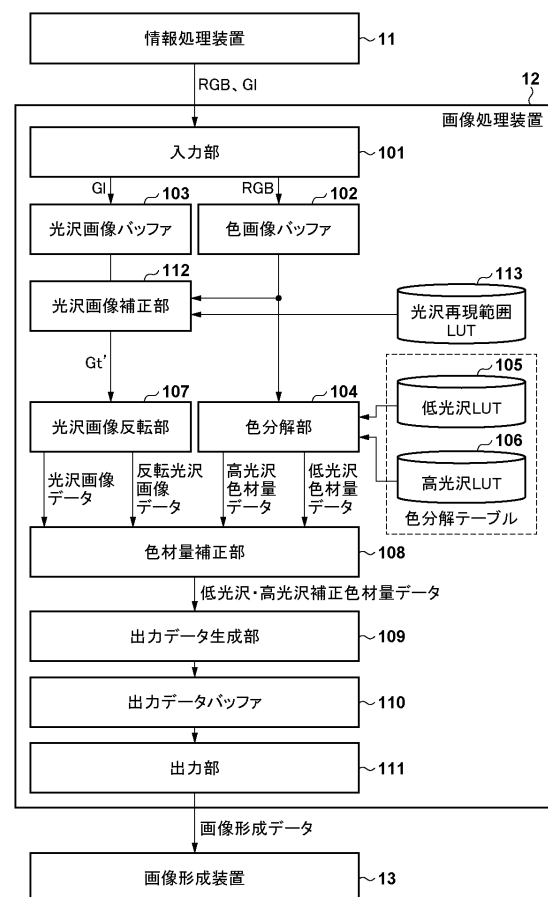
(c) (d) (e) (f)

$D_5 = 1$	$D_6 = 1$	$D_7 = 1$	$D_8 = 1$
0 12 3 15	0 12 3 15	0 12 3 15	0 12 3 15
8 4 11 7	8 4 11 7	8 4 11 7	8 4 11 7
2 14 1 13	2 14 1 13	2 14 1 13	2 14 1 13
10 6 9 5	10 6 9 5	10 6 9 5	10 6 9 5

(g) (h) (i) (j)

低光沢画像形成データ

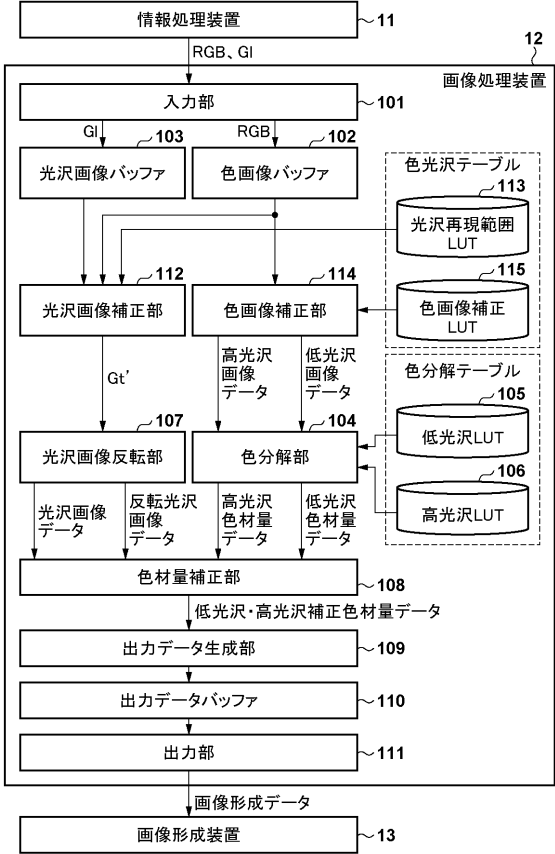
【図 10】



【図 1 1】

光沢再現範囲テーブル				
R	G	B	低光沢値 G_L	高光沢値 G_H
0	0	0	38	65
0	0	16	40	63
0	0	32	39	64
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	255	255	51	80

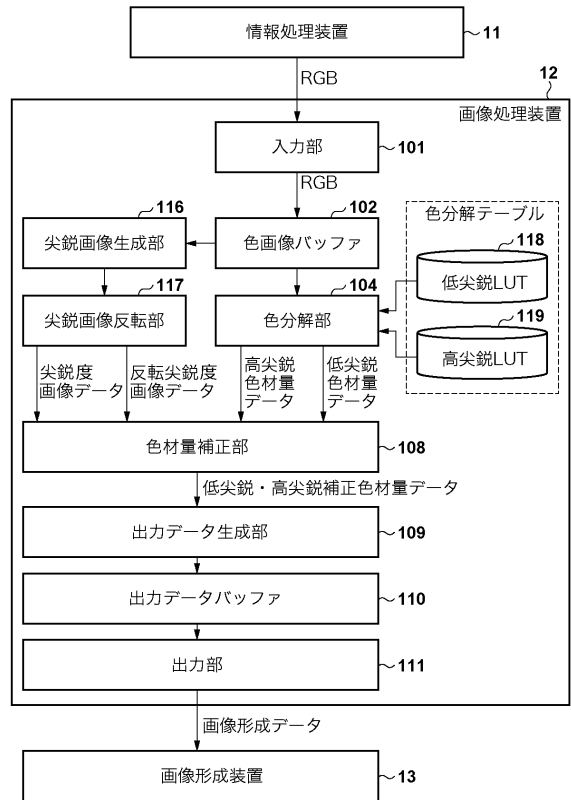
【図 1 2】



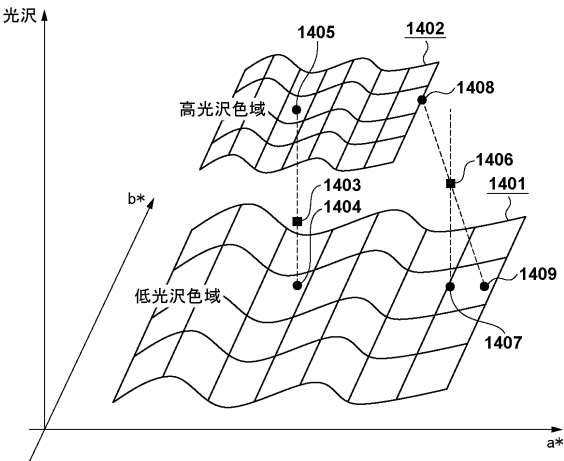
【図 1 3】

色画像補正テーブル								
R	G	B	低光沢			高光沢		
			R	G	B	R	G	B
0	0	0	0	0	2	0	0	0
0	0	16	0	0	15	0	0	17
0	0	32	0	0	32	0	0	32
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
255	255	255	255	255	255	255	255	255

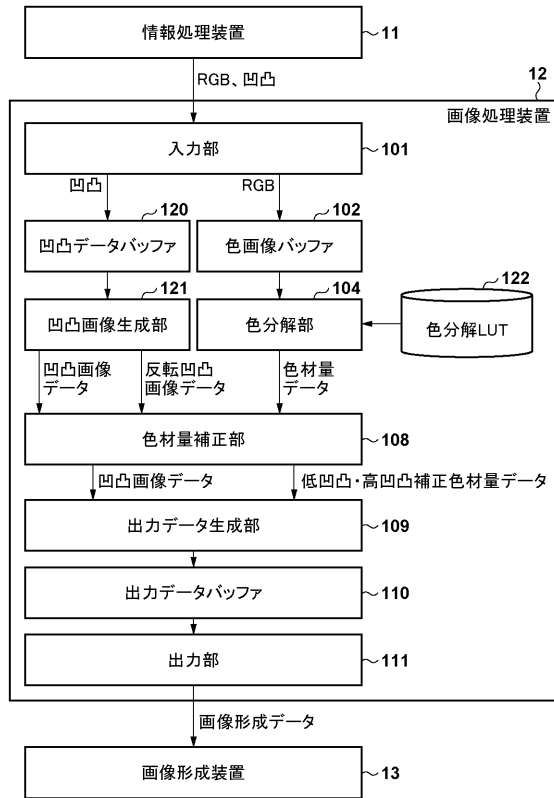
【図 1 5】



【図 1 4】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 森部 将英
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 中村 博之

(56)参考文献 特開2013-215969(JP,A)
特開平10-055089(JP,A)
特開2011-126175(JP,A)
特開2008-173969(JP,A)
米国特許第06717700(US,B1)
中国特許出願公開第101633272(CN,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215