

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6755739号
(P6755739)

(45) 発行日 令和2年9月16日 (2020.9.16)

(24) 登録日 令和2年8月28日 (2020.8.28)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/525 (2006.01)

B 4 1 J 2/525

B 4 1 J 2/205 (2006.01)

B 4 1 J 2/205

B 4 1 J 2/21 (2006.01)

B 4 1 J 2/21

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 4 O 1

H O 4 N 1/405 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 5 O 1

請求項の数 20 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-148208 (P2016-148208)
 (22) 出願日 平成28年7月28日 (2016.7.28)
 (65) 公開番号 特開2018-15987 (P2018-15987A)
 (43) 公開日 平成30年2月1日 (2018.2.1)
 審査請求日 令和1年7月22日 (2019.7.22)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 戸塚 篤史
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1領域と前記第1領域とは光沢特性が異なる第2領域とを有する第1層と、前記第1領域に対応する第3領域と前記第2領域に対応する第4領域とを有する第2層と、を積層した画像を記録媒体上に形成するためのデータを生成する画像処理装置であって、

前記第1層を形成するための光沢記録材の前記第1層におけるドット配置に対応する第1ドット配置データを取得する第1取得手段と、

前記第2層を形成するための有色記録材の記録量を表し、前記第3領域と前記第4領域とで前記有色記録材の記録量が異なる画像データを取得する第2取得手段と、

前記第1ドット配置データに対応するドット配置に基づいて、前記画像データを、前記記録媒体上における前記有色記録材のドット配置に対応する第2ドット配置データに変換するハーフトーン処理を行うハーフトーン手段と、を有し、

前記ハーフトーン手段は、前記第1ドット配置データに対応するドット配置に基づいて、前記第3領域における前記ハーフトーン処理と前記第4領域における前記ハーフトーン処理とを別々に行うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記ハーフトーン手段は、誤差拡散法によって前記ハーフトーン処理を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記ハーフトーン手段は、前記第3領域に対する前記ハーフトーン処理における誤差を

10

20

前記第4領域に拡散させず、前記第4領域に対する前記ハーフトーン処理における誤差を前記第3領域に拡散させないことを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記光沢記録材は前記記録媒体上における光沢を制御するための記録材であり、

前記有色記録材は有色の記録材であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記光沢記録材は、前記光沢記録材が塗布された領域で反射した光の拡散反射成分が、前記記録媒体で反射した前記光の拡散反射成分より大きい記録材であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の画像処理装置。

10

【請求項6】

前記光沢記録材はホワイトインクであり、

前記記録媒体はシルバーメディアであることを特徴とする請求項5に記載の画像処理装置。

【請求項7】

前記光沢記録材は、前記光沢記録材が塗布された領域で反射した光の正反射成分が、前記記録媒体で反射した前記光の正反射成分より大きい記録材であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項8】

前記光沢記録材はシルバーインクであり、

前記記録媒体はホワイトメディアであることを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。

20

【請求項9】

前記第4領域は、前記第1層において対応する領域それぞれが異なる複数の領域を有し、
前記ハーフトーン手段は、前記複数の領域におけるそれぞれの前記ハーフトーン処理を別々に行うことを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項10】

前記画像への入射光に対する反射強度又は反射率を取得する第3取得手段と、
前記反射強度又は反射率に基づいて、前記光沢記録材の記録量を決定する第1決定手段と、
前記光沢記録材の記録量に基づいて、前記第1ドット配置データを生成する第1生成手段と、をさらに有し、

30

前記第1取得手段は、前記第1生成手段によって生成された前記第1ドット配置データを取得することを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項11】

前記画像の色を表す色信号を取得する第4取得手段と、
前記色信号に基づいて、前記有色記録材の記録量を決定する第2決定手段と、
前記有色記録材の記録量に基づいて、前記画像データを生成する第2生成手段と、をさらに有し、

40

前記第2取得手段は、前記第2生成手段によって生成された前記画像データを取得することを特徴とする請求項1乃至請求項10のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項12】

前記画像データは各画素に前記有色記録材の記録量を表す画素値を有するデータであって、

前記第2層の前記第3領域と前記第4領域とを識別するマスクデータを取得する第5取得手段と、

前記マスクデータに基づいて、前記第3領域の画素値のみを有する第3領域データと前

50

記第 4 領域の画素値のみを有する第 4 領域データを生成する第 3 生成手段と、をさらに有し、

前記ハーフトーン手段は、前記第 3 領域データと前記第 4 領域データとに対して別々に前記ハーフトーン処理を行うことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】

前記第 3 領域データにおいて、前記第 4 領域の画素値を前記第 3 領域の画素値を用いて補間し、前記第 4 領域データにおいて、前記第 3 領域の画素値を前記第 4 領域の画素値を用いて補間する補間手段をさらに有し、

前記ハーフトーン手段は、前記画像データとして、前記補間手段によって画素値を補間された前記第 3 領域データと前記第 4 領域データとに対して別々に前記ハーフトーン処理を行うことを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 4】

前記光沢記録材はクリアインクであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 5】

前記第 1 層は前記クリアインクによって形成された構造体を有する層であって、

前記画像の光沢の強度が最も大きい位置の方位角を取得する第 6 取得手段と、

前記光沢の強度が最も大きい方位角に基づいて、前記構造体が有する斜面の向きの方位角が前記光沢の強度が最も大きい方位角に近くなるように、前記構造体を形成するためのクリアインクの記録量を決定する第 3 決定手段と、

前記クリアインクの記録量に基づいて、前記第 1 ドット配置データを生成する第 4 生成手段と、をさらに有し、

前記第 1 取得手段は、前記第 4 生成手段によって生成された前記第 1 ドット配置データを取得することを特徴とする請求項 1 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 ドット配置データと前記第 2 ドット配置データとに基づいて、前記第 1 層の形成と前記第 2 層の形成と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 乃至請求項 1 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置。

【請求項 1 7】

第 1 領域と前記第 1 領域とは光沢特性が異なる第 2 領域とを有する第 1 層と、前記第 1 領域に対応する第 3 領域と前記第 2 領域に対応する第 4 領域とを有する第 2 層と、を積層した画像を記録媒体上に形成するためのデータを生成する画像処理装置であって、

前記第 1 層を形成するための光沢記録材の前記第 1 層におけるドット配置に対応する第 1 ドット配置データを取得する第 1 取得手段と、

前記第 2 層を形成するための有色記録材の記録量を表し、前記第 3 領域と前記第 4 領域とで前記有色記録材の記録量が異なる画像データを取得する第 2 取得手段と、

前記第 1 ドット配置データに基づいて、前記画像データに対して行う誤差拡散法によるハーフトーン処理の拡散係数を補正する補正手段と、

前記補正手段によって補正された前記拡散係数を用いた誤差拡散法により、前記画像データを、前記記録媒体上における前記有色記録材のドット配置に対応する第 2 ドット配置データに変換する前記ハーフトーン処理を行うハーフトーン手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 8】

コンピュータを請求項 1 乃至請求項 1 7 のいずれか一項に記載の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。

【請求項 1 9】

第 1 領域と前記第 1 領域とは光沢特性が異なる第 2 領域とを有する第 1 層と、前記第 1 領域に対応する第 3 領域と前記第 2 領域に対応する第 4 領域とを有する第 2 層と、を積層した画像を記録媒体上に形成するためのデータを生成する画像処理装置の画像処理方法で

10

20

30

40

50

あって、

前記第 1 層を形成するための光沢記録材の前記第 1 層におけるドット配置に対応する第 1 ドット配置データを取得する第 1 取得ステップと、

前記第 2 層を形成するための有色記録材の記録量を表し、前記第 3 領域と前記第 4 領域とで前記有色記録材の記録量が異なる画像データを取得する第 2 取得ステップと、

前記第 1 ドット配置データに対応するドット配置に基づいて、前記画像データを、前記記録媒体上における前記有色記録材のドット配置に対応する第 2 ドット配置データに変換するハーフトーン処理を行うハーフトーンステップと、を有し、

前記ハーフトーンステップにおいて、前記第 1 ドット配置データに対応するドット配置に基づいて、前記第 3 領域における前記ハーフトーン処理と前記第 4 領域における前記ハーフトーン処理とを別々に行うことを特徴とする画像処理方法。

10

【請求項 2 0】

第 1 領域と前記第 1 領域とは光沢特性が異なる第 2 領域とを有する第 1 層と、前記第 1 領域に対応する第 3 領域と前記第 2 領域に対応する第 4 領域とを有する第 2 層と、を積層した画像を記録媒体上に形成するためのデータを生成する画像処理装置の画像処理方法であって、

前記第 1 層を形成するための光沢記録材の前記第 1 層におけるドット配置に対応する第 1 ドット配置データを取得する第 1 取得ステップと、

前記第 2 層を形成するための有色記録材の記録量を表し、前記第 3 領域と前記第 4 領域とで前記有色記録材の記録量が異なる画像データを取得する第 2 取得ステップと、

20

前記第 1 ドット配置データに基づいて、前記画像データに対して行う誤差拡散法によるハーフトーン処理の拡散係数を補正する補正ステップと、

前記補正ステップによって補正された前記拡散係数を用いた誤差拡散法により、前記画像データを、前記記録媒体上における前記有色記録材のドット配置に対応する第 2 ドット配置データに変換する前記ハーフトーン処理を行うハーフトーンステップと、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、記録媒体上に色材層及び光沢記録層を積層した画像を形成するための画像処理技術に関する。

30

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般的に、画像をインクジェットプリンタ等を用いて記録媒体上で再現するためには、プリンタに搭載されたインクのドット配置を決定するハーフトーン（H T）処理が必要である。このような H T 処理に対して、モアレなどの意図しない規則パターン（アーチファクト）の発現を抑制することが求められている。特許文献 1 は、誤差拡散法を用いた H T 処理において、画像内で検出した輪郭方向に誤差を拡散する技術を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 1 5 7 0 5 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

一方で、クリアインクやシルバーインクなどの光沢インクを搭載することで、色に加えて光沢を記録媒体上で再現するプリンタの普及が進んでいる。これらのプリンタでは、カラーインクで形成する色材層と、光沢インクで形成する光沢記録層とを、記録媒体上に積層することで色と光沢とを再現する。光沢記録層は領域ごとに異なる光沢を有し、色材層は領域ごとに異なる色を有する場合、色と光沢とを高精度に再現するためには、各層を形

50

成する際に、他方の層に吐出するインクドットの位置に基づいて、インクドットを吐出する位置を調整する必要がある。しかしながら、特許文献1の技術では、カラー画像のみを参照してインクドットを吐出する位置を決定している。したがって、特許文献1の技術を用いて色材層と光沢記録層を形成する場合、意図した組み合わせでカラーインクのドットと光沢インクのドットが重ならず、色と光沢とを高精度に再現できないという課題がある。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、記録媒体上で光沢を表現する層と色を表現する層とを積層した画像において、色と光沢とを高精度に再現するための処理を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明に係る画像処理装置は、第1領域と前記第1領域とは光沢特性が異なる第2領域とを有する第1層と、前記第1領域に対応する第3領域と前記第2領域に対応する第4領域とを有する第2層と、を積層した画像を記録媒体上に形成するためのデータを生成する画像処理装置であって、前記第1層を形成するための光沢記録材の前記第1層におけるドット配置に対応する第1ドット配置データを取得する第1取得手段と、前記第2層を形成するための有色記録材の記録量を表し、前記第3領域と前記第4領域とで前記有色記録材の記録量が異なる画像データを取得する第2取得手段と、前記第1ドット配置データに対応するドット配置に基づいて、前記画像データを、前記記録媒体上における前記有色記録材のドット配置に対応する第2ドット配置データに変換するハーフトーン処理を行うハーフトーン手段と、を有し、前記ハーフトーン手段は、前記第1ドット配置データに対応するドット配置に基づいて、前記第3領域における前記ハーフトーン処理と前記第4領域における前記ハーフトーン処理とを別々に行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、記録媒体上で光沢を表現する層と色を表現する層とを積層した画像において、色と光沢とを高精度に再現できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】画像処理装置1のハードウェア構成を示すブロック図

【図2】画像処理装置1の機能構成を示すブロック図

【図3】プリンタ13の構成を示す図

【図4】記録媒体上に形成する画像の断面模式図

【図5】記録媒体上に形成する画像の光の反射特性を説明する図

【図6】記録媒体上に形成する画像の正反射方向と非正反射方向で見える色を説明する図

【図7】取得部201で取得する画像データ及び光沢インクのドット配置データの一例を説明する図

【図8】画像処理装置1の処理を示すフローチャート

【図9】領域データの一例を説明する図

【図10】記録媒体上に形成する光沢記録層の一例を説明する図

【図11】HT部による処理を示すフローチャート

【図12】HT部による誤差拡散法を用いたHT処理の一例を説明する図

【図13】第1生成部における領域データの生成処理の一例を説明する図

【図14】境界からの距離に応じてディザマトリクスの閾値を変更する処理の一例を説明する図

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。ただし、この実施例に

10

20

30

40

50

記載されている構成要素はあくまで例示であり、必ずしも本発明の範囲をその実施例に限定するものではない。

【0010】

[実施例 1]

図1は、本実施例における画像処理装置1のハードウェア構成例である。画像処理装置1は、例えばコンピュータであり、CPU101、ROM102、RAM103を備える。CPU101は、RAM103をワークメモリとして、ROM102、HDD（ハードディスクドライブ）15などに格納されたOS（オペレーティングシステム）や各種プログラムを実行する。また、CPU101は、システムバス107を介して各構成を制御する。尚、後述するフローチャートによる処理は、ROM102やHDD15などに格納されたプログラムコードがRAM103に展開され、CPU101によって実行される。汎用I/F（インターフェース）104には、シリアルバス11を介して、マウスやキーボードなどの入力デバイス12やプリンタ13が接続される。SATA（シリアルATA）I/F105には、シリアルバス14を介して、HDD15や各種記録メディアの読み書きを行う汎用ドライブ16が接続される。CPU101は、HDD15や汎用ドライブ16にマウントされた各種記録メディアを各種データの格納場所として使用する。ビデオI/F106には、ディスプレイ17が接続される。CPU101は、プログラムによって提供されるUI（ユーザインターフェース）をディスプレイ17に表示し、入力デバイス12を介して受け付けるユーザ指示などの入力を受信する。

【0011】

図2は、本実施例における画像処理装置1の機能構成を示すブロック図である。上述した各種プログラムに含まれる画像処理アプリケーションが、CPU101からの指令に基づき実行する処理内容について、図2を参照して説明する。画像処理装置1は、取得部201と、第1生成部202と、ハーフトーン（HT）部203と、第2生成部204と、データ格納部205とを有する。取得部201は、汎用I/F104を介して指示された画像データ及び光沢インク（光沢記録材）のドット配置データをHDD15や汎用ドライブ16にマウントされた各種記録メディアから取得する。光沢インクは、記録媒体上に形成する画像の光沢の発現を制御するインクであり、詳細については後述する。第1生成部202は、光沢インクのドット配置データに基づいて、取得部201で取得した画像データから2つの領域データを生成する。HT部203は、領域データごとに処理の内容が独立したハーフトーン処理（HT処理）を行う。第2生成部204は、各領域データを参照して1つの有色インク（有色記録材）のドット配置データを生成する。データ格納部205は、プリンタ13に搭載された各インクの特性値などの情報を予め保持する。各部における詳細な処理動作については後述する。

【0012】

本実施例の画像処理装置1における取得部201が取得する光沢インクのドット配置データと第2生成部204で生成する有色インクのドット配置データとに基づき、記録媒体上に色材層及び光沢記録層を形成するプリンタ13の構成図を図3に示す。ヘッドカートリッジ301には、複数の吐出口からなる記録ヘッドと、記録ヘッドに対してインクを供給するインクタンクと、記録ヘッドの各吐出口を駆動する信号を受信するためのコネクタが設けられている。ヘッドカートリッジ301は、キャリッジ302に交換可能に搭載されている。キャリッジ302には、コネクタを介してヘッドカートリッジ301に駆動信号等を伝達するためのコネクタホルダが設けられている。キャリッジ302は、ガイドシャフト303に沿って往復移動可能に構成される。具体的には、キャリッジ302は、主走査モータ304を駆動源として、モータプーリ305、従動プーリ306、タイミングベルト307等の駆動機構を介して駆動されるとともに、その位置及び移動が制御される。本実施例では、このキャリッジ302のガイドシャフト303に沿った移動を「主走査」といい、移動方向を「主走査方向」という。印刷用の記録媒体308は、ASF（オートシートフィーダ）310に載置されている。記録媒体308に画像を形成する際、給紙モータ311の駆動に伴いピックアップローラ312が回転し、ASF310から記録媒

体 3 0 8 が一枚ずつ分離され、給紙される。更に、記録媒体 3 0 8 は、搬送ローラ 3 0 9 の回転によりキャリッジ 3 0 2 上のヘッドカートリッジ 3 0 1 の吐出口面と対向する記録開始位置に搬送される。搬送ローラ 3 0 9 は、ラインフィードモータ 3 1 3 を駆動源としてギアを介して駆動される。記録媒体 3 0 8 が供給されたか否かの判定と給紙時位置の確定は、記録媒体 3 0 8 がエンドセンサ 3 1 4 を通過した時点で行われる。キャリッジ 3 0 2 に搭載されたヘッドカートリッジ 3 0 1 は、吐出口面がキャリッジ 3 0 2 から下方へ突出して記録媒体 3 0 8 と平行になるように保持されている。制御部 3 2 0 は、CPU や記憶手段等から構成されており、外部からプリンタ特性に即した解像度（以下、プリンタ解像度と呼ぶ）の画像データを受け取り、当該画像データに基づいて各パーツの動作を制御する。尚、当該画像データは取得部 2 0 1 で取得した光沢インクのドット配置データ又は生成部 2 0 4 で生成した有色インクのドット配置データを指す。ドット配置データは、インクドットを吐出するか否かの 2 状態を表す 2 値情報を各画素に格納した 2 値データである。

10

【 0 0 1 3 】

以下、制御部 3 2 0 によって制御される各パーツの色材層及び光沢記録層を形成する動作について説明する。まず、光沢記録層を形成するために、記録媒体 3 0 8 が記録開始位置に搬送されると、キャリッジ 3 0 2 がガイドシャフト 3 0 3 に沿って記録媒体 3 0 8 上を移動し、その移動の際に記録ヘッドの吐出口より光沢インクが吐出される。キャリッジ 3 0 2 がガイドシャフト 3 0 3 の一端まで移動すると、搬送ローラ 3 0 9 が所定量だけ記録媒体 3 0 8 をキャリッジ 3 0 2 の走査方向に垂直な方向に搬送する。本実施例では、この記録媒体 3 0 8 の搬送を「紙送り」又は「副走査」といい、この搬送方向を「紙送り方向」又は「副走査方向」という。記録媒体 3 0 8 を所定量だけ副走査方向に搬送し終わると、キャリッジ 3 0 2 は再度ガイドシャフト 3 0 3 に沿って移動する。このように、記録ヘッドのキャリッジ 3 0 2 による走査と紙送りとを繰り返す。この結果、記録媒体 3 0 8 全体に、光沢記録層が形成される。光沢記録層が形成された後、搬送ローラ 3 0 9 が記録媒体 3 0 8 を記録開始位置に戻し、光沢記録層の形成と同様のプロセスで光沢記録層の上にシアン、マゼンタ、イエロー、ブラック（CMYK）の各色インクを吐出し、色材層を形成する。説明を簡易にするため、プリンタ 1 3 の記録ヘッドは、インクドットを吐出するか否かの 2 値で制御され、プリンタ 1 3 が受け取るドット配置データは、各インクについて吐出するか否かに対応した 2 値情報が保持されているものとする。尚、インクの吐出量が変調可能な記録ヘッドを搭載したプリンタに対しては各吐出量に対応する 2 値データを受け取ることによって同様に適用することが可能であり、プリンタ 1 3 は上述した動作に限定されるものではない。

20

30

【 0 0 1 4 】

本実施例における画像処理装置 1 にて、光沢インクのドット配置データと後述する処理内容を経て生成した有色インクのドット配置データとを受け取ったプリンタ 1 3 にて形成されるプリント物の断面の模式図を図 4 に示す。図中 4 0 1 はシルバーメディアを示し、本実施例で利用する記録媒体である。また、本実施例において、光沢記録層の形成に使用する光沢インクには、ホワイトインクを用いる。ホワイトインクで被覆された記録媒体の表面とホワイトインクが塗布されていない記録媒体の表面とでは、ホワイトインクが塗布された記録媒体の表面の方が反射光の拡散反射成分が大きい。つまり、ホワイトインクの被覆面は、ホワイトインクが被覆されていない記録媒体（シルバーメディア）の表面と比較して低い光沢度を有する。図中の 4 0 2 乃至 4 0 4 に示す矩形はホワイトインク及びカラーインクを表し、矩形幅はプリンタ 1 3 が受け取る所定解像度のドット配置データ（2 値データ）1 画素の大きさに相当する。本実施例において、プリンタ解像度を 1 2 0 0 d p i、矩形幅を約 2 0 μ m とする。尚、吐出されたインクドットは、インク及び着弾面の物理特性に基づく濡れ広がりなどの過程を経て形状が決定されるが、説明を簡易にするため、本実施例では記録媒体上に定着したインク形状を矩形として説明する。図中 4 0 2 はホワイトインク、4 0 3 はシアンインク、4 0 4 はイエローインクを表している。ホワイトインク 4 0 2 にてシルバーメディア 4 0 1 が被覆された領域 A は、上述したように、ホ

40

50

ホワイトインクが被覆されていない領域Bと比較して反射光の拡散反射成分が大きい領域である。領域A及び領域Bには、例えばシアンインク403及びイエローインク404といった、光の吸収波長域が異なるカラーインクがそれぞれ配置される。ここで、領域A及び領域Bは、約 $80 \times 80 \mu\text{m}$ に相当する 4×4 画素の領域であり、光沢特性を制御する単位領域とする。また、領域A及び領域Bを 2×2 個配置した、約 $160 \times 160 \mu\text{m}$ に相当する 8×8 画素の領域を、色特性を制御する単位領域とする。尚、記録ヘッドの駆動精度に起因する再現度の低下を考慮し、単位領域を異なるサイズに設定してもよいが、このような単位領域のサイズは視角特性に基づき設定することが望ましい。例えば視力をE、観察距離をDとしたとき、以下の式から視角分解能S、解像度Rを導出することができる。

【0015】

$$S = \tan \{ (2 \times 3.14) / E / (360 \times 60) \} \times D \cdots (\text{式1})$$

$$R = 25.4 \times 10^{-3} / S \cdots (\text{式2})$$

式1及び式2によれば、例えば観察距離を明視距離250mm、視力を1.0とした一般的な観察条件に対応する視角分解能 $80 \mu\text{m}$ が得られ、当該サイズを反射光の色特性を制御する単位領域のサイズとして設定することができる。これにより、反射光の色特性を制御する単位領域が1つの領域として知覚されるため、粒状性の悪化が抑制される。その他に、例えばBarténモデルなど、公知の視角感度特性に基づきサイズを決定しても良いし、本実施例にて形成するプリント物を観察する幾何条件下にて主観評価実験を行うことで適当なサイズを決定しても構わない。

【0016】

次に、シルバーマediaがホワイトインクに被覆された領域である領域Aとシルバーマediaがホワイトインクに被覆されていない領域である領域Bとの光沢特性の違いについて図5を参照して説明する。図5(a)は、シルバーマedia501を被覆しているホワイトインク502に入射した光503の反射光を模式的に示した図であり、角度における反射光の強度を破線504までの距離dにて表現する。拡散反射成分が大きい特性を有するホワイトインクで被覆された領域では、図に示すように、角度に寄らずほぼ均一な強度で反射される。図5(b)は、シルバーマedia501に入射した光503の反射光を模式的に示した図であり、角度における反射光の強度を破線505までの距離dにて表現する。シルバーマedia501は、図5(b)に示すように、ホワイトインク502の被覆面と比較して正反射方向 $\theta = 0$ 近傍にて高い反射強度を持ち、正反射方向近傍以外では低い反射強度を持つ。尚、それぞれカラーインクを上層に配置した領域A及び領域Bにおいても当該光の反射特性の相対関係は保持されるものとする。また、入射光の反射方向のうち1つの方向とそれ以外の1つの方向とで領域Aと領域Bの互いに対する反射強度の比率が異なる光の反射特性をそれぞれが有していれば、上述したそれぞれの光の反射特性に限定しない。ただし、各領域の光の反射特性は、角度に寄らず均一な強度で反射する完全拡散反射面と、正反射方向にのみ反射する鏡面に類似することがより望ましい。

【0017】

次に、色特性を制御する単位領域、つまり領域Aと領域Bを含むマクロ領域Mを、非正反射方向及び正反射方向にて観察した際に視認される色の違いについて、図6を参照して説明する。図中611及び612に示す破線は、図5と同様にプリント物610に対し垂直に光を入射したときの反射光の強度を表す。領域Mを、図6(a)に示す非正反射方向615にて観察したとき、613で示す反射光の色と614で示す反射光の色とが加算された色が視認される。上述したように、非正反射方向では、領域Aの反射光613は領域Bの反射光614と比較して高い反射強度を有するため、領域Mにおいては領域Aの反射光の色であるイエローに近い色味を視認することができる。イエローではなくイエローに近い色味に視認できるのは、領域Bの反射光の色であるシアンとイエローとから成るグリーンが視認する色にわずかに影響するからである。同様に、図6(b)に示す正反射方向623にて観察したとき、621と622とでそれぞれ示す反射光の色が加算され、領域Bの反射光の色であるシアンとイエローから成るグリーンに近い色味が視認される。正反

10

20

30

40

50

射方向の場合も同様に、領域 A の反射光の色であるイエローが視認する色にわずかに影響するため、グリーンではなくグリーンに近い色味に視認できる。尚、シアンインク及びイエローインクを用いて説明したが、C M Y K インクから成る任意の組合せの混色により再現される色を用いて同様の制御を行うことも可能である。

【 0 0 1 8 】

以下、本実施例において、取得部 2 0 1 が取得する画像データ及び光沢インクのドット配置データと、第 1 生成部 2 0 2 乃至第 2 生成部 2 0 4 にて行われる処理を経て生成する有色インクのドット配置データとについて説明する。図 7 (a) は、光沢インク吐出するか否かの 2 値情報を各画素に格納した光沢インクのドット配置データの構成を示す模式図である。上述した領域 A に対応している図中 7 0 1 は低い光沢度を示し、上述した領域 B に対応した図中 7 0 2 は高い光沢度を示す。本実施例におけるドット配置データは上述した光沢特性の異なる領域 A 及び領域 B のみから成り、当該領域 A 及び領域 B の画素値はホワイトインクを吐出するか否かの 2 状態に予め対応づけられているものとする。図 7 (b) は、再現目標とする色特性の情報を各画素に格納した画像データの構成を示す模式図である。本実施例における色特性は、C M Y K のインク量に対応する 0 - 1 0 0 % の値によって記録されるものとし、図 7 (b) は各画素のイエローのインク量を示す模式図である。図 7 (b) に示す画像データにおいて、領域 A に対応する画素 7 0 3 にはイエローのインク量として「 8 8 」が格納され、領域 B に対応する画素 7 0 4 にはイエローのインク量として「 6 」が格納されている。この画像データを H T 処理によって 2 値化するとき、図 7 (c) に示す様に、各領域内におけるインクドットを吐出する領域 7 0 5 と吐出しない領域との面積比率が、上述した各インク量にそれぞれ対応していることが望ましい。しかしながら、従来の誤差拡散法による H T 処理によって、領域 A のイエローインクのインク量の誤差が領域 B に拡散されたとき、各領域内におけるインクドットを吐出する領域と吐出しない領域との面積比率が、上述した各インク量に対応しない可能性がある。その例を図 7 (d) に示す。図 7 (d) に示す例では、正反射方向と非正反射方向で視認されるイエローインクに起因する色味の差が小さくなり、結果、観察角度に伴う色見えの変化が視認し難い、または視認できなくなる。以下、観察角度に伴う色見えの差を色の分離性と称し、上記課題を色の分離性の低下と表現する。このような課題は、先に述べた通り、従来の誤差拡散法では記録媒体上に再現する光沢特性を考慮していないために発生する。

【 0 0 1 9 】

以下、H T 処理による色の分離性低下を低減するための画像処理装置 1 の一連の処理内容について説明する。図 8 は、本実施例における画像処理装置 1 の処理内容を示すフローチャートである。以下、図 8 を参照して本実施例における画像処理装置 1 の処理内容の詳細を説明する。尚、図 5 に示されるフローチャートによる処理は、R O M 1 0 2 に格納されたプログラムコードが R A M 1 0 3 に展開され、C P U 1 0 1 によって実行される。図 8 に示されるフローチャートは、ユーザが入力デバイス 1 2 を操作して指示を入力し、C P U 1 0 1 が入力された指示を受け付けることにより開始する。以下、各ステップ (工程) は符号の前に S をつけて表す。

【 0 0 2 0 】

S 1 0 において、取得部 2 0 1 は、画像データ及び光沢インクのドット配置データを取得する。データは H D D 1 7 などの記憶装置に予め記録されているものとする。当該画像データ及び光沢インクのドット配置データは、2 つの領域の配置パターンを予め既定し、配置された各領域に、入力デバイス 1 3 を介して光沢特性及び色特性を指示することで生成しておく。本実施例において、図 7 (b) に示す色画像データは、プリンタに搭載した C M Y K のカラーインクのインク量 (記録量) に対応する 4 チャンネルとし、各チャンネルの各画素に 8 b i t (0 - 2 5 5) の多値情報が格納されている。図 7 (b) に対応する 0 - 1 0 0 で表されるインク量は当該 8 b i t にて記録された画素値を 0 - 1 0 0 で正規化した値である。尚、画像データは s R G B 空間上にて定義される R G B 値などの色信号を各画素に格納していても良い。このとき、R G B 値と C M Y K インク量との対応関係を保持した色分解ルックアップテーブル又は変換マトリクスを用いて C M Y K インク量を導出

10

20

30

40

50

し、0 - 100で正規化した値を画像データの各画素に格納する。また、図7(a)に示す光沢インクのドット配置データは、光沢インクドットを吐出するか否かの2値情報が各画素に格納されており、当該光沢インクのドット配置データをプリンタ13が受け取ることで光沢記録層が形成可能であるものとする。尚、光の反射強度や反射率などの光沢特性を各画素に格納したデータから光沢インクのドット配置データを生成しておいても良い。この場合、光沢特性を光沢インク量に変換するルックアップテーブルを予め保持し、変換した光沢インク量を後述するHT部203におけるHT処理により2値化することで光沢インクのドット配置データを生成する。

【0021】

S20において、第1生成部202は、S10で取得した画像データからHT処理を別々に適用する2つの領域データを生成する。以下、2つの領域データをそれぞれ領域データA、領域データBと呼ぶ。まず、光沢インクのドット配置データを参照し、画像データ上で領域Aに対応する領域(以下、領域A'と呼ぶ)と領域Bに対応する領域(以下、領域B'と呼ぶ)とを識別するマスクデータを生成する。生成したマスクデータを用いて、図13に示すように、画像データを領域A'の画素値のみを格納した領域データAと領域B'の画素値のみを格納した領域データBとを生成する。図13に示す画像データ、領域データA、領域データBの各画素において、が入っている画素は画素値を有する画素であり、それ以外の画素は画素値を有していない画素である。マスクデータについては、領域データAの生成に用いる第1マスクデータと、第1マスクデータにおける領域A'における画素値と領域B'における画素値とを入れ替えた、領域データBの生成に用いる第2マスクデータとを用いる。尚、マスクデータは、予め光沢インクのドット配置データに基づいて生成しておいたものを取得しても良い。次に、領域データA及び領域データBそれぞれに誤差拡散を行うため、画素値が格納されていない領域データAにおける領域B'と領域データBにおける領域A'とに画素値を補間する。補間処理については、補間する画素の画素値を最近傍の画素の画素値で補間する公知の最近傍補間法を利用する。尚、注目画素からの距離に応じて、画素値を有する画素の補間処理における影響度に重み付けをし、距離が近い画素の画素値がより注目画素の画素値に影響するように補間しても良い。

【0022】

尚、n種類の異なる光沢特性を有するn値の光沢インクのドット配置データを使用する場合についても同様に、光沢特性iを格納した画素を有する領域と、その領域以外の領域とを識別するマスクデータを生成することで、領域データ1~nを生成する。または、データ量の削減を目的とし、n種類の異なる光沢特性を有する場合であっても、公知の領域分割法によって光沢インクのドット配置データを領域A'と領域B'とに対応する2つのデータに分割し、これらを用いてマスクデータを生成しても良い。公知の領域分割法には、閾値を設定し、当該閾値によって2つのデータに分割する処理を利用する。当該閾値は固定しても良いし、画素値ヒストグラムの一次微分により導出した極小値、すなわち画像ヒストグラム上の谷の位置に相当する画素値を閾値として検出することで固定せずに閾値を設定しても良い。

【0023】

S20における補間処理及び後述するS30、S40に記載の処理内容は、画像データの各チャネルに対してそれぞれ行われるものとする。尚、HT処理を適用する2つの領域データは、上述手段とは異なる方法によって生成してもよい。例えば、領域データAを生成する場合、画像データを走査し、領域B'内の画素を抽出せずに領域A'内の画素のみを抽出し、補間処理を行わずに抽出した画素のみによって領域データAを生成することも可能である。具体的に、図9(a)においては領域A'内の画素が抽出され、図9(b)のように抽出した画素を再配置(左詰め又は右詰め)することによって生成した、図9(c)のようなデータを領域データAとする。同様に、図9(d)において領域B'の画素を抽出し、図9(e)のように抽出した画素を再配置することによって生成した、図9(f)のようなデータを領域データBとする。この場合、後述するS40にて行われる処理のため、再配置前の画素の座標(x1、y1)と、再配置後の画素の座標(x2、y2)

の対応関係をデータ格納部 205 にて保存する。

【0024】

S30において、HT部203は、S20にて生成した領域データA及び領域データBに対し、誤差拡散法によるHT処理(2値化処理)を行い、それぞれに対応する2値領域データAと2値領域データBとを生成する。誤差拡散法は、画像を走査しながら走査中の注目画素の値を2値化し、当該2値化に伴って生じた誤差を注目画素近傍の未走査画素に拡散させるものであり、当該処理に用いる閾値及び拡散係数は予めデータ格納部205に保持されているものとする。尚、拡散係数は例えば特許文献1の様に、画像データ内の近傍画素の値に応じて適応的に決定してもよい。尚、HT部における2値化の方法は、一般的なディザマトリクスを用いても構わない。また、プリンタ13における記録ヘッドの駆動精度に起因する着弾位置ズレによる光沢記録層と色材層と位置ズレを考慮し、領域A'と領域B'との境界近傍(輪郭領域)にはインクドットを配置しないことがより望ましい。例えば、前記境界から離れた座標上にインクドットが配置され易い様に、画素ごとに境界からの距離を算出し、当該距離に応じて前記ディザマトリクス内における閾値を変えることで、前述したより好適なインクドットの配置を実現することができる。具体的には、図14のように、画素ごとに境界からの距離を決めて、閾値を変更する。画素の中に示した数字は、0と表示された境界の画素から何画素分は離れているかを示している。誤差拡散法においても同様に、境界からの距離を算出し、当該距離が小さいほど閾値を高く設定することで、境界近傍にインクドットを配置し難い処理ができる。

【0025】

S40において、第2生成部は、S30にて生成した2値領域データA及び2値領域データBを参照し、1つの有色インクのドット配置データを生成する。具体的には、領域A'内の画素に2値領域データAの同座標の画素値を格納し、領域B'内の画素に2値領域データBの同座標の画素値を格納することによって、各画素に2値情報が格納された有色インクのドット配置データを生成する。尚、S20において図9を用いて説明した方法で有色インクのドット配置データを生成した場合、まず予め保存した座標の対応関係を参照する。そして、2値領域データにおける座標(x_2 、 y_2)の画素を座標(x_1 、 y_1)に配置することで有色インクのドット配置データを生成できる。上述した一連の処理によって生成された有色インクのドット配置データは、異なる光沢特性を示す領域へ2値化処理の際の誤差が拡散されないため、取得部201で取得した多値の画像データが表す各領域内における色特性をより忠実に再現することができる。

【0026】

以上説明したように、本実施例における画像処理装置1は、光沢インク(ホワイトインク)のドット配置データに基づき、画像データから2つの領域データを生成する。さらに、当該2つの領域データに対して別々にHT処理を施した後、HT処理から得られた2つの2値領域データに基づいて有色インク(CMYKインク)のドットデータを生成する。光沢インクのドット配置データと有色インクのドット配置データとに基づいて、光沢記録層及び色材層を形成することで、記録媒体上で色と光沢とを高精度に再現するだけでなく、色の分離性を保持したプリント物を形成することができる。

【0027】

[実施例2]

実施例1では、個々にHT処理を適用する2種類の領域のデータとして、光沢インクのドット配置データに基づいて、画像データから2つの領域データを生成した。本実施例では、誤差拡散法において、光沢インクのドット配置データに基づき拡散係数を補正することで、誤差を拡散する領域を制御する方法を説明する。尚、本実施例における画像処理装置1の機能構成は、第2生成部204を除く実施例1の機能構成と同じであり、取得部201、第1生成部202、HT部203及びデータ格納部205による一連の動作処理が実行される。以下、実施例1と相違する第1生成部202及びHT部203による処理(S20及びS30)について主に説明する。

【0028】

まず、S 1 0において、取得部2 0 1は、実施例1と同様にして、光沢インクのドット配置データ及び画像データを取得する。次に、S 2 0において、第1生成部は、光沢インクのドット配置データに基づいて、画像データにおいて領域A'及び領域B'の2つの領域を識別するためのマスクデータを生成する。S 3 0において、HT部2 0 3は、S 2 0にて生成したマスクデータを参照し、S 1 0にて取得した画像データに対してHT処理を行う。以下、当該処理動作の詳細について説明する。

【0 0 2 9】

図1 1は、本実施例におけるHT部2 0 3の処理内容(S 3 0)を示すフローチャートである。

【0 0 3 0】

HT部2 0 3は、S 3 1において、画像データ内の画素を指示するための識別番号*i*を初期化し、続いてS 3 2において、識別番号*i*に対応する画素の画素値を取得する。次にS 3 3において、当該画素値を所定の閾値と比較して閾値以上か否かを判定し、閾値以上であれば1、閾値未満であれば0を画素*i*に格納する。同時にS 3 2において取得した画素値と閾値との差分値*e*を誤差として保持する。次にS 3 4において、データ格納部2 0 5から予め記録しておいた拡散係数を取得する。図1 2 (a)において、1 2 0 1に示す画素を注目画素とし、近傍画素内の数値は拡散係数とする。尚、取得する拡散係数や近傍画素とするサイズは上記一例に限定されない。次にS 3 5において、第1生成部2 0 2の処理(S 2 0)において生成した、マスクデータを参照し、拡散係数を補正する。具体的には、注目画素及び近傍画素に対応するマスクデータの画素を参照し、注目画素及び近傍画素が領域A'内の画素か領域B'内の画素かを識別する。図1 2 (b)にマスクデータにおいて識別された注目画素及び近傍画素を含む領域の一例を示す。注目画素と同領域、つまり、図1 2 (b)に示す例において領域Aと識別された近傍画素は拡散係数を保持し、注目画素と異なる領域(領域B)と識別された場合は拡散係数を0にする。図1 2 (c)に補正後の拡散係数の例を示す。次にS 3 6にて、補正後の拡散係数に基づき、前記誤差*e*を近傍画素に分配する。ここで各画素に拡散される誤差は補正後の拡散係数の総和を1で正規化した値を誤差*e*に乗算した値である。近傍画素における画素値は分配された誤差を加算した値に更新する。以上、S 3 2乃至S 3 6に記載の処理をS 3 7において全画素に対して施したか否かを判定し、未走査画素が存在する場合はS 3 8において*i*を更新してS 3 2の処理に移行する。S 3 7において、未走査画素が存在しないと判定された時点で、画像データ内の全画素の2値化処理が完了し、有色インクのドット配置データとして2値の画像データを得ることができる。

【0 0 3 1】

以上説明したように、本実施例における画像処理装置1は、誤差拡散法において、光沢インクのドット配置データに基づき拡散係数を補正することで、誤差を拡散する領域を制御した。光沢インクのドット配置データと有色インクのドット配置データとに基づいて、光沢記録層及び色材層を形成することで、記録媒体上で色と光沢とを高精度に再現するだけでなく、色の分離性を保持したプリント物を形成することができる。

【0 0 3 2】

[その他の実施例]

上記実施例では、シルバーメディアがホワイトインクによって被覆される領域とホワイトインクによって被覆されない領域とからなる層を光沢記録層とする例を説明したが、光沢記録層はこれに限定しない。例えば、プリンタ1 3は光沢インクとして、塗布された領域における反射光の正反射成分が大きくなるシルバーインクを搭載し、記録媒体をホワイトメディアやマット紙などの反射光の拡散反射成分が大きい特性を有するメディアとする。このプリンタ1 3及び記録媒体によって形成する、シルバーインクによって被覆する領域とシルバーインクによって被覆しない領域とからなる層を光沢記録層としてもよい。

【0 0 3 3】

また、光沢インクのドット配置データではなく、光の反射強度が最大となる方位角を示す値が画素値として格納された方位角データを取得し、光沢記録層として当該方位角に基

10

20

30

40

50

づき決定した構造体を形成する形態であってもよい。構造体とは、例えばクリアインクを積層して形成する微細な凸形状を指し、図10(a)において示す様な傾斜面1001を有する構造体とする。当該構造体は、例えば、図10(b)に示す模式図の通りに矩形で表したインクドットを積層し、これがインクの濡れ広がりによって平滑化されることで記録媒体上に形成される。方位角データに格納される方位角と、当該方位角と近い方位角を向いた傾斜を有する構造体を形成するためのクリアインクの記録量との関係が対応付けられたテーブルを用いてクリアインクの記録量を決定する。このクリアインクの記録量に基づいて、プリンタ13は構造体を形成する。この処理により、観察角度によって光沢の強度が異なる光沢記録層を形成することができる。この方法で用いるクリアインクは紫外線(UV)硬化型インクであり、図3における紫外線照射装置315を用いて吐出されたクリアインクを硬化させ、記録媒体上に固着させる。また、構造体を形成する形態では、色材層と光沢記録層との2層について、色材層の上に光沢記録層を形成する形態でも良い。

10

【0034】

また、上記実施例では、インクジェット方式を採用して色材層及び光沢記録層を形成する例を示したが、電子写真方式などその他の記録方式であってもよい。

【0035】

また、上記実施例では、有色の記録材として、CMYKインクを用いたが、上記一例に限定されない。CMYKトナーでも良いし、シアンインクと近い色相でシアンインクよりも濃度の低いライトシアンインクやマゼンタインクと近い色相でマゼンタインクよりも濃度の低いライトマゼンタインク等を用いる構成でも良い。

20

【0036】

本発明は、上述の実施例の1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1つ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、1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。

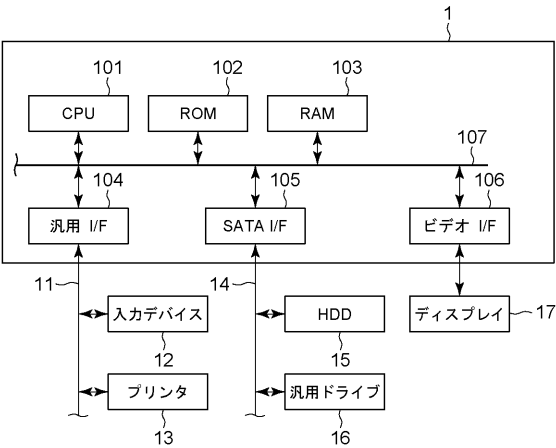
【符号の説明】

【0037】

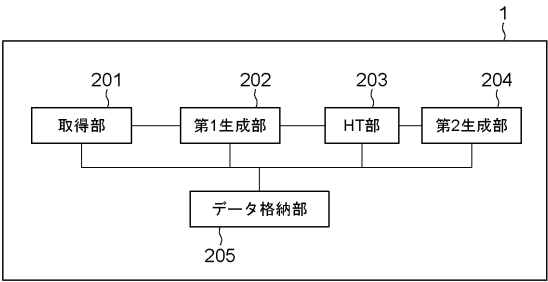
- 1 画像処理装置
- 201 取得部
- 203 HT部

30

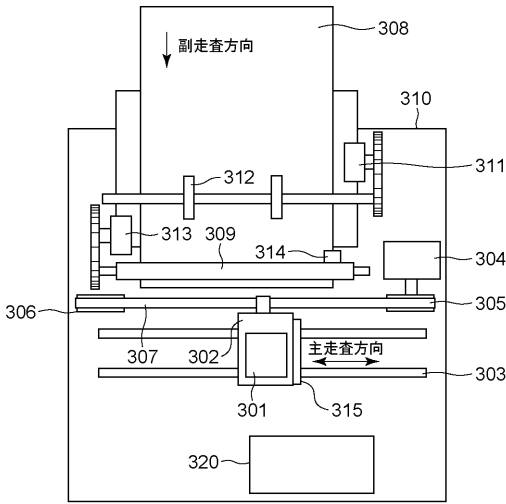
【図 1】



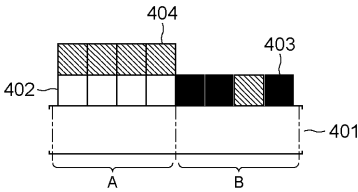
【図 2】



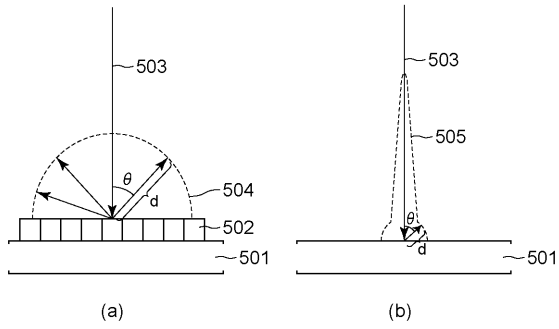
【図 3】



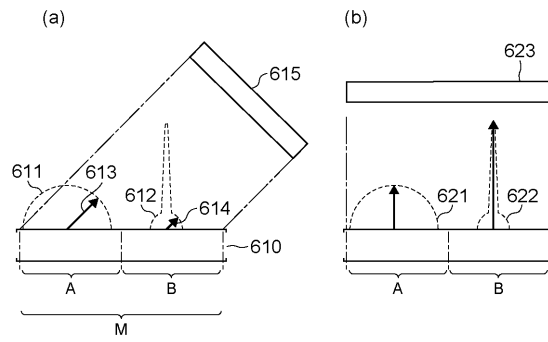
【図 4】



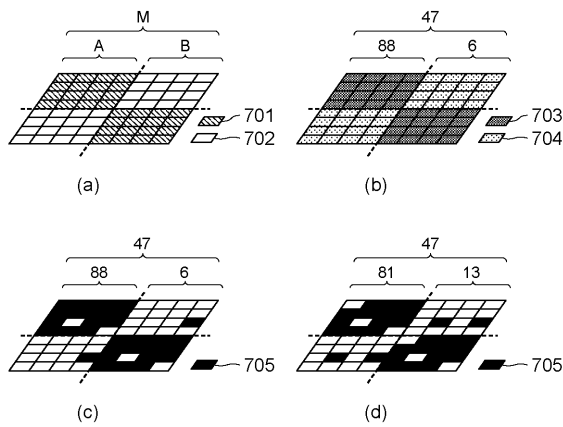
【図 5】



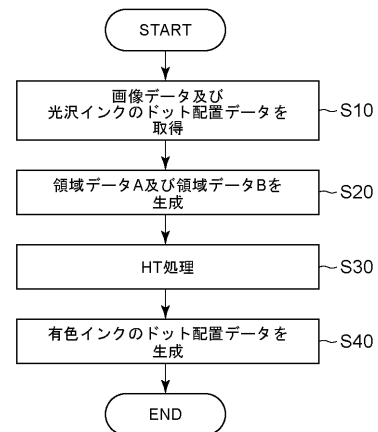
【図 6】



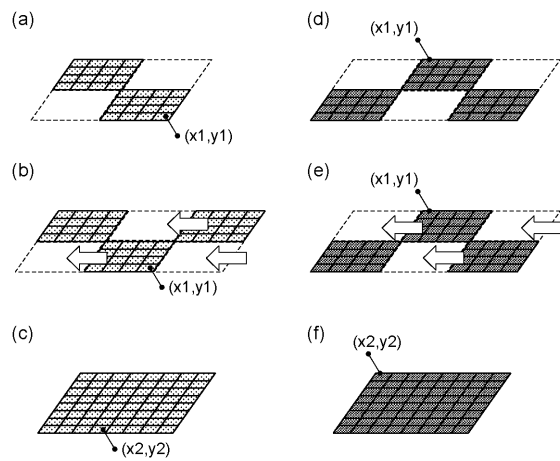
【図 7】



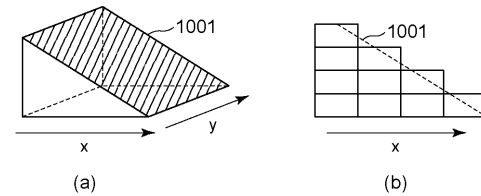
【図 8】



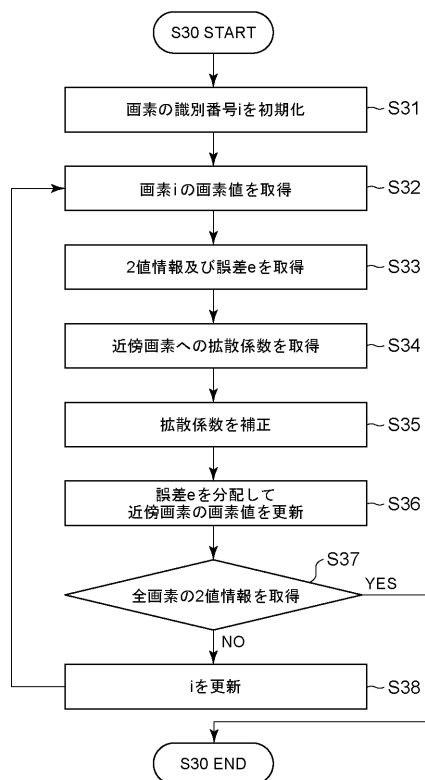
【図 9】



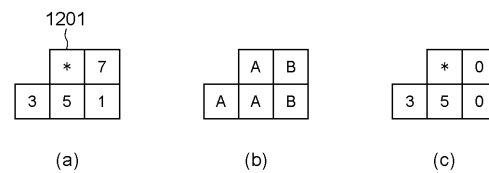
【図 10】



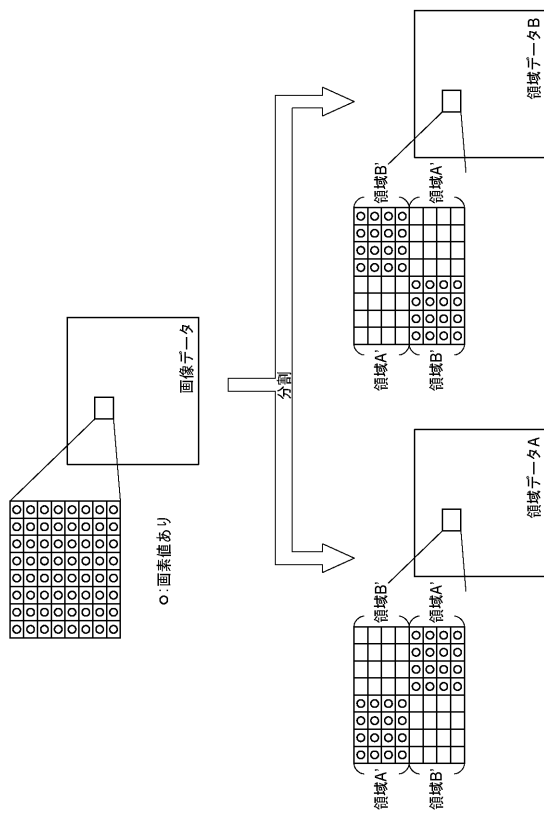
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【図 14】

0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	1	2	2	2	2	1	0
0	1	2	3	3	2	1	0
0	1	2	3	3	2	1	0
0	1	2	2	2	2	1	0
0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 1/405
H 0 4 N 1/405 5 1 0 A

(56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 9 4 8 2 6 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 7 6 2 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 0 3 9 2 0 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 0 7 4 8 1 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 0 4 4 6 1 7 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
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