

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7551380号
(P7551380)

(45) 発行日 令和6年9月17日(2024.9.17)

(24)登録日 令和6年9月6日(2024.9.6)

(51) 國際特許分類

B 4 1 J	2/01 (2006.01)	B 4 1 J	2/01	2 0 3
B 4 1 J	2/205(2006.01)	B 4 1 J	2/205	
B 4 1 J	2/15 (2006.01)	B 4 1 J	2/15	
B 4 1 J	2/52 (2006.01)	B 4 1 J	2/01	1 0 7

請求項の数 45 (全45頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2020-128331(P2020-128331)
(22)出願日	令和2年7月29日(2020.7.29)
(65)公開番号	特開2022-25489(P2022-25489A)
(43)公開日	令和4年2月10日(2022.2.10)
審査請求日	令和5年7月31日(2023.7.31)

(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 110001243
弁理士法人谷・阿部特許事務所

(72)発明者 土井 司
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

(72)発明者 田中 宏和
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

(72)発明者 関 聰
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

(72)発明者 中川 純一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理方法及び画像処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1ドットパターンと第2ドットパターンとを記録媒体に重ねて記録することにより前記記録媒体で所定の階調値を表現するために、前記第1ドットパターンを記録ヘッドに記録させるためのデータと、前記第2ドットパターンを前記記録ヘッドに記録させるためのデータとを、前記所定の階調値に対応する階調データに基づいて生成する画像処理方法であって、

前記第1ドットパターンと前記第2ドットパターンのそれぞれは、任意のドットの位置から他のドットの位置を2つの基底ベクトルで指定でき、且つ前記2つの基底ベクトルの組み合わせが互いに異なる格子パターンであり、

前記第1ドットパターンに含まれる任意のドットと前記第2ドットパターンに含まれる任意のドットを重畠することによって形成される合成ドットパターンには、前記第1ドットパターンに含まれるドットと前記第2ドットパターンに含まれるドットが重畠して構成される重畠ドットと、前記第1ドットパターンに含まれるドットと前記第2ドットパターンに含まれるドットが前記基底ベクトルで定義される格子間距離よりも小さな距離を置いて配置される近接ドットと、が存在し、

前記近接ドットには、該近接ドットを構成する前記第1ドットパターンのドットの中心と前記第2ドットパターンのドットの中心とを結ぶ直線の傾きが、互いに異なる複数の前記近接ドットが含まれることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

前記所定の階調値に対応する階調データから、第1階調データと第2階調データを生成する工程と、

第1の閾値マトリクスを用いて前記第1階調データを量子化することにより、第1量子化データを生成する第1の量子化工程と、

前記第1の閾値マトリクスとは異なる第2の閾値マトリクスを用いて前記第2階調データを量子化することにより、第2量子化データを生成する第2の量子化工程とを有することを特徴とする請求項1に記載の画像処理方法。

【請求項3】

前記所定の階調値は第1の階調値と前記第1の階調値よりも高い第2の階調値を含み、前記第2の階調値の階調データから生成される前記第1階調データを前記第1の閾値マトリクスを用いて量子化した結果が示す記録を行う画素のパターンは、前記第1の階調値の階調データから生成される第1階調データを前記第1の閾値マトリクスを用いて量子化した結果が示す記録を行う画素のパターンに対して記録を行う画素が付加されたパターンをとり、前記第2の階調値の階調データから生成される前記第2階調データを前記第2の閾値マトリクスを用いて量子化した結果が示す記録を行う画素のパターンは、前記第1の階調値の階調データから生成される第2階調データを前記第2の閾値マトリクスを用いて量子化した結果が示す記録を行う画素のパターンに対して記録を行う画素が付加されたパターンをとることを特徴とする請求項2に記載の画像処理方法。

10

【請求項4】

前記記録ヘッドは色又はサイズの異なる第1ドットと第2ドットを前記記録媒体に記録することが可能であり、

20

前記第1の量子化工程は、前記第1の閾値マトリクスに記憶された第1閾値を前記第1ドットに対応する前記第1階調データと比較することにより、前記第1ドットに対応する前記第1量子化データを生成し、前記第1閾値から前記第1ドットに対応する前記第1階調データの値を減算して得られた補正閾値を、前記第2ドットに対応する前記第1階調データと比較することにより、前記第2ドットに対応する前記第1量子化データを生成し、

前記第2の量子化工程は、前記第2の閾値マトリクスに記憶された第2閾値を前記第1ドットに対応する前記第2階調データと比較することにより、前記第1ドットに対応する前記第2量子化データを生成し、前記第2閾値から前記第1ドットに対応する前記第2階調データの値を減算して得られた補正閾値を、前記第2ドットに対応する前記第2量子化データを生成することを特徴とする請求項3に記載の画像処理方法。

30

【請求項5】

前記第1ドットは前記第2ドットよりも明度が低い又はドットサイズが大きいことを特徴とする請求項4に記載の画像処理方法。

【請求項6】

前記記録ヘッドは、インクを吐出するノズルが所定の方向に所定の解像度で配列する第1ノズル列と、インクを吐出するノズルが前記所定の方向に前記所定の解像度で配列し前記第1ノズル列に対し前記所定の方向に半ピッチずれて配置される第2ノズル列とを有し、

前記所定の方向において前記所定の解像度の倍の解像度で配列する画素のそれぞれについて、ドットの記録又は非記録を設定する第1インデックスパターンを用い、前記第1量子化データが示す記録データを、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列の少なくとも一方に振り分ける第1のインデックス展開工程と、

40

前記所定の方向において前記所定の解像度の倍の解像度で配列する画素のそれぞれについて、ドットの記録又は非記録を設定する第2インデックスパターンを用い、前記第2量子化データが示す記録データを、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列の少なくとも一方に振り分ける第2のインデックス展開工程と、

前記記録ヘッドを前記所定の方向と交差する走査方向の往路方向に移動させながら、前記第1のインデックス展開工程で振り分けられた記録データに基づいて、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列を用いて前記第1ドットパターンを記録し、前記記録ヘッドを前

50

記往路方向と反対の復路方向に移動させながら、前記第2のインデックス展開工程で振り分けられた記録データに基づいて、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列を用いて前記第2ドットパターンを記録する記録工程と、

前記往路方向への記録及び前記復路方向への記録のそれぞれにおいて、前記第1ノズル列に含まれる複数のノズルと前記第2ノズル列に含まれる複数のノズルを、前記走査方向の同じ画素位置の記録データについて、所定の順序に従った異なるタイミングで駆動する駆動制御工程と、

を更に有し、

前記第1の閾値マトリクスと前記第2の閾値マトリクスは前記走査方向において対称な関係を有することを特徴とする請求項2に記載の画像処理方法。

10

【請求項7】

前記第1インデックスパターン及び前記第2インデックスパターンは、前記第1量子化データが示す記録データ及び前記第2量子化データが示す記録データのそれぞれを、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列のいずれか一方に振り分けるパターンであり、

前記第1インデックスパターンと前記第2インデックスパターンは、前記走査方向において対称な関係を有することを特徴とする請求項6に記載の画像処理方法。

【請求項8】

前記記録工程において、前記第1ドットパターンは前記記録ヘッドの前記往路方向の移動において前記第1ノズル列によって記録され、前記第2ドットパターンは前記記録ヘッドの前記復路方向の移動において前記第2ノズル列によって記録されることを特徴とする請求項6に記載の画像処理方法。

20

【請求項9】

前記第1インデックスパターン及び前記第2インデックスパターンは、前記第1量子化データが示す記録データ及び前記第2量子化データが示す記録データのそれぞれを、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列の両方に振り分けるパターンであり、

前記第1のインデックス展開工程で振り分けられた前記第1ノズル列の記録データ又は前記第2ノズル列の記録データの一方を第1マスクパターンに従ってマスクし、前記第2のインデックス展開工程で振り分けられた前記第1ノズル列の記録データ又は前記第2ノズル列の記録データの一方を、第2マスクパターンに従ってマスクするマスク処理工程を更に有し、

30

前記第1マスクパターンと前記第2マスクパターンは、前記走査方向において対称な関係を有することを特徴とする請求項6に記載の画像処理方法。

【請求項10】

前記第1ドットパターンを前記記録ヘッドの往路走査によって記録し、前記第2ドットパターンを、前記記録ヘッドの復路走査によって記録する記録工程を更に有することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項11】

前記第1ドットパターンを前記記録ヘッドに配された第1ノズル列によって記録し、前記第2ドットパターンを前記第1ノズル列とは異なる第2ノズル列で記録する記録工程を更に有することを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の画像処理方法。

40

【請求項12】

第1ドットパターンと第2ドットパターンとを記録媒体に重ねて記録することにより前記記録媒体で所定の階調値を表現するために、前記第1ドットパターンを記録ヘッドに記録させるためのデータと、前記第2ドットパターンを前記記録ヘッドに記録させるためのデータとを、前記所定の階調値に対応する階調データに基づいて生成する画像処理装置であつて、

前記第1ドットパターンと前記第2ドットパターンのそれぞれは、任意のドットの位置から他のドットの位置を2つの基底ベクトルで指定でき、且つ前記2つの基底ベクトルの組み合わせが互いに異なる格子パターンであり、

前記第1ドットパターンに含まれる任意のドットと前記第2ドットパターンに含まれる

50

任意のドットを重畳することによって形成される合成ドットパターンには、前記第1ドットパターンに含まれるドットと前記第2ドットパターンに含まれるドットが重畳して構成される重畳ドットと、前記第1ドットパターンに含まれるドットと前記第2ドットパターンに含まれるドットが前記基底ベクトルで定義される格子間距離よりも小さな距離を置いて配置される近接ドットと、が存在し、

前記近接ドットには、該近接ドットを構成する前記第1ドットパターンのドットの中心と前記第2ドットパターンのドットの中心とを結ぶ直線の傾きが、互いに異なる複数の前記近接ドットが含まれることを特徴とする画像処理装置。

【請求項13】

前記所定の階調値に対応する階調データから、第1階調データと第2階調データを生成する手段と、

第1の閾値マトリクスを用いて前記第1階調データを量子化することにより、第1量子化データを生成する第1の量子化手段と、

前記第1の閾値マトリクスとは異なる第2の閾値マトリクスを用いて前記第2階調データを量子化することにより、第2量子化データを生成する第2の量子化手段とを備えることを特徴とする請求項12に記載の画像処理装置。

【請求項14】

前記所定の階調値は第1の階調値と前記第1の階調値よりも高い第2の階調値を含み、前記第2の階調値の階調データから生成される前記第1階調データを前記第1の閾値マトリクスを用いて量子化した結果が示す記録を行う画素のパターンは、前記第1の階調値の階調データから生成される第1階調データを前記第1の閾値マトリクスを用いて量子化した結果が示す記録を行う画素のパターンに対して記録を行う画素が付加されたパターンをとり、前記第2の階調値の階調データから生成される前記第2階調データを前記第2の閾値マトリクスを用いて量子化した結果が示す記録を行う画素のパターンは、前記第1の階調値の階調データから生成される第2階調データを前記第2の閾値マトリクスを用いて量子化した結果が示す記録を行う画素のパターンに対して記録を行う画素が付加されたパターンをとることを特徴とする請求項13に記載の画像処理装置。

【請求項15】

前記記録ヘッドは色又はサイズの異なる第1ドットと第2ドットを前記記録媒体に記録することが可能であり、

前記第1の量子化手段は、前記第1の閾値マトリクスに記憶された第1閾値を前記第1ドットに対応する前記第1階調データと比較することにより、前記第1ドットに対応する前記第1量子化データを生成し、前記第1閾値から前記第1ドットに対応する前記第1階調データの値を減算して得られた補正閾値を、前記第2ドットに対応する前記第1階調データと比較することにより、前記第2ドットに対応する前記第1量子化データを生成し、

前記第2の量子化手段は、前記第2の閾値マトリクスに記憶された第2閾値を前記第1ドットに対応する前記第2階調データと比較することにより、前記第1ドットに対応する前記第2量子化データを生成し、前記第2閾値から前記第1ドットに対応する前記第2階調データの値を減算して得られた補正閾値を、前記第2ドットに対応する前記第2量子化データを生成することを特徴とする請求項14に記載の画像処理装置。

【請求項16】

前記第1ドットは前記第2ドットよりも明度が低い又はドットサイズが大きいことを特徴とする請求項15に記載の画像処理装置。

【請求項17】

前記記録ヘッドは、インクを吐出するノズルが所定の方向に所定の解像度で配列する第1ノズル列と、インクを吐出するノズルが前記所定の方向に前記所定の解像度で配列し前記第1ノズル列に対し前記所定の方向に半ピッチずれて配置される第2ノズル列とを有し、

前記所定の方向において前記所定の解像度の倍の解像度で配列する画素のそれぞれについて、ドットの記録又は非記録を設定する第1インデックスパターンを用い、前記第1量

10

20

30

40

50

子化データが示す記録データを、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列の少なくとも一方に振り分ける第1のインデックス展開手段と、

前記所定の方向において前記所定の解像度の倍の解像度で配列する画素のそれについて、ドットの記録又は非記録を設定する第2インデックスパターンを用い、前記第2量子化データが示す記録データを、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列の少なくとも一方に振り分ける第2のインデックス展開手段と、

前記記録ヘッドを前記所定の方向と交差する走査方向の往路方向に移動させながら、前記第1のインデックス展開手段によって振り分けられた記録データに基づいて、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列を用いて前記第1ドットパターンを記録し、前記記録ヘッドを前記往路方向と反対の復路方向に移動させながら、前記第2のインデックス展開手段によって振り分けられた記録データに基づいて、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列を用いて前記第2ドットパターンを記録する記録手段と、

前記往路方向への記録及び前記復路方向への記録のそれぞれにおいて、前記第1ノズル列に含まれる複数のノズルと前記第2ノズル列に含まれる複数のノズルを、前記走査方向の同じ画素位置の記録データについて、所定の順序に従った異なるタイミングで駆動する駆動制御手段と、

を更に備え、

前記第1の閾値マトリクスと前記第2の閾値マトリクスは前記走査方向において対称な関係を有することを特徴とする請求項13に記載の画像処理装置。

【請求項18】

前記第1インデックスパターン及び前記第2インデックスパターンは、前記第1量子化データが示す記録データ及び前記第2量子化データが示す記録データのそれを、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列のいずれか一方に振り分けるパターンであり、

前記第1インデックスパターンと前記第2インデックスパターンは、前記走査方向において対称な関係を有することを特徴とする請求項17に記載の画像処理装置。

【請求項19】

前記第1ドットパターンは前記記録ヘッドの前記往路方向の移動において前記第1ノズル列によって記録され、前記第2ドットパターンは前記記録ヘッドの前記復路方向の移動において前記第2ノズル列によって記録されることを特徴とする請求項17に記載の画像処理装置。

【請求項20】

前記第1インデックスパターン及び前記第2インデックスパターンは、前記第1量子化データが示す記録データ及び前記第2量子化データが示す記録データを、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列の両方に振り分けるパターンであり、

前記第1のインデックス展開手段によって振り分けられた前記第1ノズル列の記録データ又は前記第2ノズル列の記録データの一方を第1マスクパターンに従ってマスクし、前記第2のインデックス展開手段によって振り分けられた前記第1ノズル列の記録データ又は前記第2ノズル列の記録データの一方を、第2マスクパターンに従ってマスクするマスク処理手段を更に備え、

前記第1マスクパターンと前記第2マスクパターンは、前記走査方向において対称な関係を有することを特徴とする請求項17に記載の画像処理装置。

【請求項21】

前記第1ドットパターンは、前記記録ヘッドの往路走査によって記録されるドットパターンであり、前記第2ドットパターンは、前記記録ヘッドの復路走査によって記録されるドットパターンであることを特徴とする請求項12から16のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項22】

前記第1ドットパターンは、前記記録ヘッドに配された第1ノズル列が記録するドットパターンであり、前記第2ドットパターンは、前記第1ノズル列とは異なる第2ノズル列が記録するドットパターンであることを特徴とする請求項12から16のいずれか1項に

10

20

30

40

50

記載の画像処理装置。

【請求項 2 3】

請求項 1 から 1 1 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法を、コンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサーに実行させるためのプログラム。

【請求項 2 4】

所定の階調値に対応する階調データを取得する工程と、

前記階調データに基づき、第 1 ドットパターンに対応する第 1 データと、記録媒体上において前記第 1 ドットパターンと重ねて記録される第 2 ドットパターンに対応する第 2 データと、を生成する工程と、

を有する画像処理方法であって、

前記第 1 ドットパターンは、第 1 の方向に第 1 の間隔で繰り返し配置されたドットと、第 2 の方向に第 2 の間隔で繰り返し配置されたドットとで形成される第 1 の格子を含み、

前記第 2 ドットパターンは、第 3 の方向に第 3 の間隔で繰り返し配置されたドットと、第 4 の方向に第 4 の間隔で繰り返し配置されたドットとで形成される第 2 の格子を含み、

前記第 1 ドットパターンに含まれる 1 つのドットの中心に前記第 2 ドットパターンに含まれる 1 つのドットの中心が重畳する第 1 の相対位置で、前記第 1 ドットパターンと前記第 2 ドットパターンを合成させた合成ドットパターンは、

(i) 前記第 1 ドットパターンに含まれる第 1 ドットと前記第 2 ドットパターンに含まれる第 2 ドットが前記第 1 、第 2 、第 3 及び第 4 の間隔のいずれよりも短い距離で近接する第 1 の近接ドット、及び

(i i) 前記第 1 ドットパターンに含まれる第 3 ドットと前記第 2 ドットパターンに含まれる第 4 ドットが前記第 1 、第 2 、第 3 及び第 4 の間隔のいずれよりも短い距離で近接する第 2 の近接ドット、

を含み、

前記第 1 の近接ドットそれぞれの中心を結ぶ直線の第 1 の傾きは、前記第 2 の近接ドットそれぞれの中心を結ぶ直線の第 2 の傾きとは異なることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2 5】

前記合成ドットパターンは、

(i i i) 前記第 1 ドットパターンに含まれる第 5 ドットと前記第 2 ドットパターンに含まれる第 6 ドットが前記第 1 、第 2 、第 3 及び第 4 の間隔のいずれよりも短い距離で近接する第 3 の近接ドット、を更に含み、

前記第 3 の近接ドットそれぞれの中心を結ぶ直線の第 3 の傾きは、前記第 1 の傾きとは異なり、且つ、前記第 2 の傾きとも異なることを特徴とする請求項 2 4 に記載の画像処理方法。

【請求項 2 6】

前記合成ドットパターンには、前記重畳するドットと前記第 1 の近接ドットと前記第 2 の近接ドットとを含む単位領域が、繰り返しの配列で複数含まれることを特徴とする請求項 2 4 または請求項 2 5 に記載の画像処理方法。

【請求項 2 7】

前記第 1 の相対位置とは異なる第 2 の相対位置で、前記第 1 ドットパターンと前記第 2 ドットパターンを合成させた第 2 の合成ドットパターンは、

(i v) 前記第 1 ドットパターンに含まれるドットと前記第 2 ドットパターンに含まれるドットが重畳して構成される重畳ドット、

(v) 前記第 1 ドットパターンに含まれる第 7 ドットと前記第 2 ドットパターンに含まれる第 8 のドットが前記第 1 、第 2 、第 3 及び第 4 の間隔のいずれよりも短い距離で近接し、且つ、前記第 7 ドットと前記第 8 のドットそれぞれの中心を結ぶ傾きが前記第 1 の傾きである、第 4 の近接ドット、及び

(v i) 前記第 1 ドットパターンに含まれる第 9 ドットと前記第 2 ドットパターンに含まれる第 10 のドットが前記第 1 、第 2 、第 3 及び第 4 の間隔のいずれよりも短い距離で近接し、且つ、前記第 9 ドットと前記第 10 のドットそれぞれの中心を結ぶ傾きが前記第

10

20

30

40

50

2の傾きである第5の近接ドット、

を含むことを特徴とする請求項24から26のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項28】

前記階調データに基づき、2つの階調データを生成する工程と、
第1の閾値マトリクスを用いて前記2つの階調データのうちの一方を量子化することにより、第1量子化データを生成する工程と、
前記第1の閾値マトリクスとは異なる第2の閾値マトリクスを用いて前記2つの階調データのうちの他方を量子化することにより、第2量子化データを生成する工程と、
を更に有することを特徴とする請求項24から27のいずれか1項に記載の画像処理方法。

【請求項29】

第1の階調値の階調データに基づいて第1階調データと第2階調データが生成され、
前記第1の階調値よりも高い第2の階調値の階調データに基づいて第3階調データと第4階調データが生成され、

前記第3階調データを前記第1の閾値マトリクスを用いて量子化した結果に対応する記録ドットパターンは、前記第1階調データを前記第1の閾値マトリクスを用いて量子化した結果に対応する記録ドットパターンに対して、記録ドットが付加されたパターンであり、

前記第4階調データを前記第2の閾値マトリクスを用いて量子化した結果に対応する記録ドットパターンは、前記第2階調データを前記第2の閾値マトリクスを用いて量子化した結果に対応する記録ドットパターンに対して、記録ドットが付加されたパターンであることを特徴とする請求項28に記載の画像処理方法。

10

【請求項30】

前記階調データは、第1の色に対応し、

前記第1ドットパターン及び前記第2ドットパターンは、前記第1の色のドットを記録するためのパターンであり、

前記画像処理方法は、

第2の色に対応する階調データを取得する工程と、

前記第2の色に対応する階調データに基づき、前記第2の色のドットを記録するための第3ドットパターンに対応する第3データと、記録媒体上において前記第3ドットパターンと重ねて記録され、且つ、前記第2の色のドットを記録するための第4ドットパターンに対応する第4データと、を生成する工程と

20

を更に有し、

前記第3ドットパターンは、第5の方向に第5の間隔で繰り返し配置されたドットと、第6の方向に第6の間隔で繰り返し配置されたドットとで形成される第3の格子を含み、

前記第4ドットパターンは、第7の方向に第7の間隔で繰り返し配置されたドットと、第8の方向に第8の間隔で繰り返し配置されたドットとで形成される第4の格子を含み、

前記第3ドットパターンに含まれる1つのドットの中心に前記第4ドットパターンに含まれる1つのドットの中心が重畳する相対位置で、前記第3ドットパターンと前記第4ドットパターンを合成させた第2の合成ドットパターンは、

(viii) 前記第3ドットパターンに含まれる第5ドットと前記第4ドットパターンに含まれる第6ドットが前記第5、第6、第7及び第8の間隔のいずれよりも短い距離で近接する第3の近接ドット、及び

(ix) 前記第3ドットパターンに含まれる第7ドットと前記第4ドットパターンに含まれる第8のドットが前記第5、第6、第7及び第8の間隔のいずれよりも短い距離で近接する第4の近接ドット、

を含み、

前記第3の近接ドットそれぞれの中心を結ぶ直線の第3の傾きは、前記第4の近接ドットそれぞれの中心を結ぶ直線の第4の傾きとは異なることを特徴とする請求項24から27のいずれか1項に記載の画像処理方法。

30

【請求項31】

前記第1の色に対応する階調データに基づいて第1階調データと第2階調データを生成

40

50

し、前記第2の色に対応する階調データに基づいて第3階調データと第4階調データを生成し、

第1の閾値マトリクスにおける第1閾値を、前記第1階調データと比較することにより、前記第1の色に対応する第1量子化データを生成し、

前記第1閾値から前記第1階調データの値を減算して得られた補正閾値を、前記第3階調データと比較することにより、前記第2の色に対応する第3量子化データを生成し、

第2の閾値マトリクスにおける第2閾値を、前記第2階調データと比較することにより、前記第1の色に対応する第2量子化データを生成し、

前記第2閾値から前記第3階調データの値を減算して得られた補正閾値を、前記第4階調データと比較することにより、前記第2の色に対応する第4量子化データを生成することを特徴とする請求項30に記載の画像処理方法。 10

【請求項32】

前記第1の色のドットの明度は、前記第2の色のドットの明度よりも低いことを特徴とする請求項30または31に記載の画像処理方法。

【請求項33】

前記第1ドットパターンは、記録手段の往路走査によって記録され、前記第2ドットパターンは、前記記録手段の復路走査によって記録されることを特徴とする請求項24から32のいずれか1項に記載の画像処理方法。 20

【請求項34】

前記第1ドットパターンは、記録手段に設けられた第1ノズル列によって所定の走査で記録され、前記第2ドットパターンは、前記記録手段に設けられた第2ノズル列によって前記所定の走査で記録されることを特徴とする請求項24から32のいずれか1項に記載の画像処理方法。 20

【請求項35】

請求項24から33のいずれか1項に記載の画像処理方法を、コンピュータにおける1つ以上のプロセッサーに実行させるためのプログラム。

【請求項36】

所定の階調値に対応する階調データを取得する取得手段と、

前記階調データに基づき、第1ドットパターンに対応する第1データと、記録媒体上において前記第1ドットパターンと重ねて記録される第2ドットパターンに対応する第2データと、を生成する生成手段と、
を備える画像処理装置であって、 30

前記第1ドットパターンは、第1の方向に第1の間隔で繰り返し配置されたドットと、第2の方向に第2の間隔で繰り返し配置されたドットとで形成される第1の格子を含み、

前記第2ドットパターンは、第3の方向に第3の間隔で繰り返し配置されたドットと、第4の方向に第4の間隔で繰り返し配置されたドットとで形成される第2の格子を含み、

前記第1ドットパターンに含まれる1つのドットの中心に前記第2ドットパターンに含まれる1つのドットの中心が重畳する第1の相対位置で、前記第1ドットパターンと前記第2ドットパターンを合成させた合成ドットパターンは、

(i) 前記第1ドットパターンに含まれる第1ドットと前記第2ドットパターンに含まれる第2ドットが前記第1、第2、第3及び第4の間隔のいずれよりも短い距離で近接する第1の近接ドット、及び 40

(ii) 前記第1ドットパターンに含まれる第3ドットと前記第2ドットパターンに含まれる第4ドットが前記第1、第2、第3及び第4の間隔のいずれよりも短い距離で近接する第2の近接ドット、

を含み、

前記第1の近接ドットそれぞれの中心を結ぶ直線の第1の傾きは、前記第2の近接ドットそれぞれの中心を結ぶ直線の第2の傾きとは異なることを特徴とする画像処理装置。

【請求項37】

前記合成ドットパターンは、

(i i i) 前記第 1 ドットパターンに含まれる第 5 ドットと前記第 2 ドットパターンに含まれる第 6 ドットが前記第 1 、第 2 、第 3 及び第 4 の間隔のいずれよりも短い距離で近接する第 3 の近接ドット、を更に含み、

前記第 3 の近接ドットそれぞれの中心を結ぶ直線の第 3 の傾きは、前記第 1 の傾きとは異なり、且つ、前記第 2 の傾きとも異なることを特徴とする請求項 3 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 3 8】

前記第 1 の相対位置とは異なる第 2 の相対位置で、前記第 1 ドットパターンと前記第 2 ドットパターンを合成させた第 2 の合成ドットパターンは、

(i v) 前記第 1 ドットパターンに含まれるドットと前記第 2 ドットパターンに含まれるドットが重畳して構成される重畳ドット、

(v) 前記第 1 ドットパターンに含まれる第 7 ドットと前記第 2 ドットパターンに含まれる第 8 のドットが前記第 1 、第 2 、第 3 及び第 4 の間隔のいずれよりも短い距離で近接し、且つ、前記第 7 ドットと前記第 8 のドットそれぞれの中心を結ぶ傾きが前記第 1 の傾きである、第 4 の近接ドット、及び

(vi) 前記第 1 ドットパターンに含まれる第 9 ドットと前記第 2 ドットパターンに含まれる第 10 のドットが前記第 1 、第 2 、第 3 及び第 4 の間隔のいずれよりも短い距離で近接し、且つ、前記第 9 ドットと前記第 10 のドットそれぞれの中心を結ぶ傾きが前記第 2 の傾きである第 5 の近接ドット、

を含むことを特徴とする請求項 3 6 または 3 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 3 9】

前記生成手段は、

前記階調データに基づき、2つの階調データを生成し、

第 1 の閾値マトリクスを用いて前記 2 つの階調データのうちの一方を量子化することにより、第 1 量子化データを生成し、

前記第 1 の閾値マトリクスとは異なる第 2 の閾値マトリクスを用いて前記 2 つの階調データのうちの他方を量子化することにより、第 2 量子化データを生成する、
ことを特徴とする請求項 3 6 から 3 8 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 4 0】

前記生成手段は、第 1 の階調値の階調データに基づいて第 1 階調データと第 2 階調データを生成し、前記第 1 の階調値よりも高い第 2 の階調値の階調データに基づいて第 3 階調データと第 4 階調データを生成し、

前記第 3 階調データを前記第 1 の閾値マトリクスを用いて量子化した結果に対応する記録ドットパターンは、前記第 1 階調データを前記第 1 の閾値マトリクスを用いて量子化した結果に対応する記録ドットパターンに対して、記録ドットが付加されたパターンであり、

前記第 4 階調データを前記第 2 の閾値マトリクスを用いて量子化した結果に対応する記録ドットパターンは、前記第 2 階調データを前記第 2 の閾値マトリクスを用いて量子化した結果に対応する記録ドットパターンに対して、記録ドットが付加されたパターンであることを特徴とする請求項 3 9 に記載の画像処理装置。

【請求項 4 1】

前記階調データは、第 1 の色に対応し、

前記第 1 ドットパターン及び前記第 2 ドットパターンは、前記第 1 の色のドットを記録するためのパターンであり、

前記取得手段は、第 2 の色に対応する階調データをさらに取得し、

前記生成手段は、前記第 2 の色に対応する階調データに基づき、前記第 2 の色のドットを記録するための第 3 ドットパターンに対応する第 3 データと、記録媒体上において前記第 3 ドットパターンと重ねて記録され、且つ、前記第 2 の色のドットを記録するための第 4 ドットパターンに対応する第 4 データと、をさらに生成し、

前記第 3 ドットパターンは、第 5 の方向に第 5 の間隔で繰り返し配置されたドットと、第 6 の方向に第 6 の間隔で繰り返し配置されたドットとで形成される第 3 の格子を含み、

10

20

30

40

50

前記第4ドットパターンは、第7の方向に第7の間隔で繰り返し配置されたドットと、第8の方向に第8の間隔で繰り返し配置されたドットとで形成される第4の格子を含み、

前記第3ドットパターンに含まれる1つのドットの中心に前記第4ドットパターンに含まれる1つのドットの中心が重畳する相対位置で、前記第3ドットパターンと前記第4ドットパターンを合成させた第2の合成ドットパターンは、

(v i i) 前記第3ドットパターンに含まれる第5ドットと前記第4ドットパターンに含まれる第6ドットが前記第5、第6、第7及び第8の間隔のいずれよりも短い距離で近接する第3の近接ドット、及び

(v i i i) 前記第3ドットパターンに含まれる第7ドットと前記第4ドットパターンに含まれる第8ドットが前記第5、第6、第7及び第8の間隔のいずれよりも短い距離で近接する第4の近接ドット、

を含み、

前記第3の近接ドットそれぞれの中心を結ぶ直線の第3の傾きは、前記第4の近接ドットそれぞれの中心を結ぶ直線の第4の傾きとは異なることを特徴とする請求項36から38のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項42】

前記生成手段は、

前記第1の色に対応する階調データに基づいて第1階調データと第2階調データを生成し、前記第2の色に対応する階調データに基づいて第3階調データと第4階調データを生成し、

第1の閾値マトリクスにおける第1閾値を、前記第1階調データと比較することにより、前記第1の色に対応する第1量子化データを生成し、

前記第1閾値から前記第1階調データの値を減算して得られた補正閾値を、前記第3階調データと比較することにより、前記第2の色に対応する第3量子化データを生成し、

第2の閾値マトリクスにおける第2閾値を、前記第2階調データと比較することにより、前記第1の色に対応する第2量子化データを生成し、

前記第2閾値から前記第3階調データの値を減算して得られた補正閾値を、前記第4階調データと比較することにより、前記第2の色に対応する第4量子化データを生成することを特徴とする請求項41に記載の画像処理装置。

【請求項43】

前記第1の色のドットの明度は、前記第2の色のドットの明度よりも低いことを特徴とする請求項41または42に記載の画像処理装置。

【請求項44】

前記第1ドットパターンは、記録手段の往路走査によって記録され、前記第2ドットパターンは、前記記録手段の復路走査によって記録されることを特徴とする請求項36から43のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【請求項45】

前記第1ドットパターンは、記録手段に設けられた第1ノズル列によって所定の走査で記録され、

前記第2ドットパターンは、前記記録手段に設けられた第2ノズル列によって前記所定の走査で記録される。ことを特徴とする請求項36から43のいずれか1項に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理方法及び画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

記録ヘッドと記録媒体との相対移動によって画像を記録する記録装置においては、上記相対移動に伴う記録位置ずれに起因して画像の粒状性や濃度ムラが目立ってしまうことが

10

20

30

40

50

ある。例えば、シリアル型のインクジェット記録装置でマルチパス記録を行った場合、任意の記録走査で記録位置ずれが発生すると、異なる記録走査で記録したドット群の相対的なズレがドットの分散性に影響を与え、粒状感や濃度ムラとして感知される場合がある。

【0003】

特許文献1には、マルチパス記録において、一方の走査で記録されるドットと他方の走査で記録されるドットが走査方向に隣接する頻度を制御することにより、走査間の記録位置ずれに伴う濃度ムラを抑制する方法が開示されている。

【0004】

また特許文献2には、第1の記録走査と第2の記録走査の間で記録位置ずれが発生しても、記録媒体上におけるドットの被覆率を安定させるような、第1の記録走査と第2の記録走査のそれぞれのための閾値マトリクスとを作成する方法が開示されている。10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2017-35886号公報

【文献】特開2014-113819号公報

【文献】米国特許第6867884号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の構成では、一方の走査で記録したドットと他方の走査で記録したドットが、記録ヘッドの走査方向にずれる場合は有効であるものの、副走査方向にずれる場合は、その効果は得られなかった。また特許文献2の構成では、濃度ムラと粒状性の変化を抑えることはできるものの、元々画像に存在する粒状性についての課題は残されていた。20

【0007】

本発明は上記問題点を解消するためのものである。よって、その目的とするところは、記録ヘッドと記録媒体との相対移動に伴う記録位置ずれが発生した場合であっても、粒状感や濃度ムラを目立たせることなく、高画質な画像を記録することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

そのために本発明は、第1ドットパターンと第2ドットパターンとを記録媒体に重ねて記録することにより前記記録媒体で所定の階調値を表現するために、前記第1ドットパターンを記録ヘッドに記録させるためのデータと、前記第2ドットパターンを前記記録ヘッドに記録させるためのデータとを、前記所定の階調値に対応する階調データに基づいて生成する画像処理方法であって、前記第1ドットパターンと前記第2ドットパターンのそれぞれは、任意のドットの位置から他のドットの位置を2つの基底ベクトルで指定でき、且つ前記2つの基底ベクトルの組み合わせが互いに異なる格子パターンであり、前記第1ドットパターンに含まれる任意のドットと前記第2ドットパターンに含まれる任意のドットを重畳することによって形成される合成ドットパターンには、前記第1ドットパターンに含まれるドットと前記第2ドットパターンに含まれるドットが重畳して構成される重畳ドットと、前記第1ドットパターンに含まれるドットと前記第2ドットパターンに含まれるドットが前記基底ベクトルで定義される格子間距離よりも小さな距離を置いて配置される近接ドットと、が存在し、前記近接ドットには、該近接ドットを構成する前記第1ドットパターンのドットの中心と前記第2ドットパターンのドットの中心とを結ぶ直線の傾きが、互いに異なる複数の前記近接ドットが含まれることを特徴とする。40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、記録ヘッドと記録媒体との相対移動に伴う記録位置ずれが発生した場合であっても、粒状感や濃度ムラを目立たせることなく、高画質な画像を記録することが50

可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】ロバストパターンの一例を示す図。

【図2】第1、第2ドットパターンをずらした状態を示す図。

【図3】ずれと並進対称ドットパターンの再現を説明する図。

【図4】並進対称ドットパターン再現周期内のずれ状態を示す図。

【図5】被覆率変動を説明する図。

【図6】重畠ドットの分離に伴う被覆面積の変化を示す図。

【図7】重畠ドットの分離と近接ドットの重畠を並行して示す図。

【図8】ロバストパターンを実現する第2の条件の反例を説明する図。

【図9】ロバストパターンを実現する第2の条件の反例を説明する図。

【図10】ロバストパターンを実現する第3の条件の反例を説明する図。

【図11】記録装置の構成を説明するための図。

【図12】記録ヘッドを説明する図。

【図13】記録システムの構成を示すブロック図。

【図14】第1実施形態における画像処理のフローチャート。

【図15】双方向のマルチパス記録の説明図。

【図16】量子化処理を実現するための機能ブロック図。

【図17】閾値マトリクスの一例を示す図。

【図18】異なる階調値に対応する量子化処理を行った結果を示す図。

【図19】量子化処理の結果に従うドットパターンを示す図。

【図20】第2実施形態における量子化処理を行った結果を示す図。

【図21】第2実施形態における量子化処理の結果に従うドットパターンを示す図。

【図22】第3実施形態で用いる記録ヘッドの概略図。

【図23】第3実施形態における画像処理のフローチャート。

【図24】ドット配置パターンと基準インデックスパターンを示す図。

【図25】時分割駆動法を説明するための図。

【図26】第3実施形態における駆動制御を説明するための図。

【図27】往復走査における駆動タイミングのずらしを説明するための図。

【図28】ラスタグループのカラムずらしを説明する図。

【図29】第3実施形態で実現される格子パターンを示す図。

【図30】インデックスパターンと2値データを示す図。

【図31】インデックスパターンの作成方法を示す図。

【図32】第3実施形態で用いる閾値マトリクスを示す図。

【図33】第3実施形態で実現されるロバストパターンを示す図。

【図34】低階調領域で使用する閾値マトリクスを示す図。

【図35】低階調領域で形成されるドットパターンを示す図。

【図36】第4実施形態における画像処理のフローチャート。

【図37】第4実施形態のドット配置パターンとインデックスパターンを示す図。

【図38】マスク処理で使用するマスクパターンを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

<ロバストパターンの特徴>

最初に、本発明の実施形態で共通に採用可能なロバストパターンについて説明する。本明細書において、ロバストパターンとは、所定の画素領域に2組のドットパターンを重ねて記録した場合に形成されるドットパターンであって、2組のドットパターンが相対的にずれても画素領域においてドット被覆率と粒状性が大きく変わらない特徴を有する。なお、被覆率とは、記録媒体に対するドットの被覆面積の割合を示す。

【0012】

10

20

30

40

50

図1は、ロバストパターンの一例を示す図である。ここでは、XY平面において1200 dpiで配列する画素位置に対し、直径42μmのドットを選択的に配置した状態を示す。図では、第1ドットの群で構成される第1ドットパターン101と第2ドットの群で構成される第2ドットパターン102とを重ねることによって、ロバストパターン100が形成される様子を示している。ここでは、パターンの一部を切り取って示しているが、各パターンはXY方向に繰り返し配列されるものとする。

【0013】

<1画素単位のずれ>

図2は、第1ドットパターン101に対し第2ドットパターン102を1画素単位ずらした状態を示す図である。中央は、ずらしがない状態を示し、図1のロバストパターン100と等しい。周囲のパターンは、第1ドットパターン101に対し第2ドットパターン202を、XY平面の8方向にそれぞれ1画素分(21μm)ずつずらした状態を示す。

【0014】

各ドットパターンには、同様の繰り返しパターン200が現れていることが分かる。そして、これら9つのパターンは、繰り返しパターン200の現れる位置は互いに異なるものの、同一の繰り返しパターン200が縦横に敷き詰められた、実質的に同じドットパターンであることがわかる。このような場合、周囲に示す8つのパターンのそれぞれについて、第2ドットパターン102を更に同じ方向に1画素分ずらしても、上記と同様に、繰り返しパターン200が縦横に敷き詰められたパターンが得られる。

【0015】

このように、ロバストパターン100は、第1ドットパターン101と第2ドットパターン102とが相対的にずれたとしても、そのずれ量やずれの方向によらず同等のドットパターンが得られるという特徴を有している。以下、第1ドットパターン101と第2ドットパターン102とがXY方向に相対的にずれたとしても、同一の繰り返しパターン200が異なる位相で配置したパターンが得られるような特性を「並進対称性」と呼ぶ。そして、「並進対称性」が再現される最小のずれ量を「並進対称再現周期」と呼ぶ。図1～図3で説明したロバストパターンにおいては、1200dpiの1画素(21μm)が「並進対称再現周期」となる。

【0016】

図3(a)及び(b)は、ロバストパターンにおいて並進対称性が得られるメカニズムを説明するための図である。

【0017】

図3(a)は、第1ドットパターン101と第2ドットパターン102との間でずれが生じていない状態を示す。図3(a)のドットパターンには、第1ドットパターン101構成する第1ドットと第2ドットパターン102を構成する第2ドットが重畠した重畠ドット301が含まれている。また、第1ドットと第2ドットが部分的に重畠する近接ドット302～305や、他のドットと重畠しない単独ドットも含まれている。図では、重畠ドット301の中心を通る基準線を破線で示している。

【0018】

ここで、任意の重畠ドット301に着目すると、その周囲における、第1ドットと第2ドットの配置は、当該重畠ドット301に対し点対称な関係にあることがわかる。例えば、図中、左側の第1ドットと右側の第2ドットで構成される近接ドット302の、重畠ドット301に対し点対称な位置には、左側の第2ドットと右側の第1ドットで構成される近接ドット303が配されている。また、上側の第1ドットと下側の第2ドットで構成される近接ドット304の、重畠ドット301に対し点対称な位置には、上側の第2ドットと下側の第1ドットで構成される近接ドット305が配されている。

【0019】

図3(b)は、第1ドットパターン101に対し第2ドットパターン102を+X方向に1画素分(21μm)ずらした状態を示している。図3(b)において、図3(a)の重畠ドット301は、左側の第1ドットと右側の第2ドットで構成される近接ドット30

10

20

30

40

50

2に変化する。また、図3(a)において左側の第2ドットと右側の第1ドットで構成される近接ドット303は、図3(b)では重畠ドット301に変化する。

【0020】

ここで両図を比較すると、図3(a)で重畠ドット301が配される位置と、図3(b)で重畠ドット301が配される位置は変わるもの、重畠ドット301の数と周期、即ち基準線の数と周期は変わらない。更に、基準線によって囲まれる繰り返しパターン200における、第1ドットと第2ドットのレイアウトも変わらない。つまり、第1ドットパターン101と第2ドットパターン102との間で1画素単位即ち並進対称再現周期単位のズレが発生しても、繰り返しパターン200の中でドット被覆率は増減しない。

【0021】

<並進対称再現周期未満のズレ>

図4(a)及び(b)は、第1ドットパターン101と第2ドットパターン102における1画素(21μm)未満のズレの影響を説明するための図である。図4(a)は、1画素未満のズレの単位を便宜的に示す図である。1200dpiの1画素を、9600dpiの8×8に更に分割して示している。9600dpiの場合、各格子の間隔は約2.6μmとなる。

【0022】

図4(b)は、第1ドットパターン101の左上を、原点A(0,0)に固定した状態で、第2ドットパターン102の左上を、様々な位置にずらした状態を示している。ここでは、第2ドットパターン102の左上を、点A(0,0)、点B(4,0)、点C(8,0)、点D(4,4)、点E(8,8)にずらした5通りの場合を示している。点A(0,0)のパターンは、図2の中央に示すロバストパターン100に相当する。点C(8,0)のパターンは、図2の右中央のパターンに相当し、点E(8,8)のパターンは、図2の右下のパターンに相当する。

【0023】

図5(a)及び(b)は、並進対称再現周期未満のズレにおけるドット被覆率の変化を示す図である。図5(a)は、第2ドットパターン102が、図4の点A(0,0)と点C(8,0)間で変化する場合、即ち第2ドットパターン102が+X方向(右方向)にずれる場合の、ドット被覆率変動を示している。一方、図5(b)は、第2ドットパターンが、点A(0,0)と点E(8,8)間で変化する場合、即ち第2ドットパターンが+XY方向(右下方向)にずれる場合の、ドット被覆率変動を示している。ここで、ドット被覆率とは、直径42μmのドットによって紙面が被覆される割合を示し、ドット被覆率変動とは、ドット被覆率がズレによって変動する値を示している。

【0024】

図5(a)において、点A(0,0)のパターンと点C(8,0)のパターンは、並進対称再現周期の1周期分ずれた関係にあるので、互いに並進対称性を有しドット被覆率は同等(40.1%)である。よって、ドット被覆率変動はどちらも0%となっている。これに対し、点B(4,0)のパターンは、点A(0,0)と点C(8,0)の間のパターンであるが、点A(0,0)や点C(8,0)との間で並進対称性は有さず、ドット被覆率も40.5%に増えている。よって、ドット被覆率変動は+0.4%(=40.5-40.1)となっている。

【0025】

図5(b)において、点A(0,0)のパターンと点E(8,8)のパターンは、並進対称再現周期の1周期分ずれた関係にあるので、互いに並進対称性を有しドット被覆率はどちらも40.1%である。よって、ドット被覆率変動はどちらも0%となっている。これに対し、点D(4,4)のパターンは、点A(0,0)と点E(8,8)の間のパターンであるが、点A(0,0)や点E(8,8)との間で並進対称性は有さず、ドット被覆率も40.6%に増えている。よって、ドット被覆率変動は+0.5%(=40.6-40.1)となっている。但し、この程度の変動は紙面の被覆率に比べれば十分小さく、視覚的には感知され難い。

10

20

30

40

50

【0026】

即ち、上記ロバストパターンにおいて、並進対称再現周期よりも小さいズレで発生する濃度変動は視覚的に感知されず、並進対称再現周期を単位とするズレでは濃度変動自体が発生しない。このため、上記ロバストパターンは、ずれの方向やすれ量によらず濃度ムラが発生しにくいパターンとなる。

【0027】

<近接ドットについて>

図6は、重畠ドットの分離に伴う被覆面積の変化をミクロ的に示す図である。横軸は、第1ドットに対する第2ドットのズレ量を示し、単位は9600 dpiのピクセルである。1ピクセルは約 $2.6\mu m$ に相当する。縦軸は、用紙に対する被覆面積を示し、単位はドットである。すなわち、「1」が $42\mu m$ の直径を有する1ドットの被覆面積に相当する。

10

【0028】

第1ドットと第2ドットが完全に重畠している場合、被覆面積は1である。第1ドットに対し第2ドットがずれていくと被覆面積は徐々に増大し、16ピクセルほどで2つのドットは完全に分離し被覆面積は2となる。その後は、ずれ量に関係なく、被覆面積は2が維持される。但し、第1、第2のドットパターン間でずれが発生した場合、図6のように重畠ドットが分離する箇所もあれば、分離していたドットが重畠ドットに変化する箇所もある。

20

【0029】

図7(a)～(c)は、第1ドットパターン101と第2ドットパターン102のずれに伴って、重畠ドットが分離していく様子と、近接ドットが重畠していく様子を並行して示す図である。図7(a)は、1.5ドット分($63\mu m$)の距離を置く近接ドットが重畠していく場合を示し、図7(b)は、1.0ドット分($42\mu m$)の距離を置く近接ドットが重畠していく場合を示している。また、図7(c)は、0.5ドット分($21\mu m$)の距離を置く近接ドットが重畠していく場合を示している。いずれの図も、分離していく重畠ドットの被覆面積を点線で示し、重畠していく近接ドットの被覆面積を破線で示し、これら2種類の被覆面積の和(総被覆面積)を実線で示している。また、いずれの図も、横軸は、近接ドットが完全な重畠ドットとなるまでの範囲を示している。

30

【0030】

図7(a)において、総被覆面積の初期値と最終値は3ドットであり、中央値の12ピクセルで最大値3.8ドットとなる。図7(b)において、総被覆面積の初期値と最終値は3ドットであり、中央値の8ピクセルで最大値3.3ドットとなる。図7(c)において、総被覆面積は初期値から最終値まで2.6ドットで安定している。

【0031】

即ち、図7(a)～(c)を比較すると、並進対称再現周期未満のずれに対する濃度変化を抑えるためには、予め用意する近接ドットを構成する2つのドットの距離はなるべく小さくすることが好ましく、0.5ドット以下とすることが更に好ましいと言える。但し、視覚的に検知される濃度は必ずしもドットの被覆率に比例するものでもない。すなわち、ロバストパターンにおいて予め用意すべき近接ドット間の距離は、記録解像度、ドット径、ドット濃度などに応じて適切に調整することが好ましい。

40

【0032】

<ロバストパターンの条件>

以下、以上説明した特徴を有するロバストパターンとなるパターンの条件について説明する。

【0033】

第1の条件は、第1ドットパターンと第2ドットパターンとが異なる格子パターンで構成されることである。

【0034】

ここで、格子パターンの定義について説明する。本明細書において、格子パターンとは

50

、任意のドットの位置から他のドットの位置を2つの基底ベクトルで指定できるパターンを示す。例えば、図1の第1ドットパターン101は、a1とb1を基底ベクトルとする格子パターンと言える。また、第2ドットパターン102は、a2とb2を基底ベクトルとする格子パターンと言える。そして、同じ基底ベクトルで定義される2つの格子パターンは、同じ格子パターンであるとみなすことができ、異なる基底ベクトルで定義される2つの格子パターンは、異なる格子パターンであるとみなすことができる。即ち、基底ベクトルがa1とb1である第1ドットパターン101と、基底ベクトルがa2とb2である第2ドットパターン102は異なる格子パターンとなる。

【0035】

第1ドットパターンと第2ドットパターンが同じ格子パターンであると、任意のドットが重畳ドットとなる位置において、ほぼ全てのドットが重畳ドットとなってしまう。この場合、基底ベクトルによって定義される格子間距離よりも小さいずれにおいて、並進対称なドットパターンが再現されない状態となり、基底ベクトルの大きさよりも小さいずれが発生した際に濃度ムラや粒状性の悪化が懸念される。

10

【0036】

第2の条件は、任意のドットで重畳ドットを生成したときに、重畳ドットと近接ドットとが混在することである。その上で、近接ドットを構成する第1ドットと第2ドットとは、基底ベクトルで定義される格子間距離よりも小さな距離をあいて配置されていることがある。

20

【0037】

図8は、第1の条件は満たすが第2の条件は満たさないパターンの例を示す。第1ドットパターン801と第2ドットパターン802は異なる格子パターンであるが、これらを重ね合わせた合成ドットパターン803において、近接ドットは存在していない。全てが、重畳ドット804または単独ドット805となってしまっている。この場合、第1ドットパターン801と第2ドットパターン802との間に、格子間距離よりも小さいずれにおいて並進対称性は得られず、図7(a)～(c)で説明したような被覆面積を安定化させる効果を得ることはできない。

【0038】

また、図9は、第1の条件は満たすが第2の条件は満たさないパターンの別例を示す。本例において、第1ドットパターン901と第2ドットパターン902は異なる格子パターンであり、これらを重ね合わせた合成ドットパターン903において、重畳ドット904と近接ドット905は存在している。しかしながら、近接ドット905を構成する2つのドット間距離D2は、第1ドットパターン901の基底ベクトルが定義する格子間距離D1よりも大きくなってしまっている。この場合、第1ドットパターン901と第2ドットパターン902との間に格子間距離以内の相対的なずれが発生して重畳ドット904が分離しても、近接ドット905は十分に重複できない状態となる。その結果、本パターンにおいても、図7(a)～(c)で説明したような被覆面積を安定化させる効果を得ることはできない。

30

【0039】

第3の条件は、複数の近接ドットの中に、近接方向が異なるものが存在することである。ここで、近接方向とは、近接ドットを構成する第1ドットの中心と第2ドットの中心を結ぶ直線の傾きを示す。

40

【0040】

図10は、第1の条件と第2の条件は満たすが、第3の条件は満たさないパターンの例を示す。本例において、第1ドットパターン1001と第2ドットパターン1002は異なる格子パターンであり、これらを重ね合わせた合成ドットパターン1003において、重畳ドット1004と近接ドット1005が存在している。また、近接ドット1005を構成する第1ドットと第2ドットとは、第1ドットパターン1001や第2ドットパターン1002の格子間距離D1よりも小さな距離D2をあいて配置されている。

【0041】

50

しかしながら、合成ドットパターン1003においては、いずれの近接ドット1005も、第1ドットと第2ドットがX方向に近接して構成されるものであり、X方向以外の方向に近接して構成されるものではない。この場合、第1ドットパターン1001と第2ドットパターン1002が近接の方向即ちX方向にずれた場合は、図7(a)～(c)で説明した効果を得ることはできる。しかしながら、第1ドットパターン1001と第2ドットパターン1002が、X方向と直交するY方向にずれた場合、重畠ドット1004がY方向に分離しても、近接ドットを構成する2つのドットは重畠せず、被覆面積の変動を招致してしまう。

【0042】

これに対し、図1で説明したロバストパターン100は、上述した第1～第3の条件を全て満たしている。すなわち、再度図1を参照すると、第1ドットパターン101と第2ドットパターン102は、基底ベクトルが異なる格子パターンで構成されている（第1の条件）。これらを重ね合わせた合成ドットパターン100において、重畠ドット104と近接ドット105が存在し、近接ドット105を構成する第1ドットと第2ドットは、基底ベクトルが定義する格子間距離よりも小さな距離をもって配置されている（第2の条件）。更に、合成ドットパターン100においては、X方向に近接する近接ドット、Y方向に近接する近接ドット、斜め方向に近接する近接ドットのように、近接方向の異なる複数の近接ドットが存在している（第3の条件）。

10

【0043】

よって、上記3つの条件を満たす合成ドットパターン100においては、既に図2～図7を用いて説明した効果が得られる。即ち、第1、第2ドットパターン間で相対的なずれが発生しても、粒状性の変化や濃度ムラが感知されず高画質な画像として認識することができる。

20

【0044】

以下、上記特徴を有するロバストパターンを利用した実施形態を具体的に説明する。

【0045】

(第1の実施形態)

本実施形態では、シリアル型のインクジェット記録装置で双方向のマルチパス記録を行う際に、上記ロバストパターンを利用する。

30

【0046】

図11は、本実施形態で適用可能なシリアル型のインクジェット記録装置2（以下、単に記録装置とも言う）における記録部の概要を示す斜視図である。記録部に給送された記録媒体Pは、搬送経路上に配置された搬送ローラ1101とこれに従動するピンチローラ1102とのニップ部によって、搬送ローラ1101の回転に伴い、-Y方向（副走査方向）に搬送される。

【0047】

プラテン1103は、インクジェット形態の記録ヘッドHのノズルが形成された面（ノズル面）と対向する記録位置に設けられ、記録媒体Pの裏面を下方から支持することで、記録媒体Pの表面と記録ヘッドHのノズル面との距離を一定に維持する。

40

【0048】

プラテン1103上で記録が行われた領域の記録媒体Pは、排出ローラ1105とこれに従動する拍車1106とにニップされながら、排出ローラ1105の回転に伴って-Y方向に搬送され、排紙トレイ1107に排出される。

【0049】

記録ヘッドHは、そのノズル面をプラテン1103ないし記録媒体Pに対向させた姿勢で、キャリッジ1108に着脱可能に搭載されている。キャリッジ1108は、キャリッジモータ（不図示）の駆動力により2本のガイドレール1109及び1110に沿って主走査方向となるX方向に往復移動され、その移動の過程で記録ヘッドHは吐出信号に応じた吐出動作を実行する。

【0050】

50

キャリッジ 1108 が移動する $\pm X$ 方向は、記録媒体が搬送される - Y 方向と交差する方向であり、主走査方向と呼ぶ。これに対し、記録媒体搬送の - Y 方向は副走査方向と呼ぶ。キャリッジ 1108 及び記録ヘッド H の主走査（吐出を伴う移動）と、記録媒体 P の搬送（副走査）とを交互に繰り返すことにより、記録媒体 P に、段階的に画像が形成される。

【0051】

図 12 は、記録ヘッド H をノズル面から観察した場合の概略図である。ノズル面には、4 列のノズル列 1201 ~ 1204 が並列配置しており、個々のノズル列には同じ種類のインクを吐出するノズルが 1200 dpi のピッチで 128 個ずつ Y 方向に配列している。本実施形態において、ノズル列 1201 はシアンインクを、ノズル列 1202 はマゼンタインクを、ノズル列 1203 はイエローインクを、ノズル列 1204 はブラックインクを、それぞれ吐出する。

10

【0052】

図 13 は、本実施形態に適用可能なインクジェット記録システムの制御の構成を説明するためのブロック図である。本実施形態におけるインクジェット記録システムは、図 11 で説明したインクジェット記録装置 2 と、画像処理装置 1 とを含む。画像処理装置 1 は、例えば PC とすることができる。

【0053】

画像処理装置 1 は、記録装置 2 で記録可能な画像データを生成する。画像処理装置 1 において、主制御部 1308 は、CPU、ROM、RAM、ASIC 等から構成され、画像処理装置 1 における画像の作成や、作成した画像を記録装置 2 で記録する場合の画像処理等を行う。画像処理装置 I/F 1309 は、記録装置 2 との間でデータ信号の授受を行う。表示部 1310 は、ユーザに対し様々な情報を表示し、例えば LCD などを適用することができます。操作部 1314 は、ユーザが操作を行うための操作部であり、例えばキーボードやマウスを適用することができる。システムバス 1312 は、主制御部 1308 と各機能とを結ぶ。I/F 信号線 1313 は、画像処理装置 1 と記録装置 2 を接続する。I/F 信号線 1313 の種類としては、例えばセントロニクス社の仕様のものを適用することができる。

20

【0054】

記録装置 2 において、コントローラ 1301 は、CPU、ROM、RAM などによって構成され、記録装置 2 全体を制御する。記録バッファ 1302 は、記録ヘッド H に転送する前の画像データを、ラスタデータとして格納する。インクジェット方式の記録ヘッド H は、記録バッファ 1302 に格納された画像データに従って、各ノズルからインクを吐出する。

30

【0055】

給排紙モータ制御部 1304 は、不図示の搬送モータを駆動し、記録媒体 P の搬送や給排紙を制御する。キャリッジモータ制御部 1300 は、不図示のキャリッジモータを駆動し、キャリッジ 1108 の往復走査を制御する。データバッファ 1306 は、画像処理装置 1 から受信した画像データを一時的に格納する。システムバス 1307 は、記録装置 2 の各機能を接続する。

40

【0056】

図 14 は、任意の画像を記録装置 2 で記録する際に、画像処理装置 1 の主制御部 1308 が実行する処理を説明するためフローチャートである。本処理は、任意の画像の記録コマンドを、ユーザが入力することによって開始される。

【0057】

本処理が開始されると、主制御部 1308 は、まずステップ S1401 において色補正処理を行う。本実施形態において、アプリケーション等で生成された画像データは、1200 dpi で配列する各画素が、R (レッド)、G (グリーン) および B (ブルー) それについて 8 bit 256 階調の輝度値を有するものとする。色補正処理において、主制御部 1308 は、このような各画素の RGB データを、記録装置 2 に固有な色空間で表

50

現される R' B' G' データに変換する。具体的な変換方法としては、例えは、予めメモリに格納されたルックアップテーブルを参照することによって行うことができる。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 4 0 2において、主制御部 1 3 0 8 は、R' G' B' データに対して色分解処理を行う。具体的には、予めメモリに格納されているルックアップテーブルを参照し、各画素の輝度値 R' G' B' を、記録装置 2 が使用するインク色に対応する、8 bit 256 階調の濃度値 C M Y K に変換する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 4 0 3において、主制御部 1 3 0 8 は、8 bit 256 階調の C M Y K データに対して分割処理を行い、往路走査用の濃度データ C 1 、 M 1 、 Y 1 、 K 1 と、復路走査用の濃度データ C 2 、 M 2 、 Y 2 、 K 2 を生成する。この際、主制御部 1 3 0 8 は、C M Y K データが示す各色の濃度値を、ほぼ均等に 2 分割すればよい。

10

【 0 0 6 0 】

以降は、各インク色について同じ処理が並行して行われる。よって、ここでは簡単のためブラックデータ (K 1 , K 2) についてのみ説明する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 4 0 4 - 1 、 S 1 4 0 4 - 2 において、主制御部 1 3 0 8 は、濃度値 K 1 , K 2 のそれぞれに対し階調補正処理を行う。階調補正処理とは、入力された濃度値と記録媒体 P で表現される光学濃度が線形関係を有するようにするための補正である。通常は予め用意された 1 次元のルックアップテーブルを参照することにより行う。ステップ S 1 4 0 4 - 1 、 S 1 4 0 4 - 2 の階調補正処理により、8 ビット 256 階調の濃度値 K 1 , K 2 は、同じく 8 ビット 256 階調の濃度値 K 1 ' K 2 ' に変換される。

20

【 0 0 6 2 】

ステップ S 1 4 0 5 - 1 、 S 1 4 0 5 - 2 において、主制御部 1 3 0 8 は、濃度値 K 1 ' K 2 ' のそれぞれに対し所定の量子化処理を行い、往路走査の量子化値 K 1 及び復路走査用の量子化値 K 2 を生成する。量子化値 K 1 は、往路走査について各画素の記録 (1) 又は非記録 (0) を示す 1 ビット 2 値データである。量子化値 K 2 は、復路走査について各画素の記録 (1) 又は非記録 (0) を示す 1 ビット 2 値データである。以上で本処理を終了する。

30

【 0 0 6 3 】

画像処理装置で生成された往路走査用の 2 値データ C 1 M 1 Y 1 K 1 及び、復路走査用の 2 値データ C 2 M 2 Y 2 K 2 は、記録装置 2 に送信される。記録装置 2 のコントローラ 1 3 0 1 は、受信した 2 値データに従って、所定のマルチパス記録を行う。

【 0 0 6 4 】

なお、図 1 4 のフロー チャートでは、色分解処理と階調補正処理の間で、往路走査用と復路走査用にデータを分割するための分割処理を行ったが、分割処理は階調補正の後に行つてもよい。

【 0 0 6 5 】

図 1 5 は、記録装置 2 において、コントローラ 1 3 0 1 の制御の下で実行される、双方の 2 パスマルチパス記録を説明するための模式図である。ここでは、説明を簡単にするため、記録ヘッド H に配列する複数のノズル列のうち、ブラックのノズル列 1 2 0 4 (図 1 2 参照) の記録動作について説明する。

40

【 0 0 6 6 】

2 パスのマルチパス記録を行う場合、ノズル列 1 2 0 4 に含まれる 1 2 8 個のノズルは、第 1 分割領域と第 2 分割領域に分割される。

【 0 0 6 7 】

第 1 記録走査において、コントローラ 1 3 0 1 は、記録ヘッド H を往路方向である + X 方向に移動させながら、第 1 分割領域を用いて 2 値データ K 1 に従った吐出動作を行う。その後、コントローラ 1 3 0 1 は、記録媒体を 6 4 画素分だけ - Y 方向に搬送する。図

50

15では便宜上、ノズル列1204を+Y方向に移動させることで、各分割領域と記録媒体の相対的な位置関係を示している。

【0068】

第2記録走査において、コントローラ1301は、記録ヘッドHを第1記録走査とは反対の復路方向に移動させながら、第1分割領域と第2分割領域を用いて2値データK2に従った吐出動作を行う。その後、コントローラ1301は、記録媒体を64画素分だけ-Y方向に搬送する。

【0069】

第3記録走査において、コントローラ1301は、記録ヘッドHを往路方向に移動させながら、第1分割領域と第2分割領域を用いて2値データK1に従った吐出動作を行う。その後、コントローラ1301は、記録媒体を64画素分だけ-Y方向に搬送する。

10

【0070】

以後、第2記録走査のような復路走査と、第3記録走査のような往路走査を、64画素分の搬送動作を介在させながら繰り返し行う。これにより、記録媒体の各単位領域には、往路走査によって記録された2値データK1に従うドットパターンと、復路走査によって記録された2値データK2に従うドットパターンとが重ねて記録されることになる。本実施形態では、往路走査によって記録された2値データK1に従うドットパターンを第1ドットパターン、復路走査によって記録された2値データK2に従うドットパターンを第2ドットパターンと呼ぶ。

【0071】

図16は、図14のステップS1405-1、S1405-2で実行される量子化処理を実現するための機能ブロック図である。図16に示す各ブロックは、図13で説明した画像処理装置1の主制御部1308によって実現される。

20

【0072】

画像入力部1601は、階調補正処理が行われた後の256階調の階調データ、C1'、C2'、M1'、M2'、Y1'、Y2'、K1'、K2'のそれぞれを、個別に用意されたディザコア1602に送信する。図16では、K1'のためのディザコア1602の構成を示しているが、他の階調データについても同様のディザコア1602が用意されている。

【0073】

メモリ1603には、階調データ、C1'、C2'、M1'、M2'、Y1'、Y2'、K1'、K2'のそれぞれに対応する複数の閾値マトリクス1604が予め記憶されている。閾値マトリクス1604は、個々の画素の画素位置に対応付けて閾値を記憶するものであり、コンピュータを使って生成し予めメモリ1603に格納しておくことができる。

30

【0074】

閾値取得部1605は、K1'に対応する閾値マトリクス1604を参照し、ディザコア1602が受信したK1'の画素位置に対応する閾値Thを閾値マトリクス1604から取得して、量子化処理部1606に提供する。量子化処理部1606は、画像入力部1601から入力された処理対象画素の階調値K1'を閾値取得部1605から提供された閾値Thとを比較して、処理対象画素についてドットの記録(1)又は非記録(0)を決定する。量子化結果出力部1607は、量子化処理部1606が決定した記録(1)又は非記録(0)の情報を、処理対象画素の量子化データK1'にして出力する。

40

【0075】

図17は、メモリ1603に記憶されている、閾値マトリクスの一例を示す図である。閾値マトリクスは、往路走査用の第1閾値マトリクス1701と復路走査用の第2閾値マトリクス1702が用意される。

【0076】

図中、個々の四角はXY平面で配列する画素に対応し、四角内に示す値は対応する画素位置の閾値を示す。本実施形態において、K1'、K2'は0~255の値を有するため、閾値Thは0~254のいずれかの値となっている。そして、処理対象画素において、K1' > Thの場合は、当該処理対象画素の量子化値K1'は記録(K1' = 1)となる。-

50

方、 $K_1' = T_h$ の場合は、処理対象画素の量子化値 K_1 は非記録 ($K_1 = 0$) となる。 K_2' と K_2 の関係についても同様である。

【0077】

本実施形態では、図17で示すような20画素×20画素の領域を有する閾値マトリクス1701、1702を用意し、これら閾値マトリクスを往路走査と復路走査のそれぞれでX方向及びY方向に繰り返して使用する。但し、閾値マトリクスのサイズはこの大きさに限定されるものではない。更に大きなサイズとしてもよいし、さらに小さなサイズとしてもよい。

【0078】

本実施形態の第1閾値マトリクス1701は、所定の階調値において、量子化処理の結果に従って記録したドットパターンが図1の第1ドットパターン101となるように作成されている。また、第2閾値マトリクス1702は、上記所定の階調値において、量子化処理の結果に従って記録したドットパターンが図1の第2ドットパターン102となるように作成されている。このため、上記所定の階調値において、第1ドットパターン101を記録する往路走査と第2ドットパターン102を記録する往路走査の間で記録位置ずれが発生しても、ドット被覆率と粒状性を大きく変化させず、高画質な画像を記録することができる。

10

【0079】

図18(a)～(c)は、各画素に同値の $K_1' = K_2' = 13$ が入力された場合に、第1閾値マトリクス1701及び第2閾値マトリクス1702を用いて量子化処理を行った結果を示す図である。図18(a)は、各画素に $K_1' = K_2' = 13$ が入力された場合を示す。第1閾値マトリクス1701の中で閾値 T_h が $T_h < K_1' = 13$ を満たす画素、及び第2閾値マトリクス1702の中で閾値 T_h が、 $T_h < K_2' = 13$ を満足する画素、すなわちドットの記録を示す画素を黒画素で示している。

20

【0080】

同様に、図18(b)は、各画素に $K_1' = K_2' = 26$ が入力された場合を、図18(c)は、各画素に $K_1' = K_2' = 51$ が入力された場合をそれぞれ示している。図18(a)～(c)のいずれにおいても、第1閾値マトリクス1701の黒画素群と第2閾値マトリクス1702の黒画素群は、互いに異なる格子パターンを形成していることが分かる。

30

【0081】

図19(a)～(c)は、図18(a)～(c)で示した量子化の結果に従ってドットを記録した場合に、記録媒体上で形成されるドットパターンを示す図である。記録解像度は1200 dpiであり、ドット径は42 μmである。

【0082】

図19(a)は、図18(a)の黒画素に従ってドットを記録した第1ドットパターンと、第2ドットパターンと、これらを重ねた合成ドットパターンを示す。第1ドットパターンと第2ドットパターンは、格子間距離がDa1である互いに異なる格子パターンである(第1の条件)。合成ドットパターンにおいては、重畠ドット191と複数の近接ドット192、193が形成されている。そして、近接ドット192、193を構成する第1ドットと第2ドットは、格子間距離Da1よりも小さな距離Da2、Da3を置いて配置されている(第2の条件)。更に、これら近接ドット192、193は、第1ドットと第2ドットの近接方向が互いに異なっている(第3の条件)。具体的には、近接ドット192における第1ドットと第2ドットの近接方向はX方向であるが、近接ドット193における第1ドットと第2ドットの近接方向はY方向である。以上のことから、合成ドットパターンは、ロバストパターンであるとみなすことができる。

40

【0083】

図19(b)は、図18(b)の黒画素に従ってドットを記録した1ドットパターンと、第2ドットパターンと、これらを重ねた合成ドットパターンを示す。更に、図19(c)は、図18(c)の黒画素に従ってドットを記録した1ドットパターンと、第2ドット

50

パターンと、これらを重ねた合成ドットパターンを示す。格子間距離 (D b 1、D c 1)、近接ドットを構成する第1ドットと第2ドットの距離 (D b 2、D b 3、D c 2、D c 3) 及び近接方向は互いに異なるものの、それぞれの合成ドットパターンにおいて、第1～第3の条件は満たされている。つまり、図19に示したいずれの階調値においても、形成される合成ドットパターンは、ロバストパターンであるとみなすことができる。

【0084】

以上説明したように、図17で説明した本実施形態の閾値マトリクスを使用すれば、往路走査で記録する第1ドットパターンと復路走査で記録する第2ドットパターンとで、ロバストパターンを形成することができる。その結果、往路走査と復路走査の間でXY平面内でのどの方向のずれが発生しても、並進対称なドットパターンが再現され、ドット被覆率と粒状性は大きく変化せず、高画質な画像を記録することができる。10

【0085】

ここで、以上説明したような、複数の階調において好適なロバストパターンが得られる閾値マトリクスの作成方法について簡単に説明する。従来、高いドット分散性を得るためにの閾値マトリクスの作成方法として、閾値マトリクスを構成する画素領域でドットの疎密を評価しながら、当該閾値マトリクスの各画素に閾値を小さい順に設定していく方法が知られている。本実施形態の場合は、個々の閾値マトリクス内で異なる格子パターンを表現するための制約を加え、更に合成ドットパターンにおけるドットの疎密評価を行いながら、閾値マトリクスの各画素に閾値を設定すればよい。いずれにしても、各階調において、上記第1～第3の条件が満たされるような閾値マトリクスが実現されれば、往路走査と復路走査の間でどの方向のずれが発生しても、並進対称なドットパターンが再現され、高画質な画像を記録することができる。20

【0086】

<第1の実施形態の応用>

以上では1200dpiの記録解像度で直径42μのドットを記録する場合を例に説明したが、無論本実施形態はこのような条件に限定されるものではない。

【0087】

また、図14の分割処理 (S1403) では、各色の濃度値CMYKをほぼ均等に2分割したが、分割処理では偏りを持たせて分割してもよい。この場合、記録媒体上で形成される第1ドットパターンと第2ドットパターンでは記録されるドット数に偏りが生じることになるが、上述した第1～第3の条件が満たされていれば、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。30

【0088】

また、以上では、2バス双方向のマルチバス記録を例に説明したが、本実施形態は4バス以上の双方向記録にも応用することができる。記録媒体の単位領域をN回の往路走査とN回の復路走査で記録する2N回のマルチバス記録の場合、N回の往路走査の合成で第1ドットパターンが形成され、N回の復路走査の合成で第2ドットパターンが形成されるようすればよい。

【0089】

また、以上では、2バス双方向のマルチバス記録について説明したが、マルチバス記録においては、同じ方向の記録走査であっても記録走査間で記録位置ずれが発生することもある。このような場合には、1回目の記録走査と2回目の記録走査で形成されるドットパターンが、それぞれ第1ドットパターン及び第2ドットパターンとなるようにすればよい。

【0090】

また、以上では、第1ドットパターンと第2ドットパターンとが、同じインクの同じドットサイズで記録される場合を例に説明したが、これらは異なるインクや異なるドットサイズで記録されてもよい。例えば、第1ドットパターンがブラックで記録され第2ドットパターンがシアンで記録されてもよいし、第1ドットパターンが大ドットで記録され第2ドットパターンが小ドットで記録されてもよい。このような場合であっても、合成ドットパターンがロバストパターンであれば、これらドットパターン間の記録位置ずれに伴う色40

相むらや粒状性の変化を緩和することができる。この場合、第1ドットパターンと第2ドットパターンが同じ記録走査で記録される1パス記録とすることもできる。

【0091】

(第2の実施形態)

従来、単色では好ましいドット分散性が得られても、混色で画像を記録した場合にドット分散性が損なわれ、粒状感が目立ってしまう場合があった。このような課題に対し、特許文献3には、混色でも好ましいドット分散性が得られるような量子化方法が開示されている。具体的には、好適な分散性を実現可能なディザマトリクスを1つ用意し、この同じディザマトリクスを、複数の色間で互いの閾値をオフセットさせながら使用する量子化処理が開示されている。本実施形態では、図17で説明したディザマトリクスを用いながら、複数の色間で互いの閾値をオフセットさせながら使用する量子化処理を行う形態について説明する。なお、本実施形態においても、図11～13で説明したインクジェット記録システムを用いるものとする。

【0092】

再度図16を参照しながら本実施形態の量子化処理を説明する。ここでは、量子化を行う優先順位の一例としてブラックを第1色、シアンを第2色とする。まず、第1色であるK1'用のディザコア1602において、閾値取得部1605は、閾値マトリクス1604を参照し、処理対象画素の画素位置に対応する閾値Thkを量子化処理部1606に提供する。具体的には、K1'用のディザマトリクスとして、図17で説明した第1閾値マトリクス1701を用いるものとする。

【0093】

量子化処理部1606は、画像入力部1601から入力されたK1'の階調値と閾値取得部1605から提供された閾値Thkを比較して、処理対象画素についてドットの記録(1)又は非記録(0)を決定する。即ち、

$$\begin{aligned} K1' > Thk \text{ のとき } K1' &= 1 \\ K1' \leq Thk \text{ のとき } K1' &= 0 \text{ とする。} \end{aligned}$$

【0094】

次に、第2色であるシアン用のディザコア1602において、閾値取得部1605は、上記第1閾値マトリクス1701を参照し、処理対象画素の画素位置に対応する閾値Thkを量子化処理部1606に提供する。シアン用の量子化処理部1606は、提供された閾値Thkから、K1'の値を減算した値を、C1'のための新たな閾値Thcとする。即ち

$$Thc = Thk - K1' \text{ とする。}$$

このとき、Thcが負の値になった場合は、最大階調値255を加算して閾値Thcを補正する。

$$Thc = 255 + Thc$$

【0095】

そして、量子化処理部1606は、このようにして得られた閾値Thcを用いて画像入力部1601から入力されたC1'の量子化処理を行う。即ち、

$$\begin{aligned} C1' > Thc \text{ のとき } C1' &= 1 \\ C1' \leq Thc \text{ のとき } C1' &= 0 \text{ とする。} \end{aligned}$$

【0096】

なお、復路走査用の階調データであるK2'、C2'についても、第2閾値マトリクス1702を用いて上記と同様の処理を行う。

【0097】

図20(a)～(c)は、本実施形態の量子化処理を行った結果を示す図である。図20(a)は、各画素にK1'=K2'=20が入力された場合の、量子化データK1'及びK2'が1となる画素の分布を示す。第1色であるK1'、K2'については、第1閾値マトリクス1701、第2閾値マトリクス1702の中で、0～19の閾値が設定されている画素が黒画素となる。

【0098】

図20(b)は、各画素に $C_1' = C_2' = 6$ が入力された場合の、量子化データ C_1 及び C_2 が1となる画素の分布を示す。図20(b)については、第1閾値マトリクス 1701 、第2閾値マトリクス 1702 に対し、個々の閾値を上式に従って補正した後の閾値マトリクスを示している。第2色である $C_1' C_2'$ については、補正後の第1、第2閾値マトリクスの中で、0~5の補正閾値が設定されている画素が黒画素となっている。このような黒画素は、補正前の第1閾値マトリクス 1701 、第2閾値マトリクス 1702 の中で、20~25の閾値が設定されている画素に相当する。即ち、 K_1 と C_1 の和においては、第1閾値マトリクス 1701 の中で0~25の閾値が設定されている画素が黒画素となり、 K_2 と C_2 の和においては、第2閾値マトリクス 1702 の中で0~25の閾値が設定されている画素が黒画素となる。

10

【0099】

図20(c)は、図20(a)及び(b)で示した量子化結果に従ってドットを記録した場合に、記録媒体上で形成されるドットパターンを示す。図20(c)において、記録解像度は 1200 dpi であり、ドット径は $42\mu\text{m}$ である。 K_1 と C_1 の和である第1ドットパターンは、第1閾値マトリクス 1701 に従う格子パターンとなる。また、 K_2 と C_2 の和である第2ドットパターンは、第2閾値マトリクス 1702 に従う格子パターンとなる。このため、これら2つの格子パターンを合成して得られる合成ドットパターンは、ロバストパターンとなる。

20

【0100】

マゼンタとイエローについても同様の処理を行えばよい。即ち、マゼンタを第3色、イエローを第4色とした場合は、閾値 T_{hk} から K_1' と C_1' の値を減算した値を、 M_1' のための新たな閾値 T_{hy} とし、閾値 T_{hk} から K_1' と C_1' と M_1' の値を減算した値を、 Y_1' のための新たな閾値 T_{hy} とする。そして、得られた値が負の値になった場合は、最大階調値 255 を加算して、閾値を補正すればよい。

【0101】

即ち、本実施形態によれば、往路走査と復路走査の間でXY平面内においてどの方向のずれが発生しても、混色におけるドット分散性を高く維持した状態でドット被覆率の変動を抑え、濃度ムラや色相ムラが検知されない高画質な画像を記録することができる。

30

【0102】

なお、以上では、ブラックを第1色、シアンを第2色に設定して説明したが、このような量子化処理の優先順位は特に限定されるものではない。例えば、シアンを第1色と設定し、ブラックのための閾値をシアンの階調値に応じて補正してもよい。但し、画像全体の粒状性を抑える上では、ドットパワーが強く記録媒体上で目立ち易いインクから優先順位を設定することが好ましい。なお、ドットパワーの強い、弱いとは、記録媒体に記録された1ドットが明度を低下させる度合いの相対関係を示す。よって、本実施形態の様に、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの4色のインクを用いる場合は、第1色をブラック、第2色をシアン、第3色をマゼンタ、第4色をイエローのように、優先順位を設定することが好ましい。

30

【0103】

また、ライトシアンやライトマゼンタのような色相が同じで明度の異なるインクを用いる場合は、ライトシアンやライトマゼンタよりも、シアンやマゼンタの優先順位を高めることが好ましい。更に、同じブラックインクであっても、大ドット用のノズル列と小ドット用のノズル列を有する場合は、大ドットの優先順位を小ドットよりも高く設定することが好ましい。

40

【0104】

図21は、第1色を大ドット($42\mu\text{m}$)、第2色を小ドット($30\mu\text{m}$)に設定した上で本実施形態の量子化処理を行った場合の、記録媒体上で形成されるドットパターンを示す。格子パターンを構成するドット径が一様ではないため、合成ドットパターンの並進対称性は多少損なわれるものの、広域にはドット被覆率の変動を抑え、色相ムラや濃度ム

50

ラを抑制する効果を十分発揮することができる。

【0105】

(第3の実施形態)

本実施形態においても、第1、第2の実施形態と同様、図11、図13で説明したようなシリアル型のインクジェット記録装置及びインクジェット記録システムを用いる。但し、本実施形態では、上記実施形態とは異なる形態の記録ヘッドを用い、その記録ヘッドに応じた画像処理及び駆動制御を行うものとする。

【0106】

<ノズル配列>

図22(a)～(c)は、本実施形態で用いる記録ヘッドHをノズル面から観察した概略図である。図22(a)に示すように、ノズル面には、6列のノズル列が並列配置している。左から順に、ブラックノズル列2201、第1シアンノズル列2202、第1マゼンタノズル列2203、イエローノズル列2204、第2マゼンタノズル列2205、第2シアンノズル列2206となっている。

10

【0107】

図22(b)は、ブラックノズル列2201の拡大図である。ブラックノズル列2201には、5p1のブラックインクを吐出するノズルが、600dpiのピッチでY方向に配列して構成されるLEv列とLOd列とが配置されている。LEv列とLOd列には、それぞれ128個ずつのノズルが配列されており、LEv列はLOd列に対し、-Y方向に半ピッチずれて配置されている。このような構成のブラックノズル列2201を用いて記録走査を行うことにより、記録媒体にはドット径38μのブラックドットを1200dpiの記録密度で記録することができる。イエローノズル列2204は、ブラックノズル列2201と同じ構成を有している。

20

【0108】

図22(c)は、第1シアンノズル列2202と第2シアンノズル列2206の拡大図である。第1シアンノズル列2202には、5p1のシアンインクを吐出するLEv列と、2p1のシアンインクを吐出するMEv列と、1p1のシアンインクを吐出するS0d列とが配列されている。一方、第2シアンノズル列2206には、5p1のシアンインクを吐出するLOd列と、2p1のシアンインクを吐出するMOd列と、1p1のシアンインクを吐出するSEv列とが配列されている。いずれのノズル列も、128個ずつのノズルが600dpiのピッチでY方向に配列して構成される。

30

【0109】

第1シアンノズル列2202と第2シアンノズル列2206において、LEv列はLOd列に対し、MEv列はMOd列に対し、SEv列はS0d列に対し、-Y方向に半ピッチ(1200dpi)ずれて配置されている。また、2p1を吐出するMEv列とMOd列、及び1p1を吐出するSEv列とS0d列は、5p1を吐出するLEv列とLOd列に対し、-Y方向に1/4ピッチ(2400dpi)ずれて配置されている。第1マゼンタノズル列2203及び第2マゼンタノズル列2205については、第1シアンノズル列2202及び第2シアンノズル列2206と同じ構成を有している。

40

【0110】

<画像処理>

図23は、任意の画像を本実施形態の記録装置2で記録する際に、画像処理装置1の主制御部1308が実行する処理を説明するためフローチャートである。S2501～S2505で行う処理は、図14で説明した第1の実施形態のS1401～S1405の処理と同様であるため、ここでの説明は割愛する。但し、第1の実施形態では画像データの解像度を1200dpiとしたが、本実施形態では600dpiとする。

【0111】

ステップS2504-1及びステップS2504-2以降の処理は、各インク色について同じ処理が並行して行われる。ここではシアンデータ(C1'、C2')について説明する。

50

【0112】

ステップ S 2505 - 1、S 2505 - 2において、主制御部 1308 は、多値データ C1'、C2' のそれぞれに対し所定の量子化処理を行い、往路走査の量子化データ C1 及び復路走査用の量子化データ C2 を生成する。量子化処理の方法は第 1 の実施形態と同様である。

【0113】

ステップ S 2506 - 1、S 2506 - 2において、主制御部 1308 は、インデックス展開処理を行う。本実施形態のインデックス展開処理では、予め用意したインデックスパターンを用い、 $600 \times 600 \text{ dpi}$ の 2 値データ C1 及び C2 を、 $600 \times 1200 \text{ dpi}$ の 2 値データ C1p、C2p に変換する。即ち、X 方向 1 画素 × Y 方向 1 画素の領域が、X 方向 1 画素 × Y 方向 2 画素の領域に分割され、それぞれの画素についてドットの記録(1)又は非記録(0)が設定される。

10

【0114】

図 24(a)～(c) は、インデックス展開処理で使用するドット配置パターンと基準インデックスパターンを示す図である。図 24(a) は、ドット配置パターンを示す図である。 $600 \times 600 \text{ dpi}$ の 1 画素領域は、 $600 \times 1200 \text{ dpi}$ の 2 画素に対応付けられる。 $600 \times 600 \text{ dpi}$ の 1 画素の量子化データ C1'、C2' が「0」即ちドットの非記録を示す場合、 $600 \times 1200 \text{ dpi}$ のどちらの画素にもドットは配置されない。一方、 $600 \times 600 \text{ dpi}$ の 1 画素の量子化データ C1'、C2' が「1」即ちドットの記録を示す場合、実際にドットを記録する位置は、2通り考えられる。本実施形態では、上側画素即ち -Y 方向側の画素にドットを配置するパターン A と、下側画素即ち +Y 方向側の画素にドットを配置するパターン B を用意する。本実施形態のドット配置パターンにおいて、上側画素は、LEv 列のノズルによってドットが記録されることになり、下側画素は LOd 列のノズルによってドットが記録されることになる(図 22(b) 参照)。

20

【0115】

図 24(b) は、基準インデックスパターン 2500 を示す図である。本実施形態では、ステップ S 2506 - 1 のインデックス展開処理と、ステップ S 2506 - 2 のインデックス展開処理とで異なるインデックスパターンを用いるが、どちらも基準インデックスパターン 2500 を基準に作成したものである。

30

【0116】

基準インデックスパターン 2500 において、各四角は、 $600 \times 600 \text{ dpi}$ の 1 画素領域に対応する。各画素には、対応する画素の量子化値が「1」であった場合に、パターン A でドットを配置するかパターン B でドットを配置するかが定められている。

【0117】

図 24(c) は、各画素の量子化値が一様に「1」であった場合に、基準インデックスパターン 2500 に従ってインデックス展開処理を行った場合の、X 方向 600 dpi 、Y 方向 1200 dpi の 2 値データを示す。図 24(c) のような 2 値データは、往路走査用と復路走査用のそれぞれについて生成され、記録装置 2 に送信される。記録装置 2 のコントローラ 1301 は、受信した 2 値データに従って所定の記録制御を行う。

40

【0118】

なお、図 26(a) のドット配置パターンは 5 p1 インク滴用、即ち LEv 列と LOd 列用のパターンであるが、1 p1 インク滴、3 p1 インク滴を混合して出力する設定であつても良い。

【0119】

< 時分割駆動制御 >

本実施形態のインクジェット記録ヘッド H では、個々のノズルに対応付けて設けられた電気熱変換素子(ヒータ)に電圧パルスを印加することにより、インク中に膜沸騰を生じさせ、生成した泡の成長エネルギーによってインクを吐出する。この際、複数のヒータに同時に電圧パルスを印加しようとすると大容量の電源が必要となるため、従来知られている

50

時分割駆動法を採用する。

【0120】

図25(a)及び(b)は、時分割駆動法を説明するための図である。本実施形態の時分割駆動では、同一のノズル列に配列する128個のノズルを16のブロックに分け、ヒータに電圧パルスを印加するタイミングを各ブロックでシフトさせる。

【0121】

図25(a)は、ブロック番号と各ブロックの駆動順序を示す図である。ブロック1に含まれるノズルは最初のタイミングで駆動され、ブロック2に含まれるノズルは5番目のタイミングで駆動され、ブロック16に含まれるノズルは16番目のタイミングで駆動されることを示している。16個のブロックのそれぞれは、600dpiの1画素に対応する期間を16分割した1番目～16番目のいずれかのタイミングで駆動される。

10

【0122】

図25(b)は、ノズル列2300に配列するノズルと、個々のノズルの駆動タイミングチャートと、ドット記録状態を示す図である。Y方向に配列するノズルは、-Y方向側1番目のノズルから、ブロック1、ブロック2・・・とそれぞれのブロックに振り分けられ16番目のノズルがブロック16に振り分けられる。また、17番目～32番目のノズルは、再びブロック1、ブロック2・・・ブロック16に夫々分配される。すなわち、ブロック1には、1番目、17番目・・・113番目のノズルが含まれ、ブロック2には、2番目、18番目・・・114番目のノズルが含まれ、ブロック16には、16番目、32番目・・・128番目のノズルが含まれることになる。

20

【0123】

タイミングチャート2310は、図25(a)の表に従う、各ノズルの駆動タイミングを示す。ここでは1番目～16番目のノズルの駆動タイミングのみを示しているが、17番目以降はタイミングチャート2310が繰り返されるものとなる。図中、横軸は時間を示し、縦軸はヒータに印加される電圧を示す。図によれば、600dpiの1画素に対応する期間を16分割した中で、1番目、5番目、9番目、13番目の順にノズルが駆動され、最後に16番目のノズルが駆動される。

20

【0124】

このような駆動制御の下、キャリッジ1108(図11参照)を+X方向に移動させると、記録媒体にはドットパターン2320が形成される。キャリッジ1108をX方向に移動しながらの吐出であるため、ドットは、駆動順に応じてX方向にずれて配置される。より詳しく説明すると、600dpiの1画素領域を16分割したものを1区間としたとき、1番目～4番目のように互いに隣接する4ノズルで記録されたドットは、4区間ずつずれて配置される。このため、記録媒体においては、X方向に対し傾きを有する斜め線が、Y方向に繰り返し配置される状態となる。

30

【0125】

一方、上記駆動制御の下、キャリッジ1108を-X方向に移動させると、記録媒体にはドットパターン2321が形成される。往路走査のドットパターン2320と比較すると、斜め線の傾き方向が主走査方向に反転している。

40

【0126】

以上説明したような時分割駆動を行うと、同時に駆動するノズルの数を低減させ電源容量を抑えることができる。その一方で、ドットパターン2320、2321のように、600dpiの1画素領域内において、ドットの記録位置にばらつきが生じることになる。

【0127】

<記録制御方法>

以上説明した、インデックス展開処理、記録ヘッド構成及び時分割駆動制御の下、2パスのマルチパス記録を行った場合に、記録媒体上でロバストパターンを実現するための制御方法について説明する。

【0128】

図26(a)～(c)は、図22(c)で説明した第1シアンノズル列2302と第2

50

シアンノズル列 2306 列を用いた駆動制御を説明するための図である。ここでは、5 p 1 のシアンインクを吐出する L E v 列と L O d 列とを用い、各画素に直径 38 μm のドットを記録した状態を示している。

【0129】

図 26 (a) は、上述した時分割駆動を行わない状態で、600 dpi の各画素に L E v 列と L O d 列とを用いてドットを記録した場合の、ドットパターンを示す。図 26 (b) は、時分割駆動を行わない状態で、L O d 列の記録位置を L E v 列の記録位置に対し、1200 dpi の 1 画素分だけずらした場合のドットパターンを示す。L O d 列と L E v 列の記録位置を、X 方向に 1200 dpi の 1 画素分だけずらすことにより、図 26 (a) よりもドット分散性の高い格子パターンを形成することができる。

10

【0130】

図 26 (c) は、時分割駆動を行った状態で、図 26 (b) のパターンを往路走査で記録した場合のドットパターンを示す。即ち、図 26 (b) のパターンに対し、図 25 (b) のドットパターン 2320 に示すズレが反映されたパターンとなる。この場合、格子パターンではあるものの、L O d 列で記録したドットの中心を結ぶ直線と、L E v 列で記録したドットの中心を結ぶ直線の間隔が不均等になり、図 26 (b) に比べドット分散性は低下している。

【0131】

図 26 (d) は、図 26 (c) の状態から、L O d 列の記録位置を、更に (600 dpi ÷ 16 × 2 = 15.9 μm) だけ + X 方向にずらした状態で、ドットを記録した場合のドットパターンを示す。このようなずらしを行うことにより、L E v 列で記録したドットと L O d 列で記録したドットの間隔を均等にし、好適な格子パターンを実現することができる。

20

【0132】

ここで、(600 dpi ÷ 16 × 2) のずらし量は、図 25 (b) で説明した時分割駆動において、Y 方向に隣接するドット間の X 方向のずれ (600 dpi ÷ 16 × 4) の半分、即ち時分割駆動の 2 ブロック分に相当する。よって本実施形態では、上述した時分割駆動を利用し、往路走査においては、L O d 列の駆動タイミングを、基準位置よりも 2 ブロック分だけ遅らせるような駆動制御を行う。

30

【0133】

図 27 (a) および (b) は、往復の記録走査において、上記のような駆動タイミングのずらしを行う様子を説明するための模式図である。図 27 (a) は往路走査の駆動タイミング、図 27 (b) は復路走査の駆動タイミングをそれぞれ示している。記録ヘッド H には、図 22 (c) に示すように第 1 シアンノズル列 2302 と第 2 シアンノズル列 2306 が配置されている。

【0134】

往路走査においては、まず、L E v 列が基準位置に達したタイミングで、L E v 列を上述した時分割駆動で駆動する。その後、L O d 列が基準位置に達したタイミングでは駆動せず、L O d 列が基準位置から 2 ブロック分 (600 dpi ÷ 16 × 2) ずれた位置に達したタイミングで、L O d 列を時分割駆動で駆動する。

40

【0135】

復路走査においては、まず、L O d 列が基準位置に達したタイミングでは駆動せず、L O d 列が基準位置から 2 ブロック分 (600 dpi ÷ 16 × 2) ずれた位置に達したタイミングで、L O d 列を時分割駆動で駆動する。その後、L E v 列が基準位置に達したタイミングで、L E v 列を時分割駆動で駆動する。

【0136】

以上説明したような駆動制御を行うことにより、往路走査では図 26 (d) に示す格子パターンが得られ、復路走査では図 26 (d) を主走査方向に反転した格子パターンが得られることになる。但し、記録装置の都合で、ずらしの解像度に限界がある場合には、少なくとも 1200 dpi 分のずらしが実現されればよい。

50

【0137】

なお、以上では、 L_{Od} 列の駆動タイミングを LE_v 列に対してずらす（遅延させる）内容で説明したが、 L_{Od} 列に対して LE_v 列の駆動タイミングを早めても、図26(d)に示すドットパターンを得ることはできる。また、往路走査と復路走査で、駆動タイミングをずらすノズル列を LE_v 列と L_{Od} 列との間で切り替えてよい。

【0138】

ところで、図26では、Y方向に隣接する4ノズル(L_{Od} 列と LE_v 列で8ノズル)について、好適な格子パターンを実現するための駆動方法を説明した。しかしながら、本実施形態の時分割駆動においては、図25(b)に示すように、4ノズルおきに11ブロック分のずれが発生している。このため、本実施形態では、このようなずれを解消し、ノズル列全域で好適な格子パターンが得られるようなインデックスパターンと閾値マトリクスを用意する。

10

【0139】

<インデックスパターンについて>

図28(a)及び(b)は、ラスタグループのカラムずらしを説明するための図である。両図において、左側は LE_v 列に対する2値データを示し、右側はその2値データに基づくドットパターンを示している。図中、縦横の枠線は $600dp_i$ の1画素領域を規定し、個々の黒四角は2値データによってドットの記録が設定されていることを示す。以下、X方向の画素位置が等しい画素の群をカラムと呼び、Y方向の画素位置が等しい画素の群をラスタと呼ぶ。

20

【0140】

図28(a)は、 LE_v 列の1~16ノズルについて、3カラムおきの同じカラムで記録(1)が設定された状態の2値データと、当該2値データに従って往路走査でドットを記録した場合のドットパターンを示す。時分割駆動が行われるため、図25(b)で示すドットパターン2320が、3カラムおき及び4ラスタおきに繰り返し配置される。

【0141】

図28(b)は、 LE_v 列のノズルを4ノズルずつのラスタグループに分け、隣接するラスタグループ間で記録画素を1カラムずつ+X方向にずらした状態の2値データと、当該2値データに従ったドットパターンを示す。

30

【0142】

図28(a)と(b)のドットパターンを比較すると、図28(b)方が、時分割駆動に起因するドット間のズレが目立たず、一様性に優れた画像となっている。ここでは1~16ノズルについて示しているが、17~128ノズルについても、上記規則に従って、ラスタグループごとに記録画素の位置をずらすことにより同様の効果を得ることができる。

【0143】

図29(a)及び(b)は、 LE_v 列及び L_{Od} 列に対する2値データとドットパターンの関係を図28(a)及び(b)と同様に示す図である。各格子において、上側領域に示す黒四角は LE_v 列のノズルに記録(1)が設定されてことを示し、下側領域に示す黒四角は L_{Od} 列のノズルに記録(1)が設定されてことを示す。ドットパターンにおいては、 LE_v 列及び L_{Od} 列のそれぞれが記録するドット間に時分割駆動に伴うずれが含まれるとともに、 LE_v 列が記録するドットと L_{Od} 列が記録するドットの間には、図27(a)及び(b)で説明した制御に伴うずれも含まれる。

40

【0144】

このため、図29(a)に示すような規則的な2値データの場合、ある程度のドット分散性は得られるものの、厳密な格子パターンは得られていない。これに対し、図29(b)は、図29(a)の2値データに対し、図28(b)で説明したラスタグループ単位でのカラムずらしを行った場合を示している。図29(b)のドットパターンでは、好適な格子パターンが得られていることが分かる。

【0145】

本実施形態では、以上の様に、 LE_v 列と L_{Od} 列のノズルの位置と、時分割駆動の特

50

徴を考慮した上で、記録媒体上で図 29 (b) のような好適な格子パターンが得られるようなインデックスパターンを予め用意する。

【0146】

図 30 (a) ~ (d) は、本実施形態で使用する往路走査用のインデックスパターン 3001 と、当該インデックスパターン 3001 を使用した場合の 2 値データを示す図である。図 30 (a) に示す往路走査用のインデックスパターン 3001 は、図 24 (b) で説明した基準インデックスパターン 2500 に対し、図 28 (b) で説明したカラムずらしを反映させたものである。具体的には、基準インデックスパターン 2500 を X Y 方向に繰り返し配置し、そのパターンの内容を、ラスタグループ単位で 1 カラムずつ + X 方向にシフトしたものとなっている。図 30 (b) は、図 30 (a) に示すインデックスパターン 3001 を、図 24 (a) で示したドット配置パターンに従って展開した場合の 2 値データを示す。

10

【0147】

一方、図 30 (c) は、図 29 (b) に示した 2 値データの記録画素を 600 dpi で示したパターンである。即ち、2 / 16 (12.5%) 程度の階調データが入力された場合、本実施形態の量子化処理では、図 30 (c) のような 2 値データが生成される。図 30 (d) は、図 30 (c) に示した 2 値データを図 30 (b) に示した展開パターンに従って展開した結果を示す。具体的には、図 30 (b) のパターンと図 30 (c) のパターンとの論理積の結果である。LEV 列と LOd 列のノズルを用い、図 30 (c) の 2 値データに従った吐出動作を行うことにより、記録媒体には、図 29 (b) に示すような好適な格子パターンが記録される。

20

【0148】

図 31 (a) 及び (b) は、図 25 (b) で説明した基準インデックスパターン 2500 から、本実施形態の往路走査用のインデックスパターン 3001 を作成する具体的方法を説明するための図である。まず、図 31 (a) に示すように、8 画素 × 8 画素領域を有する基準インデックスパターン 2500 を用意し、下側 (+ Y 方向側) 4 画素のパターン内容を + X 方向に 1 画素分ずらす。以下、このように作成したインデックスパターンを第 1 インデックスパターン 3101 と呼ぶ。そして、最初の 8 ラスタについては、第 1 インデックスパターン 3101 を X 方向に繰り返し使用する。

30

【0149】

次に、図 31 (b) に示すように、第 1 インデックスパターン 3101 の内容を全体的に + X 方向に 2 画素分ずらした第 2 インデックスパターン 3102 を作成する。そして、2 番目の 8 ラスタについては、第 2 インデックスパターン 3102 を X 方向に繰り返し使用する。以下、第 3 インデックスパターン 3103 と第 4 インデックスパターン 3104 を、上記と同様に作成し同様に配置することにより、全 32 ラスタ分のインデックスパターンが完成する。

40

【0150】

本実施形態では、このようにして作成された 32 画素 × 32 画素領域を有するインデックスパターンを、図 24 の S2506-1 における往路走査用のインデックス展開処理で用いる。一方、図 24 の S2506-2 における復路走査用のインデックス展開処理では、往路走査用のインデックスパターン 3001 と主走査方向に反転させたものを用いる。

【0151】

<閾値マトリクスについて>

図 32 (a) 及び (b) は、本実施形態の量子化処理で用いる閾値マトリクスを示す図である。図 32 (a) は往路走査用の量子化処理で使用する閾値マトリクスであり、図 32 (b) は復路走査用の量子化処理で使用する閾値マトリクスである。いずれの閾値マトリクスも、上述したインデックスパターンと同様、32 画素 × 32 画素の画素領域を有している。図では、32 画素 × 32 画素の全てに、 $C_1' = C_2' = 32$ の階調データが入力された場合の、量子化の結果を示している。黒く示した画素が、記録 ($C_1 = 1$ 、 $C_2 = 1$) となる画素に相当する。図 32 (a) の太枠で囲った領域における黒画素の分

50

布が、12.5%程度(32/255)の階調データが入力された場合を示す図30(c)の2値データの分布と一致していることが分かる。ここで、図32(a)に示す往路走査用の閾値マトリクスと図32(b)に示す復路走査用の閾値マトリクスにおいては、黒画素の配置がX方向において反転の関係を有するものとなる。

【0152】

本実施形態で使用するような閾値マトリクスを作成する場合にも、第1の実施形態と同様、往路走査と復路走査で異なる格子パターンを表現するための制約を加えた上で、ドットの疎密評価を行いながら閾値を設定していけばよい。その際、本実施形態においては、特に、ノズルの配列構成や時分割駆動の制約を加味しながら、好適な格子パターンが形成されるようにすればよい。

10

【0153】

図33は、以上説明した一連の制御を行った場合に記録媒体に形成される本実施形態のドットパターンを示す図である。ここでは、階調データC1'に従って往路走査で記録媒体に記録される第1ドットパターン3301と、階調データC2'に従って復路走査で記録媒体に記録される第2ドットパターン3302と、これらの合成ドットパターン3300を示している。

【0154】

図によれば、第1ドットパターン3301と第2ドットパターン3302は異なる格子パターンである(第1の条件)。また、これらを重ね合わせた合成ドットパターン3300において、重畠ドット3303と近接ドット3304が存在し、近接ドット3304を構成する第1ドットと第2ドットとは、格子間距離よりも小さな距離をもつて配置されている(第2の条件)。更に、合成ドットパターン3300においては、X方向に近接する近接ドット3304、Y方向に近接する近接ドット3305、斜め方向に近接する近接ドット3306のように、近接方向の異なる複数の近接ドットが存在している(第3の条件)。以上のことより、本実施形態の合成ドットパターン3300は、ロバストパターンであるとみなすことができる。

20

【0155】

以上説明したように本実施形態によれば、図22に示す記録ヘッドと図25に示す時分割駆動制御の下、図32(a)及び(b)に示す閾値マトリクスを用いて量子化処理を行い、図30(a)に示すインデックスパターンを用いてインデックス展開処理を行う。これにより、記録ヘッドHにおけるノズル配列構成や時分割駆動制御に伴う記録位置ずれを目立たせることなく、往路走査と復路走査のそれぞれで互いに異なる好適な格子パターンを形成し、記録媒体上で好適なロバストパターンを記録することができる。

30

【0156】

<低階調領域における制御>

図32(a)及び(b)に示す閾値マトリクスを用いて量子化処理を行った場合、低階調領域では、LEvノズル列又はLOdノズル列のどちらか一方しか使用されない状況が生じる。これは、一方のドットパターンで格子パターンを形成しようとすると、どうしてもLEvノズル列又はLOdノズル列の一方しか使用しない状態となり、これをX方向に反転した他方のドットパターンにおいても、同じノズル列が使用されることになるためである。この場合、ノズル列の使用頻度に偏りが生じ、記録ヘッドを短命化するというリスクが生じる。以上のことに鑑み、本実施形態では、低階調領域のために特別な閾値マトリクスを用意する。

40

【0157】

図34(a)～(d)は、本実施形態の低階調領域で使用する閾値マトリクスを説明するための図である。図34(a)は、往路走査用の閾値マトリクスである。往路走査用の閾値マトリクスは図32(a)で示した閾値マトリクスと同じものとする。ここでは、C1'=32の階調データが一様に入力された場合に、記録(C1=1)となる画素を黒画素で示している。図34(b)は、図34(a)に基づいて、図30(a)のインデックスパターンを用いてインデックス展開処理を行った結果を示す。記録(1)が設定され

50

る画素は、全て L E v ノズル列に対応していることが分かる。

【 0 1 5 8 】

一方、図 3 4 (c) は、低階調領域で使用する復路走査用の閾値マトリクスである。この閾値マトリクスは、記録 (1) が設定される全ての画素が L O d ノズル列に対応するよう、X 方向に反転した閾値マトリクスの閾値を、更に奇数ラスタだけオフセットさせたものとなっている。このようにすれば、図 3 4 (d) に示すように、記録 (1) が設定される画素は、全て L O d ノズル列に対応し、L E v ノズル列と L O d ノズル列とで使用頻度を均等化することができる。その上で、第 1 ドットパターンと第 2 ドットパターンとで、互いに異なる格子パターンを実現することもできる。

【 0 1 5 9 】

図 3 5 は、 $C_1' = C_2' = 8$ の階調データが一様に入力された場合に、記録媒体に形成されるドットパターンを示す図である。ここでは、階調データ C_1' に従って往路走査で記録媒体に記録される第 1 ドットパターン 3 5 0 1 と、階調データ C_2' に従って復路走査で記録媒体に記録される第 2 ドットパターン 3 5 0 2 と、これらの合成ドットパターン 3 5 0 3 を示している。本例の場合、第 1 ドットパターン 3 5 0 1 は L E v ノズル列のみで記録され、第 2 ドットパターン 3 5 0 2 は L O d ノズル列のみで記録されるため、合成ドットパターンにおいて重畠ドットは存在しない。しかしながら、第 1 ドットパターン 3 5 0 1 と第 2 ドットパターン 3 5 0 2 とが、Y 方向に 1 2 0 0 d p i の 1 画素分程度ずれた場合は、重畠ドット 3 5 0 5 と複数の近接ドット 3 3 0 6 、 3 3 0 7 が存在するシフト後ドットパターン 3 5 0 4 が得られる。そして、このシフト後ドットパターン 3 5 0 4 においては、近接方向が異なる複数の近接ドット 3 3 0 6 、 3 3 0 7 が存在し、ロバストパターンが形成されることになる。

【 0 1 6 0 】

以上説明した本実施形態によれば、画像処理装置 1 においては、主な画像処理を 6 0 0 d p i の解像度で即ち低負荷で行うことができる。一方、記録装置 2 では、1 2 0 0 d p i の記録解像度を実現可能な記録ヘッドを用い、時分割駆動を利用することにより、実質的に $1 2 0 0 \text{ d p i} \times 1 2 0 0 \text{ d p i}$ の記録を実現している。そして、一連の画像処理においては、記録ヘッドのノズル配置構成と時分割駆動制御に適した閾値マトリクスとインデックスパターンとを、往路走査用と復路走査用に用意し、これらに基づいた画像処理を行っている。これにより、記録ヘッドにおけるノズル配列構成や時分割駆動制御に伴う記録位置ずれを目立たせることなく、往路走査と復路走査のそれぞれで互いに異なる好適な格子パターンを記録することが可能となる。その結果、記録媒体上で好適なロバストパターンを記録することが可能となる。

【 0 1 6 1 】

(第 4 の実施形態)

第 3 の実施形態では、図 2 5 に示す基準インデックスパターン 2 5 0 0 に対し、ラスター グループ単位のカラムずらしを行うことにより、実際に使用する図 3 0 (a) に示すインデックスパターンと、これを X 方向に反転したインデックスパターンを生成した。そして、画像処理装置 1 では、このように生成したインデックスパターン用いることにより、L E v 列と L O d 列への記録データの振り分けを行った。これに対し、本実施形態では、このような L E v 列と L O d 列への記録データの振り分けを、マスク処理により行うものとする。

【 0 1 6 2 】

図 3 6 は、任意の画像を本実施形態の記録装置 2 で記録する際に、画像処理装置 1 の主制御部 1 3 0 8 が実行する処理を説明するためフローチャートである。S 3 6 0 1 ~ S 3 6 0 5 - 1 、 S 3 6 0 5 - 2 で行う処理は、図 2 3 で説明した第 3 の実施形態の S 2 5 0 1 ~ S 2 5 0 5 - 1 、 S 2 5 0 5 - 2 の処理と同様であるため、説明は割愛する。

【 0 1 6 3 】

S 3 6 0 6 - 1 及び S 3 6 0 6 - 2 において、本実施形態では、第 3 の実施形態とは異なるインデックスパターンを用いたインデックス展開処理を行う。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 4 】

図37(a)～(c)は、本実施形態のインデックス展開処理で使用するドット配置パターンとインデックスパターンを示す図である。図37(a)は、本実施形態のドット配置パターンを示す図である。本実施形態において、 $600 \times 600 \text{ dpi}$ の1画素の量子化値が「1」である場合、上側画素と下側画素の両方にドットを配置するパターンCのみを用意する。

【 0 1 6 5 】

図37(b)は、インデックスパターンを示す図である。本実施形態では、 8×8 画素領域を構成する全ての画素について、パターンCを設定している。このため、各画素の量子化値が一様に「1」であった場合、X方向 600 dpi 、Y方向 1200 dpi の2値データは、往路走査、復路走査によらず図37(c)のようになる。

10

【 0 1 6 6 】

図36の説明に戻る。ステップS3607-1、ステップS3607-2において、主制御部はマスク処理を行う。マスク処理では、 600 dpi の各画素について、当該画素を構成する上側画素と下側画素の一方がマスクされる。即ち、 600 dpi の各画素について、LEV列で記録するかLOD列で記録するかが決定される。このようなマスク処理は、インデックス展開処理で生成された2値データと予め用意されたマスクパターンとの間の論理積演算によって行われる。

【 0 1 6 7 】

図38(a)及び(b)は、上記マスク処理で使用するマスクパターンを示す。図38(a)は、図25(c)で説明した基準インデックスパターンと同じ内容のマスクパターンである。また、図38(b)は、図38(a)のマスクパターンに対し、ラスタグループ単位でのカラムずらしを行った状態を示している。図38(b)で示したマスクパターンを用いたマスク処理を行うことにより、往路走査において、記録媒体上には第3の実施形態の第1ドットパターンを形成することができる。また、復路走査では、図38(b)のマスクパターンを主走査方向に反転したマスクパターンを用いてマスク処理を行うことにより、第3の実施形態の第2ドットパターンを形成することができる。その結果、第1ドットパターンと第2ドットパターンを合成して得られる合成ドットパターンも、第3の実施形態と同様のロバストパターンとなる。

20

【 0 1 6 8 】

30

(その他の実施形態)

以上では、図14、図23及び図36で説明した各工程を画像処理装置1が行う内容で説明したが、一部の工程は記録装置2のコントローラ1301が行ってもよい。上記フローチャートに示した工程においては、どの工程までを画像処理装置1が行い、どの工程以後を記録装置2が行うか、という明確な切り分けは特に定められるものではない。例えば、第3、第4実施形態の場合は、量子化処理までを画像処理装置1が行う形態とすれば、画像処理装置1は量子化処理までを記録解像度よりも低い 600 dpi の解像度で行うことができるので、処理の負荷を軽減させることができる。この場合、記録装置2では、コントローラ1301がデータバッファ1306に格納されたドット配置パターンとインデックスパターンを用いてインデックス展開を行うことになる。そして、この場合、画像処理装置1と記録装置2を含めた記録システム全体が、本発明の画像処理装置となる。また、記録装置の性能によっては、記録装置2が多値のRGB画像データを直接受け取って、上記フローチャートに示した全ての工程を行う形態としてもよい。この場合、記録装置2が、本発明の画像処理装置となる。

40

【 0 1 6 9 】

また、各ステップの入出力データのビット数に関しては、上述したビット数に制限されるわけではなく、精度を保持するために出力のビット数を入力データよりも高く設定してもよい。また、記録装置の色数もCMYKの4色を例に説明したが、ライトシアンやライトマゼンタ、グレーなどの同系色で濃度の違うもの、レッド、グリーン、ブルーなどの特色を使用する記録装置であってもよい。この場合、色分解処理においては、その色数に対

50

応した種類の階調データを生成すればよく、以降の処理では上述した画像処理を色ごとに行えればよい。

【0170】

また、以上の実施形態ではシリアル型のインクジェット記録装置を例に説明したが、上記全ての実施形態はライン型の記録装置にも応用することができる。ライン型のインクジェット記録ヘッドであっても、同じ画素領域を2列以上のノズル列で記録する場合には、そのノズル列間の位置ずれが課題となることもある。このような場合には任意のノズル列が形成するドットパターンを第1ドットパターン、他のノズル列が形成するドットパターンを第2ドットパターンとして、上記実施形態と同様の処理を行えればよい。

【0171】

また、第3、第4の実施形態では、ヒータに電圧パルスを印加することによりインクを吐出させるサーマルジェット型の記録ヘッドを用いたが、上記実施形態のいずれにおいても、吐出形式は特に限定されるものではない。例えば、圧電素子を利用してインクの吐出を行ういわゆるピエゾ型のインクジェット記録装置等、様々な記録装置に対して有効に適用できる。

【0172】

本発明は、上述の実施形態の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ー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。

10

20

【符号の説明】

【0173】

1	画像処理装置
100	合成ドットパターン
101	第1ドットパターン
102	第2ドットパターン
104	重畳ドット
105	近接ドット
H	記録ヘッド

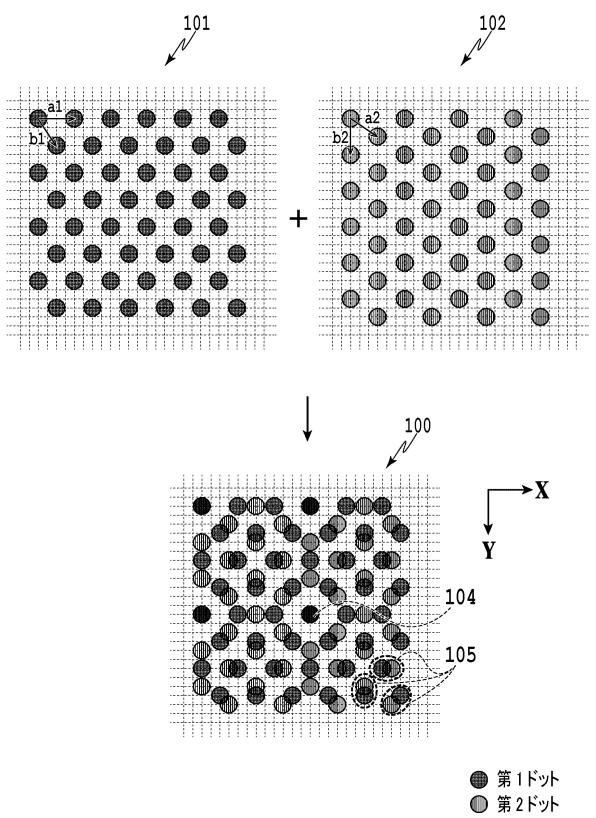
30

40

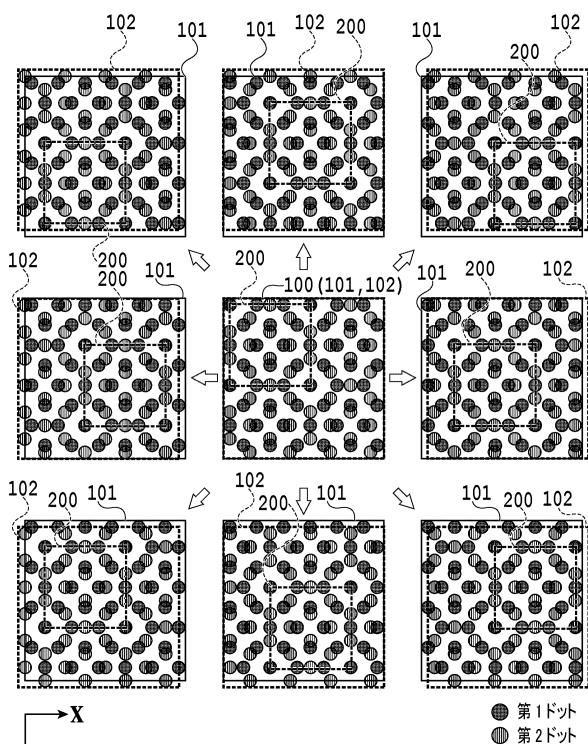
50

【図面】

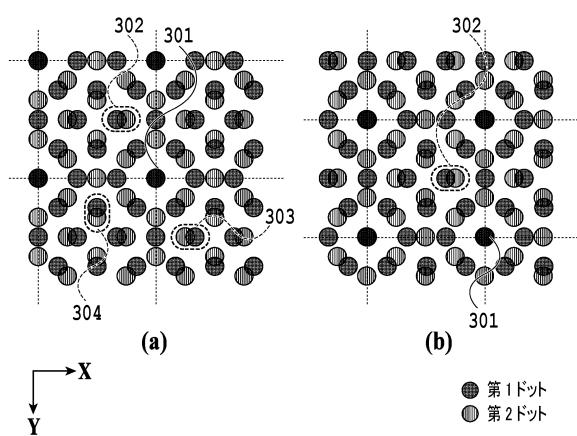
【図 1】



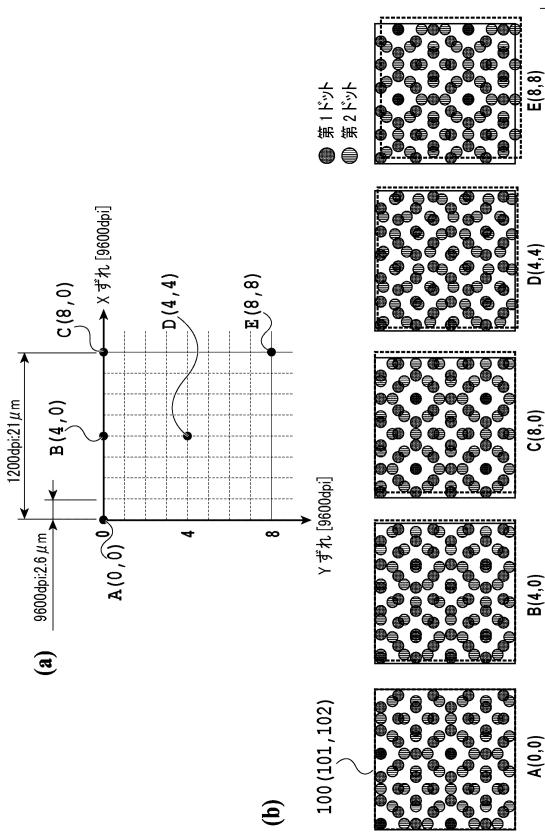
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

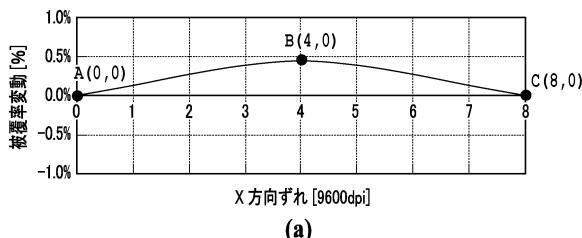
20

30

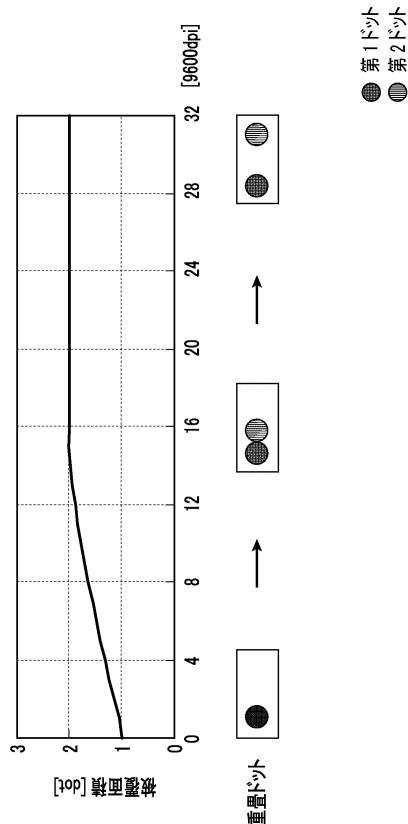
40

50

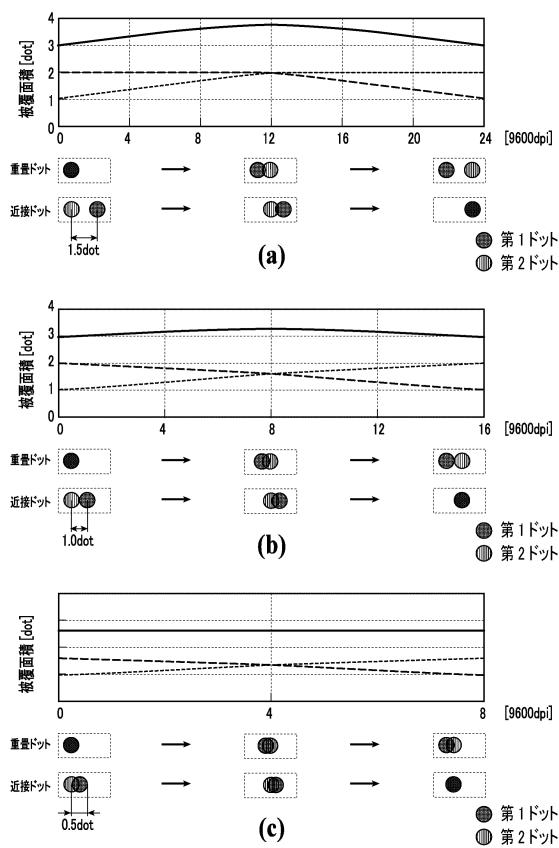
【図 5】



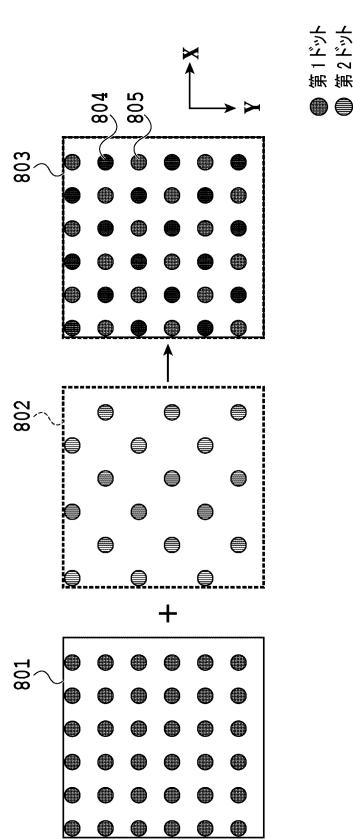
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

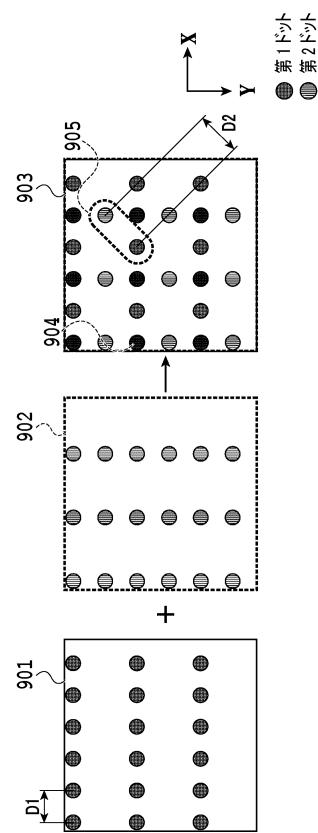
20

30

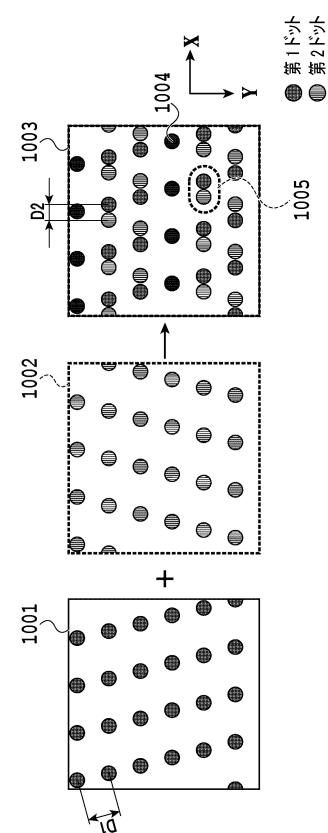
40

50

【図 9】



【図 10】



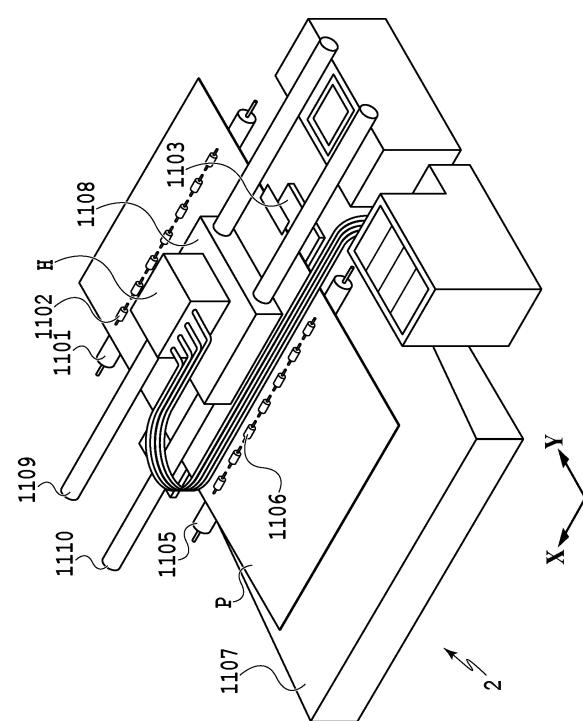
10

20

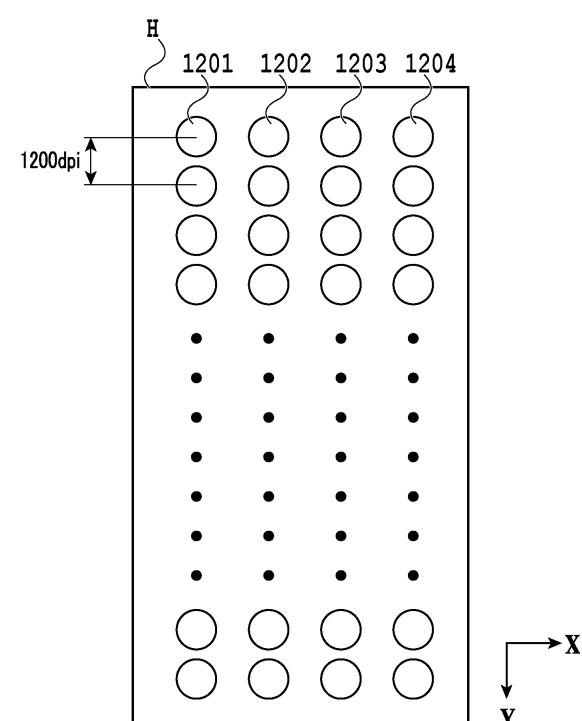
30

40

【図 11】

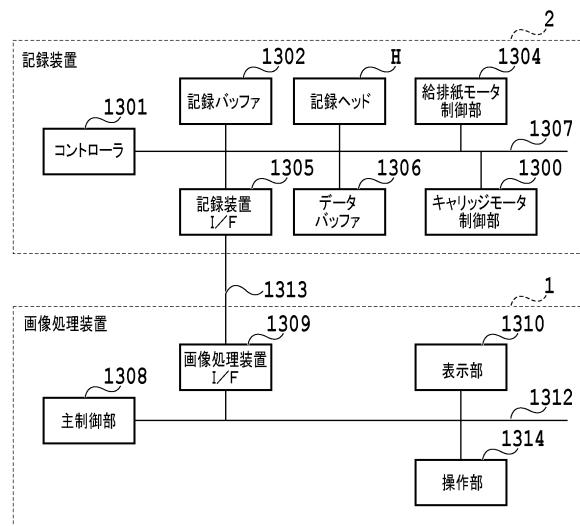


【図 12】

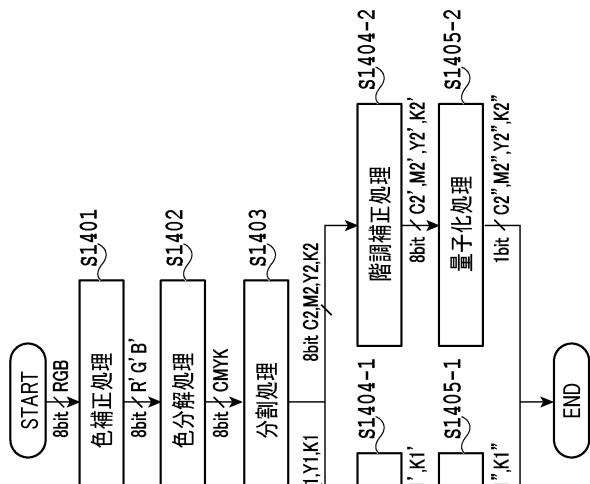


50

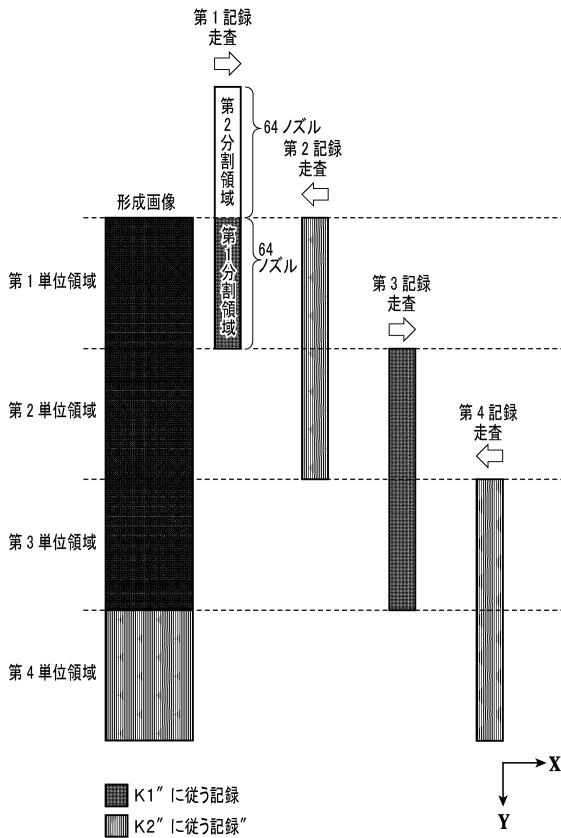
【図 1 3】



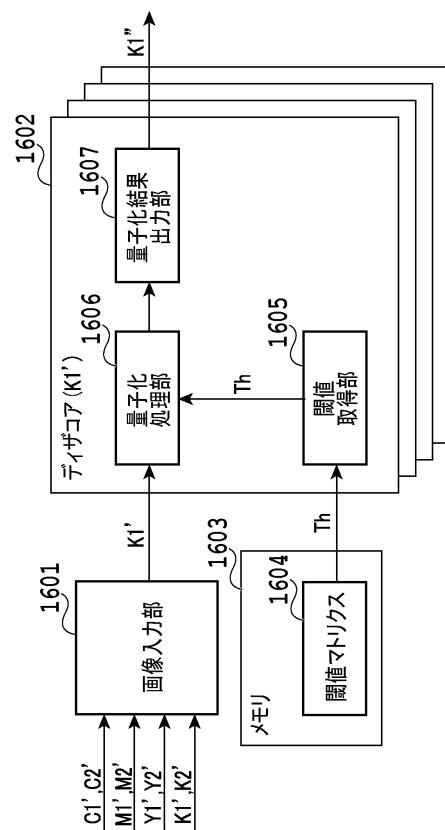
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

20

30

40

50

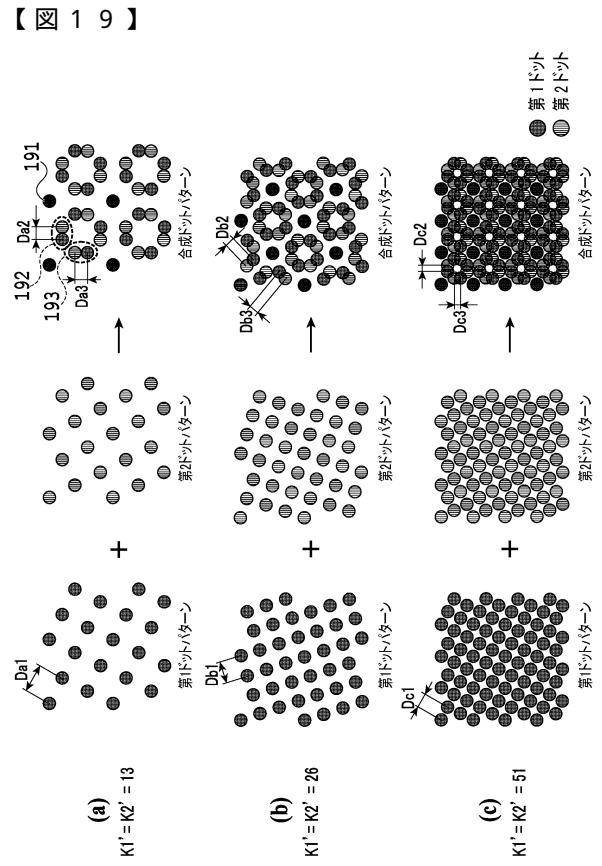
【図 17】

往路走査用	
1	187 240 118 165 46 143 194 136 244 10 187 241 119 167 47 144 195 136 242
217 104 30 76 222 99 183 12 77 161 218 102 28 74 222 100 182 14 78 162	
65 138 196 159 3 237 62 113 209 48 63 139 196 158 5 235 61 113 210 49	
177 23 246 92 131 175 25 152 236 97 178 23 245 93 131 174 26 151 238 99	
229 115 51 43 208 81 122 200 6 134 228 116 52 44 207 79 123 199 9 133	
32 163 193 145 221 15 249 56 184 85 31 164 191 146 220 15 247 57 185 85	
72 254 10 70 107 170 94 38 141 213 73 252 3 69 108 168 95 39 140 212	
157 103 129 232 33 190 154 231 109 20 155 102 128 23 34 189 153 230 111 21	
224 42 180 204 81 127 8 66 203 172 226 40 178 206 83 125 5 68 201 171	
54 86 150 22 58 216 251 90 37 120 53 88 146 21 60 215 250 90 36 121	
1 188 242 118 168 47 145 196 137 243 0 185 240 117 166 46 143 194 135 244	
219 106 28 74 223 101 181 14 77 162 217 102 29 75 224 100 183 13 76 161	
64 139 198 159 7 235 61 112 211 50 65 138 197 160 12 236 63 114 210 49	
177 16 246 93 130 173 27 150 237 98 176 17 247 92 132 175 26 152 239 97	
227 116 53 45 207 79 124 200 4 132 228 115 51 44 208 80 123 201 0 134	
30 165 192 147 219 24 248 58 185 84 31 164 193 146 221 24 249 56 184 85	
72 253 11 69 109 169 96 40 141 212 71 252 2 70 108 170 95 38 142 214	
156 102 127 234 35 149 154 230 111 18 157 104 129 233 33 191 155 231 110 17	
226 41 179 206 83 125 7 67 202 171 225 42 180 205 82 126 8 67 203 173	
54 88 148 19 60 214 251 91 35 122 55 87 149 19 59 216 252 89 37 126	

1701

復路走査用	
8 99 231 69 112 31 210 72 108 232 0 100 212 70 113 32 211 72 109 234	
63 182 127 16 178 201 132 163 40 143 61 182 129 17 177 200 131 164 42 144	
253 37 166 244 58 83 10 237 189 119 254 35 167 242 56 81 1 239 190 117	
155 89 208 109 40 150 214 93 54 18 154 91 207 111 38 148 216 92 54 17	
196 7 5 137 230 186 120 35 173 223 198 74 9 132 231 187 121 33 171 224	
47 127 218 162 66 24 76 246 139 104 46 125 217 161 67 24 77 247 138 106	
236 185 95 26 240 103 194 159 3 64 235 188 96 27 242 102 193 158 3 65	
150 14 60 175 201 123 45 229 84 205 152 13 59 174 203 122 44 228 85 205	
116 250 141 87 1 146 53 178 132 29 115 251 141 88 7 145 51 180 134 28	
81 193 48 226 155 247 97 21 219 168 79 191 49 224 157 249 98 20 221 170	
8 101 212 70 114 31 210 73 108 233 11 100 214 69 113 30 209 71 107 233	
61 181 129 19 176 199 130 165 42 145 62 183 128 19 177 200 131 164 41 143	
255 36 168 243 56 82 5 239 191 118 253 37 166 244 57 83 0 238 189 118	
153 90 207 111 34 148 216 92 55 23 154 90 208 110 39 149 215 93 53 23	
198 74 4 136 231 188 122 33 171 223 197 75 7 132 230 187 120 34 172 222	
46 125 217 161 68 15 78 246 138 106 47 126 219 162 67 15 77 245 139 105	
235 184 95 26 241 102 195 159 10 65 237 188 94 25 240 104 194 160 6 63	
152 12 58 173 203 123 43 227 86 204 151 14 60 175 202 124 44 228 85 206	
115 252 142 88 2 146 51 180 134 28 116 251 140 86 12 147 52 179 130 30	
79 192 50 225 157 249 99 21 221 170 80 193 49 226 156 248 97 22 220 169	

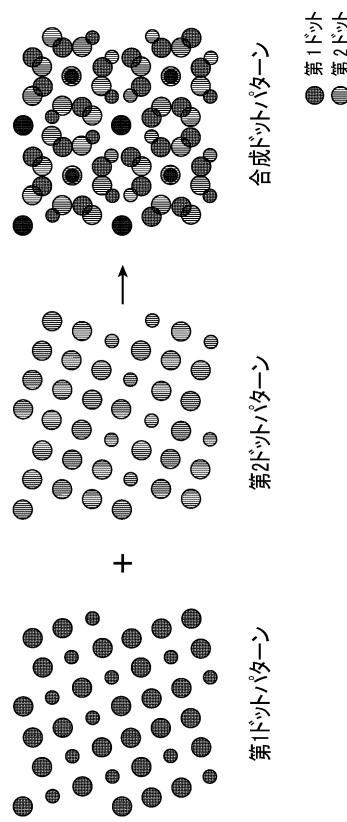
1702



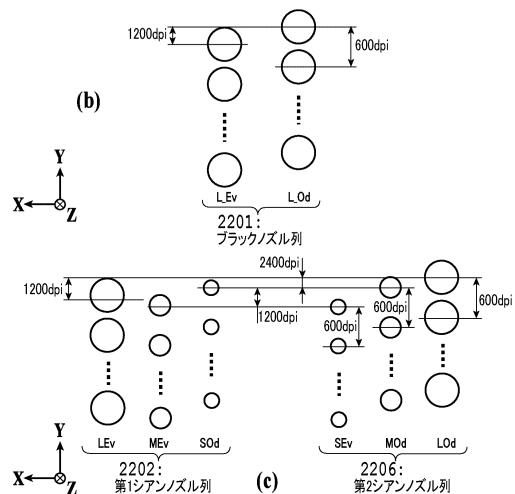
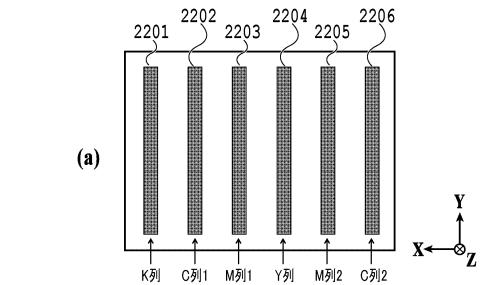
【図 18】

1701	
1	1701
2	1701
3	1701
4	1701
5	1701
6	1701
7	1701
8	1701
9	1701
10	1701
11	1701
12	1701
13	1701
14	1701
15	1701
16	1701
17	1701
18	1701
19	1701
20	1701
21	1701
22	1701
23	1701
24	1701
25	1701
26	1701
27	1701
28	1701
29	1701
30	1701
31	1701
32	1701
33	1701
34	1701
35	1701
36	1701
37	1701
38	1701
39	1701
40	1701
41	1701
42	1701
43	1701
44	1701
45	1701
46	1701
47	1701
48	1701
49	1701
50	1701
51	1701
52	1701
53	1701
54	1701
55	1701
56	1701
57	1701
58	1701
59	1701
60	1701
61	1701
62	1701
63	1701
64	1701
65	1701
66	1701
67	1701
68	1701
69	1701
70	1701
71	1701
72	1701
73	1701
74	1701
75	1701
76	1701
77	1701
78	1701
79	1701
80	1701
81	1701
82	1701
83	1701
84	1701
85	1701
86	1701
87	1701
88	1701
89	1701
90	1701
91	1701
92	1701
93	1701
94	1701
95	1701
96	1701
97	1701
98	1701
99	1701
100	1701
101	1701
102	1701
103	1701
104	1701
105	1701
106	1701
107	1701
108	1701
109	1701
110	1701
111	1701
112	1701
113	1701
114	1701
115	1701
116	1701
117	1701
118	1701
119	1701
120	1701
121	1701
122	1701
123	1701
124	1701
125	1701
126	1701
127	1701
128	1701
129	1701
130	1701
131	1701
132	1701
133	1701
134	1701
135	1701
136	1701
137	1701
138	1701
139	1701
140	1701
141	1701
142	1701
143	1701
144	1701
145	1701
146	1701
147	1701
148	1701
149	1701
150	1701
151	1701
152	1701
153	1701
154	1701
155	1701
156	1701
157	1701
158	1701
159	1701
160	1701
161	1701
162	1701
163	1701
164	1701
165	1701
166	1701
167	1701
168	1701
169	1701
170	1701
171	1701
172	1701
173	1701
174	1701
175	1701
176	1701
177	1701
178	1701
179	1701
180	1701
181	1701
182	1701
183	1701
184	1701
185	1701
186	1701
187	1701
188	1701
189	1701
190	1701
191	1701
192	1701
193	1701
194	1701
195	1701
196	1701
197	1701
198	1701
199	1701
200	1701
201	1701
202	1701
203	1701
204	1701
205	1701
206	1701
207	1701
208	1701
209	1701
210	1701
211	1701
212	1701
213	1701
214	1701
215	1701
216	1701
217	1701
218	1701
219	1701
220	1701
221	1701
222	1701
223	1701
224	1701
225	1701
226	1701
227	1701
228	1701
229	1701
230	1701
231	1701
232	1701
233	1701
234	1701
235	1701
236	1701
237	1701
238	1701
239	1701
240	1701
241	1701
242	1701
243	1701
244	1701
245	1701
246	1701
247	1701
248	1701
249	1701
250	1701
251	1701
252	1701
253	1701
254	1701
255	1701
256	1701
257	1701
258	1701
259	1701
260	1701
261	1701
262	1701
263	1701
264	1701
265	1701
266	1701
267	1701
268	1701
269	1701
270	1701
271	1701
272	1701
273	1701
274	1701
275	1701
276	1701
277	1701
278	1701
279	1701
280	1701
281	1701
282	1701
283	1701
284	1701
285	1701
286	1701
287	1701
288	1701
289	1701
290	1701
291	1701
292	1701
293	1701
294	1701
295	1701
296	1701
297	1701
298	1701
299	1701
300	1701
301	1701
302	1701
303	1701
304	1701
305	1701
306	1701
307	1701
308	1701
309	1701
310	1701
311	1701
312	1701
313	1701
314	1701
315	1701
316	1701
317	1701
318	1701
319	1701
320	1701
321	1701
322	1701
323	1701
324	1701
325	1701
326	1

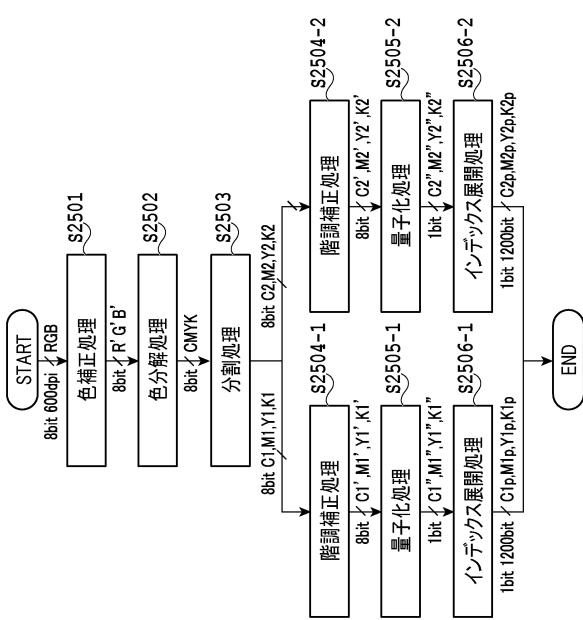
【図 2 1】



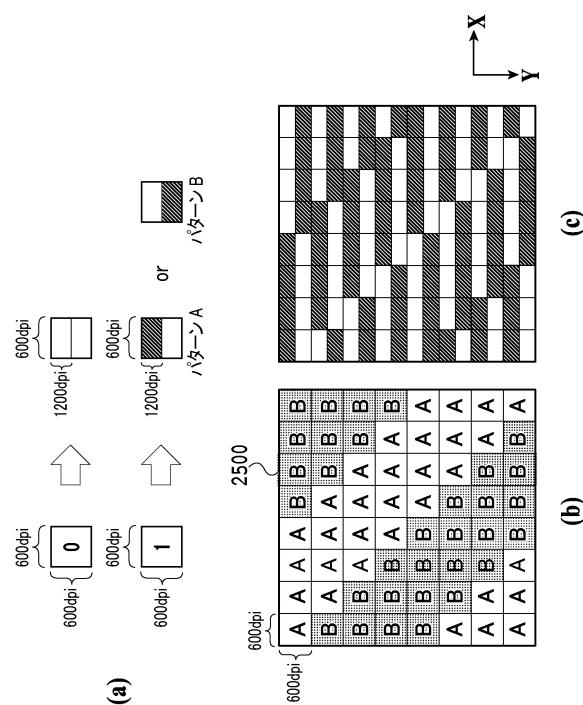
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



10

20

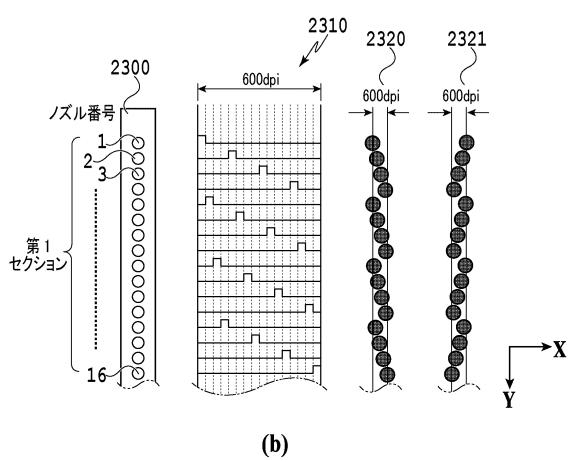
30

40

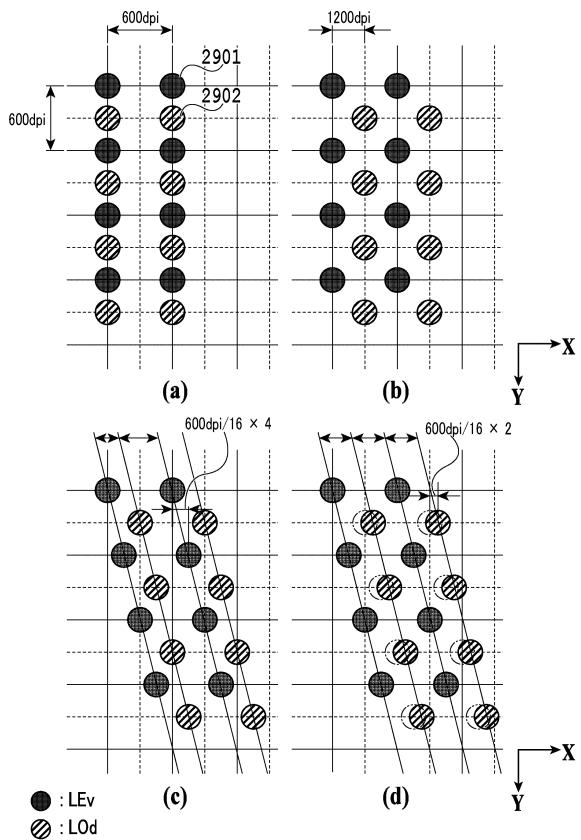
50

【図25】

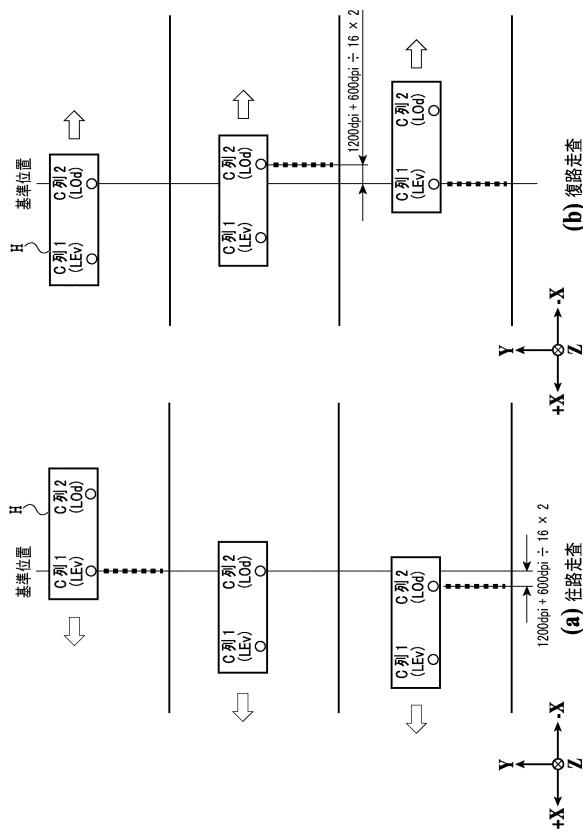
駆動順序	駆動ブロック No.
1	1
2	5
3	9
4	13
5	2
6	6
7	10
8	14
9	3
10	7
11	11
12	15
13	4
14	8
15	12
16	16



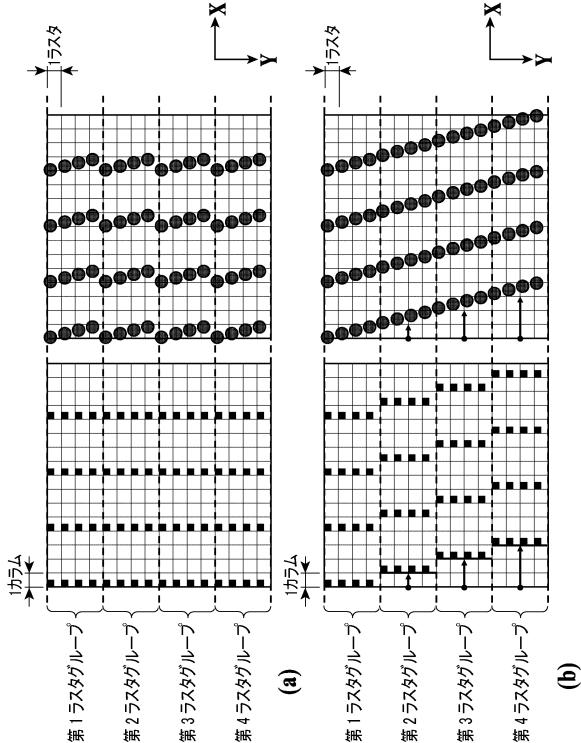
【図26】



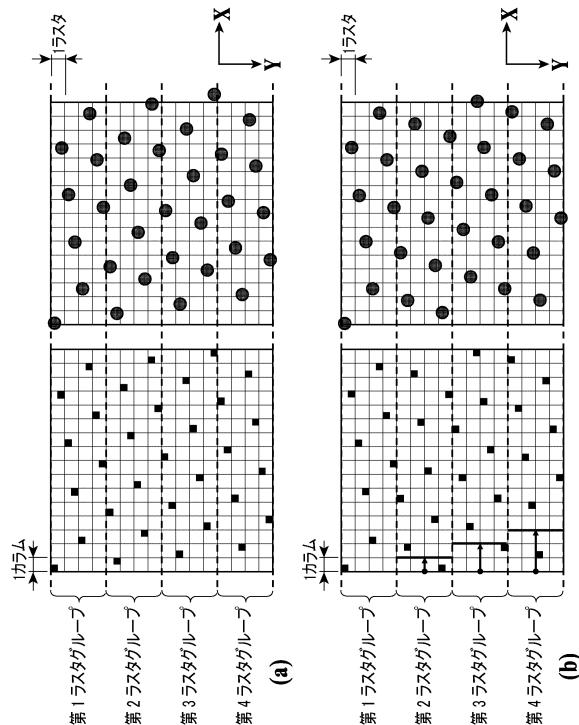
【図27】



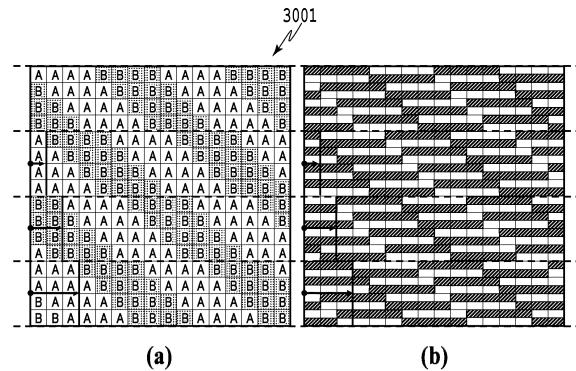
【図28】



【図29】



【図30】

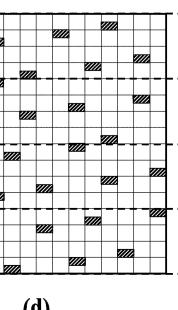


10

(a)

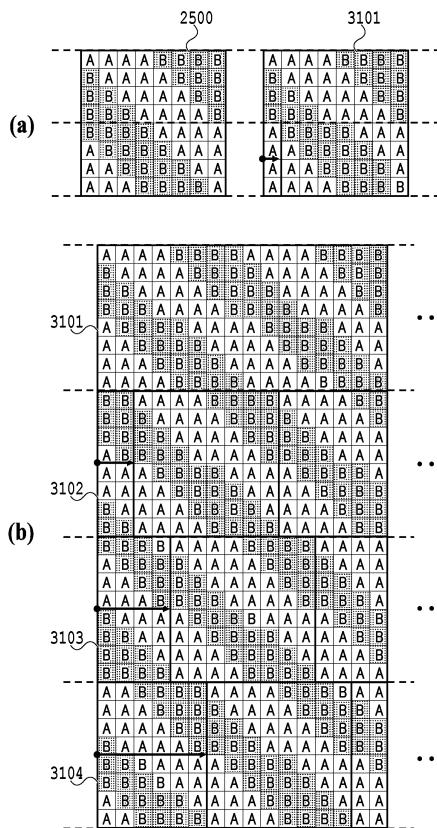
(b)

(c)

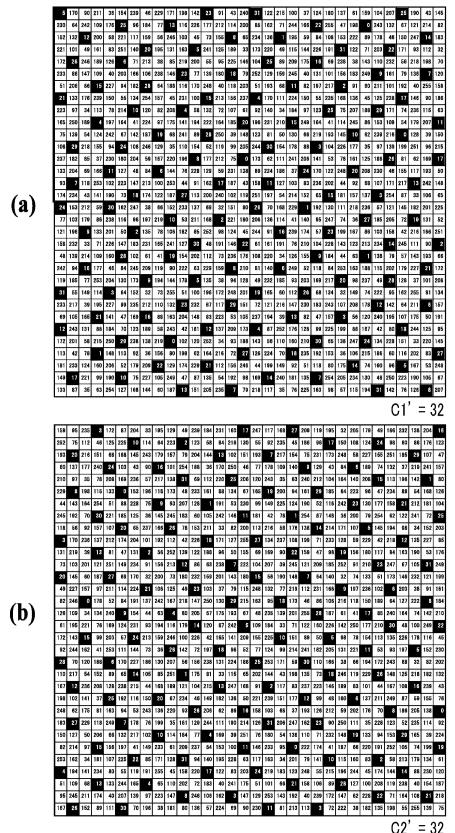


20

【図31】



【図32】

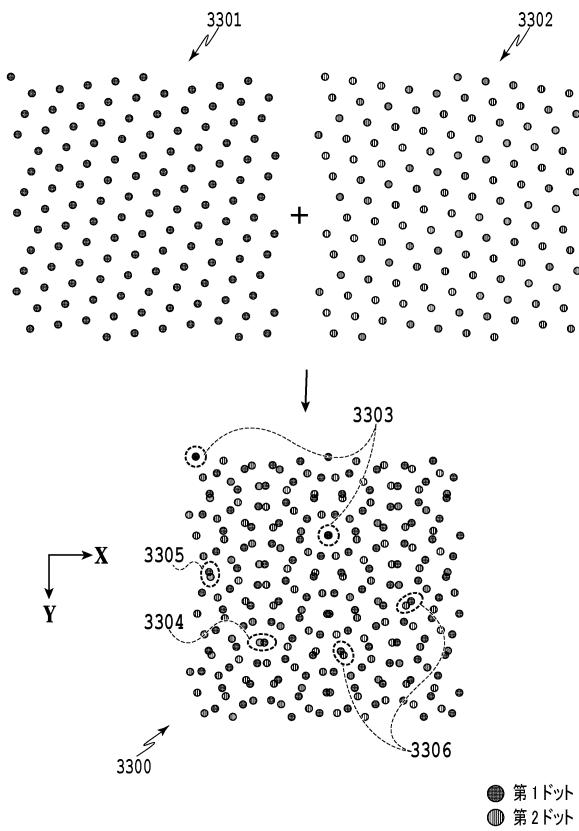


30

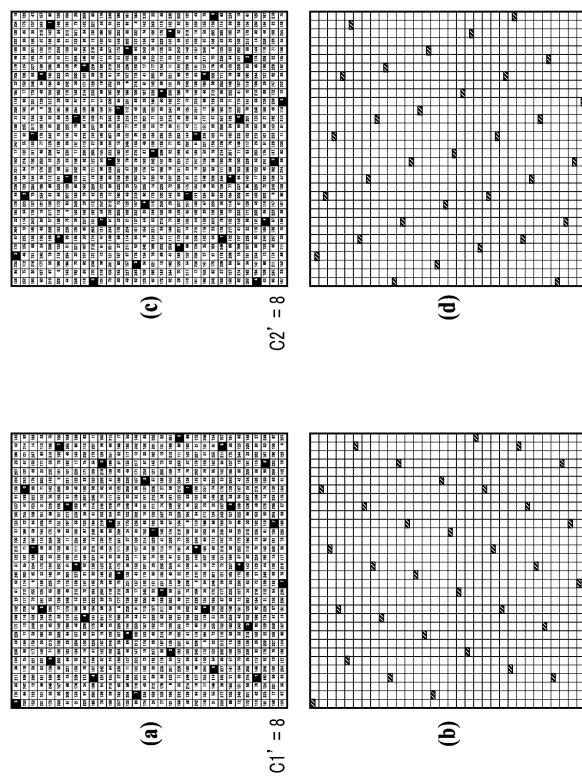
40

50

【図 3 3】



【図 3 4】



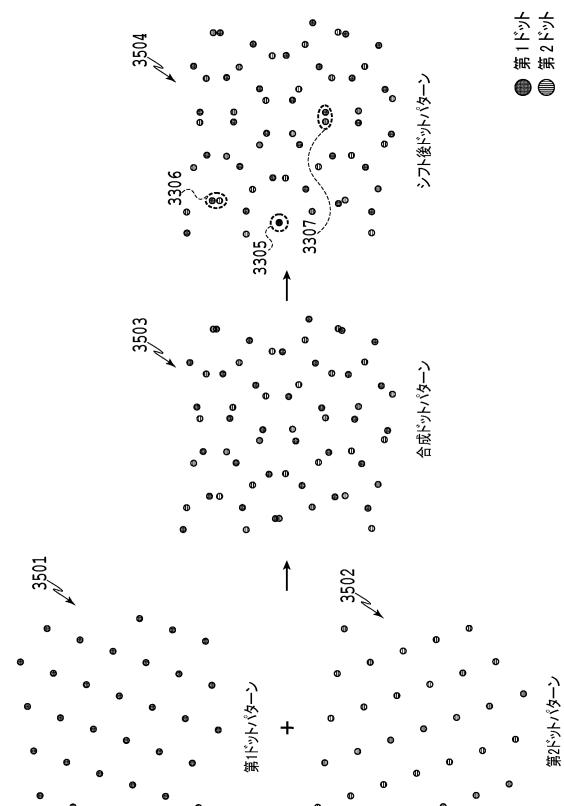
10

20

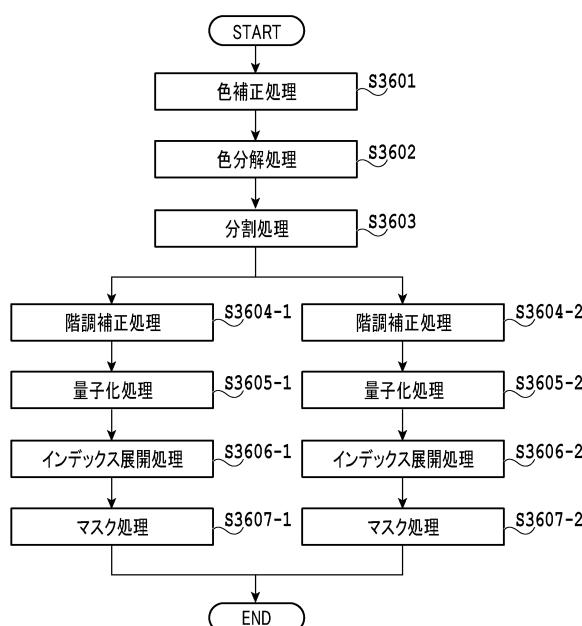
30

40

【図 3 5】

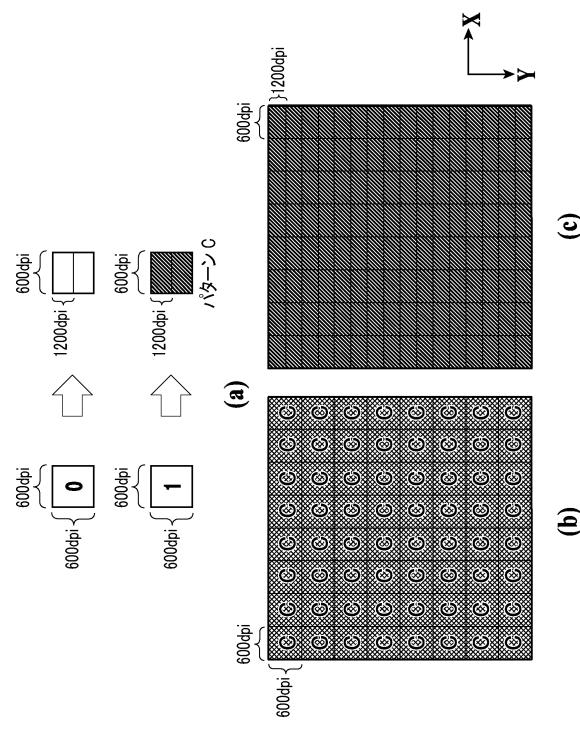


【図 3 6】

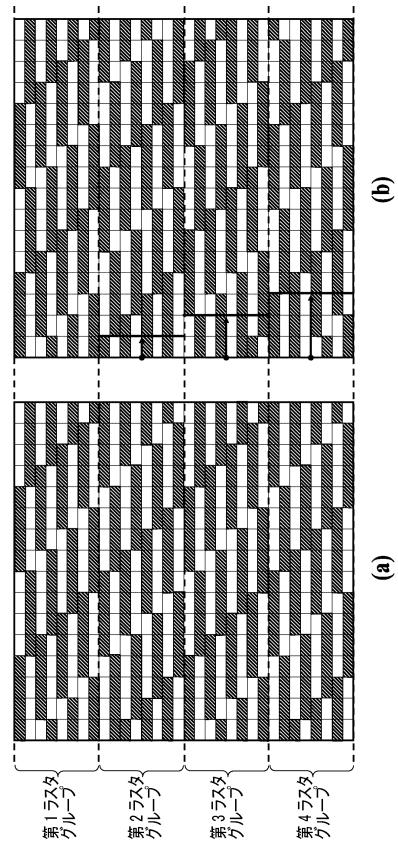


50

【図 3 7】



【図 3 8】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
B 4 1 J 2/01 2 1 1

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

(72)発明者 山縣 真由子

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2019-126035 (JP, A)

特開2017-052271 (JP, A)

特開2017-035814 (JP, A)

特開2016-088043 (JP, A)

特開2013-233699 (JP, A)

特開2010-234728 (JP, A)

特開平7-232434 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5