

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6862085号  
(P6862085)

(45) 発行日 令和3年4月21日(2021.4.21)

(24) 登録日 令和3年4月2日(2021.4.2)

(51) Int.Cl.	F 1
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 201
B 4 1 J 2/205 (2006.01)	B 4 1 J 2/205
B 4 1 J 2/52 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 209
	B 4 1 J 2/52

請求項の数 21 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2015-214755 (P2015-214755)  
 (22) 出願日 平成27年10月30日 (2015.10.30)  
 (65) 公開番号 特開2017-81104 (P2017-81104A)  
 (43) 公開日 平成29年5月18日 (2017.5.18)  
 審査請求日 平成30年10月26日 (2018.10.26)

(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  
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所  
 (72) 発明者 牛山 崇幸  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内  
 (72) 発明者 丸本 義朋  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内  
 (72) 発明者 馬淵 秀尚  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ャノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

各々インクを吐出するノズルが所定の方向に配列された、第1のノズル列と、第2のノズル列と、第3のノズル列とを有し、前記所定の方向と交差する交差方向において、前記第3のノズル列が前記第1のノズル列と前記第2のノズル列との間に設けられるように各ノズル列が並び、且つ、前記第1のノズル列の第1ノズルと、前記第1ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第3のノズル列の第3ノズルとは、前記所定の方向に所定の距離ずれて配置され、前記第3ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第2のノズル列の第2ノズルが前記所定の方向において前記第3ノズルから前記第1ノズルと逆方向に前記所定の距離ずれて配置された記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドと記録媒体を前記交差方向に相対移動させながら吐出データに従って前記第1のノズル列のノズルから吐出したインクが前記第2のノズル列および前記第3のノズル列の各々のノズルから吐出したインクよりも遅く前記記録媒体に着弾するようにインクを吐出することで前記記録媒体上に前記所定の方向にドットを並べて画像を記録する記録装置において画像の記録を行うためのデータを処理する画像処理装置であって、

入力された画像濃度を示す多値データである画像データに対し、画素の位置に対応する閾値が予め定められている閾値マトリクスを参照し、個々の画素について前記多値データと前記閾値マトリクスに定められている閾値を比較して前記多値データが閾値以上の値を有する場合にはドットの記録と決定し、前記多値データが閾値より小さい値を有する場合

には非記録と決定する処理を行うことにより前記吐出データを生成する生成手段を備え、  
前記生成手段は、各々前記交差方向に並ぶ、前記第1ノズルに対応する画素と前記第2ノズルに対応する画素と前記第3ノズルに対応する画素とを記録するための、最大階調未満の等しい値の画像データが入力された場合に、前記第1ノズルがインクを吐出する回数が前記第2のノズル列のノズルおよび前記第3のノズル列のノズルがインクを吐出する回数よりも多くなるように、且つ、前記第1ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数が、前記第2ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数よりも多くなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて、前記画像データに基づいて前記吐出データを生成することを特徴とする画像処理装置。

## 【請求項2】

10

前記閾値マトリクスには、前記第1ノズルに対応する閾値の平均値が前記第2ノズルおよび前記第3ノズルに対応する閾値の平均値よりも小さくなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている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】

前記閾値マトリクスには、前記第1ノズルがインクを吐出する回数と前記第2ノズル及び前記第3ノズルがインクを吐出する回数の割合が、前記多値データが示す値に応じて変化するように、各画素の位置に対応する閾値が設定されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の画像処理装置。

## 【請求項4】

20

前記閾値マトリクスには、前記吐出データに従って前記記録媒体に記録動作を行った結果のドットの配置がブルーノイズ特性を有するように、閾値が設定されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の画像処理装置。

## 【請求項5】

前記生成手段は、前記第1ノズルに対応する画素と前記第2ノズルに対応する画素と前記第3ノズルに対応する画素とを記録するための、最大階調の半分の階調の値の画像データが入力された場合に、前記第1ノズルがインクを吐出する回数が前記第2ノズルおよび前記第3ノズルがインクを吐出する回数よりも多くなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて、前記画像データに基づいて前記吐出データを生成することを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の画像処理装置。

30

## 【請求項6】

前記生成手段は、前記第1ノズルに対応する画素と前記第2ノズルに対応する画素および前記第3ノズルに対応する画素とを記録するため、最大階調未満の等しい値の画像データが入力された場合に、前記第3ノズルがインクを吐出する回数が前記第1ノズルがインクを吐出する回数よりも少なく、且つ前記第2ノズルがインクを吐出する回数よりも多くなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて、前記画像データに基づいて前記吐出データを生成することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載の画像処理装置。

## 【請求項7】

40

前記画像データは画像濃度を示す多値データであり、

前記生成手段は、前記第1ノズルに対応する前記多値データに、前記第2ノズルおよび前記第3ノズルに対応する前記多値データよりも大きな補正係数を乗算することによって、前記第1ノズルに対応する補正後の多値データ、前記第2ノズルに対応する補正後の多値データおよび前記第3ノズルに対応する補正後の多値データをそれぞれ算出し、その後、前記第1ノズルに対応する前記補正後の多値データ、前記第2ノズルに対応する前記補正後の多値データおよび前記第3ノズルに対応する前記補正後の多値データのそれぞれを、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて2値化することにより、前記吐出データを生成する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8】

50

前記第2ノズルと前記第3ノズルは、前記第2ノズルから吐出されたインクと前記第3ノズルから吐出されたインクが前記記録媒体上で接触する位置であることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1項に記載の画像処理装置。

**【請求項9】**

各々インクを吐出するノズルが所定の方向に配列された、第1のノズル列と、第2のノズル列と、第3のノズル列とを有し、前記所定の方向と交差する交差方向において、前記第3のノズル列が前記第1のノズル列と前記第2のノズル列との間に設けられるように各ノズル列が並び、且つ、前記第1のノズル列の第1ノズルと、前記第1ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第3のノズル列の第3ノズルとは、前記所定の方向に所定の距離ずれて配置され、前記第3ノズルと、前記第3ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第2のノズル列の第2ノズルは前記所定の方向において前記第3ノズルから前記第1ノズルと逆方向に前記所定の距離ずれて配置された記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドと記録媒体を前記交差方向に相対移動させながら吐出データに従って前記第1のノズル列のノズルから吐出したインクが前記第2のノズル列および前記第3のノズル列の各々のノズルから吐出したインクよりも遅く前記記録媒体に着弾するようにインクを吐出することで前記記録媒体上に前記所定の方向にドットを並べて画像を記録する記録装置において画像の記録を行うためのデータを処理する画像処理装置であって、

前記記録ヘッドは、1回の吐出によって前記ノズルから吐出されるインク滴の大きさを変化させることで吐出するインクの量を変更し、

入力された画像濃度を示す多値データである画像データに対し、画素の位置に対応する閾値が予め定められている閾値マトリクスを参照し、個々の画素について前記多値データと前記閾値マトリクスに定められている閾値を比較して前記多値データが閾値以上の値を有する場合にはドットの記録と決定し、前記多値データが閾値より小さい値を有する場合には非記録と決定する処理を行うことにより前記吐出データを生成する生成手段を備え、

前記生成手段は、各々前記交差方向に並ぶ、前記第1ノズルに対応する画素と前記第2ノズルに対応する画素と前記第3ノズルに対応する画素とを記録するための、最大階調未満の等しい値の画像データが入力された場合に、前記第1ノズルが1回の吐出により吐出するインクの量が前記第2ノズルおよび前記第3ノズルが1回の吐出により吐出するインクの量よりも多くなるように、且つ、前記第1ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数が、前記第2ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数よりも多くなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて、前記画像データに基づいて前記吐出データを生成することを特徴とする画像処理装置。

**【請求項10】**

前記生成手段は、前記第1ノズルに対応する画素と前記第2ノズルに対応する画素と前記第3ノズルに対応する画素とを記録するための、最大階調の半分の階調の値の画像データが入力された場合に、前記第1ノズルがインクを吐出する回数が前記第2ノズルおよび前記第3ノズルがインクを吐出する回数よりも多くなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて、前記画像データに基づいて前記吐出データを生成することを特徴とする請求項9に記載の画像処理装置。

**【請求項11】**

各々インクを吐出するノズルが所定の方向に配列された、第1のノズル列と、第2のノズル列と、第3のノズル列とを有し、前記所定の方向と交差する交差方向において、前記第3のノズル列が前記第1のノズル列と前記第2のノズル列との間に設けられるように各ノズル列が並び、且つ、前記第1のノズル列の第1ノズルと、前記第1ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第3のノズル列の第3ノズルとは、前記所定の方向に所定の距離ずれて配置され、前記第3ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第2のノズル列の第2ノズルが前記所定の方向において前記第3ノズルから前記第1ノズルと逆方向に前記所定の距離ずれて配置された記録ヘッドと、

10

20

30

40

50

入力された画像濃度を示す多値データである画像データに対し、画素の位置に対応する閾値が予め定められている閾値マトリクスを参照し、個々の画素について前記多値データと前記閾値マトリクスに定められている閾値を比較して前記多値データが閾値以上の値を有する場合にはドットの記録と決定し、前記多値データが閾値より小さい値を有する場合には非記録と決定する処理を行うことにより吐出データを生成する生成手段と、を備え、

前記記録ヘッドと記録媒体を前記交差方向に相対移動させながら前記吐出データに従つて前記第1のノズル列のノズルから吐出したインクが前記第2のノズル列および前記第3のノズル列の各々のノズルから吐出したインクよりも遅く前記記録媒体に着弾するようインクを吐出することで前記記録媒体上に前記所定の方向にドットを並べて画像を記録する記録装置において画像の記録を行うためのデータを処理する画像処理装置であつて、

前記生成手段は、前記第1のノズル列に対応する画素と前記第2のノズル列に対応する画素と前記第3のノズル列に対応する画素とを記録するための、最大階調未満の等しい値の画像データが入力された場合に、前記第1ノズルがインクを吐出する回数が前記第2ノズルおよび前記第3ノズルがインクを吐出する回数よりも多くなるように、且つ、前記第1ノズルが1回の吐出により吐出するインクの量が前記第2ノズルが1回の吐出により吐出するインクの量よりも多くなるように、且つ、前記第1ノズルからインクを吐出しない連続回数が、前記第2ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数よりも多くなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて、前記画像データに基づいて前記吐出データを生成することを特徴とする画像処理装置。

#### 【請求項12】

前記生成手段は、前記第1ノズルに対応する画素と前記第2ノズルに対応する画素と前記第3ノズルに対応する画素とを記録するための、最大階調の半分の階調の値の画像データが入力された場合に、前記第1ノズルがインクを吐出する回数が前記第2ノズルおよび前記第3ノズルがインクを吐出する回数よりも多くなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて、前記画像データに基づいて前記吐出データを生成することを特徴とする請求項11に記載の画像処理装置。

#### 【請求項13】

前記第1のノズル列は前記第2のノズル列よりも前記記録媒体に対し前記相対移動の下流側に配置されていることを特徴とする請求項1ないし12のいずれか1項に記載の画像処理装置。

#### 【請求項14】

前記記録ヘッドは、前記第2のノズル列のノズルから吐出したインク、前記第3のノズル列のノズルから吐出したインク、前記第1のノズル列のノズルから吐出したインクの順で前記記録媒体に着弾するようインクを吐出することを特徴とする請求項1ないし13のいずれか1項に記載の画像処理装置。

#### 【請求項15】

前記吐出データに従つて前記記録ヘッドからインクを吐出させながら、当該記録ヘッドを前記記録媒体に相対移動させることにより画像を記録する記録手段をさらに備えていることを特徴とする請求項1ないし14のいずれか1項に記載の画像処理装置。

#### 【請求項16】

前記記録媒体を前記交差方向に搬送することにより前記記録ヘッドに対して相対移動させる搬送手段をさらに有する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】

各々インクを吐出するノズルが所定の方向に配列された、第1のノズル列と、第2のノズル列と、第3のノズル列とを有し、前記所定の方向と交差する交差方向において、前記第3のノズル列が前記第1のノズル列と前記第2のノズル列との間に設けられるように各ノズル列が並び、且つ、前記第1のノズル列の第1ノズルと、前記第1ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第3のノズル列の第3ノズル

10

20

30

40

50

とは、前記所定の方向に所定の距離ずれて配置され、前記第3ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第2のノズル列の第2ノズルが前記所定の方向において前記第3ノズルから前記第1ノズルと逆方向に前記所定の距離ずれて配置された記録ヘッドを、前記記録ヘッドと記録媒体を前記交差方向に相対移動させながら吐出データに従って前記第1のノズル列のノズルから吐出したインクが前記第2のノズル列および前記第3のノズル列の各々のノズルから吐出したインクよりも遅く前記記録媒体に着弾するようにインクを吐出することで前記記録媒体上に前記所定の方向にドットを並べて画像を記録するためのデータを処理する画像処理方法であって、

入力された画像濃度を示す多値データである画像データに対し、画素の位置に対応する閾値が予め定められている閾値マトリクスを参照し、個々の画素について前記多値データと前記閾値マトリクスに定められている閾値を比較して前記多値データが閾値以上の値を有する場合にはドットの記録と決定し、前記多値データが閾値より小さい値を有する場合には非記録と決定する処理を行うことにより前記吐出データを生成する生成工程を有し、

前記生成工程では、各々前記交差方向に並ぶ、前記第1ノズルに対応する画素と前記第2ノズルに対応する画素と前記第3ノズルに対応する画素とを記録するための、最大階調未満の等しい値の画像データが入力された場合に、前記第1ノズルがインクを吐出する回数が前記第2ノズルおよび前記第3ノズルがインクを吐出する回数よりも多くなるよう、且つ、前記第1ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数が、前記第2ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数よりも多くなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて、前記画像データに基づいて前記吐出データを生成することを特徴とする画像処理方法。

#### 【請求項18】

前記記録ヘッドには、前記交差方向において前記第2のノズル列、前記第3のノズル列、前記第1のノズル列の順に並んで配置されていることを特徴とする請求項17に記載の画像処理方法。

#### 【請求項19】

各々インクを吐出するノズルが所定の方向に配列された、第1のノズル列と、第2のノズル列と、第3のノズル列とを有し、前記所定の方向と交差する交差方向において、前記第3のノズル列が前記第1のノズル列と前記第2のノズル列との間に設けられるように各ノズル列が並び、且つ、前記第1のノズル列の第1ノズルと、前記第1ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第3のノズル列の第3ノズルとは、前記所定の方向に所定の距離ずれて配置され、前記第3ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第2のノズル列の第2ノズルが前記所定の方向において前記第3ノズルから前記第1ノズルと逆方向に前記所定の距離ずれて配置された記録ヘッドを、前記記録ヘッドと記録媒体を前記交差方向に相対移動させながら吐出データに従って前記第1のノズル列のノズルから吐出したインクが前記第2のノズル列および前記第3のノズル列の各々のノズルから吐出したインクよりも遅く前記記録媒体に着弾するようにインクを吐出することで前記記録媒体上に前記所定の方向にドットを並べて画像を記録するためのデータを処理する画像処理方法であって、

前記記録ヘッドは、1回の吐出によって前記ノズルから吐出されるインク滴の大きさを変化させることで吐出するインクの量を変更し、

入力された画像濃度を示す多値データである画像データに対し、画素の位置に対応する閾値が予め定められている閾値マトリクスを参照し、個々の画素について前記多値データと前記閾値マトリクスに定められている閾値を比較して前記多値データが閾値以上の値を有する場合にはドットの記録と決定し、前記多値データが閾値より小さい値を有する場合には非記録と決定する処理を行うことにより前記吐出データを生成する生成工程を有し、

前記生成工程では、各々前記交差方向に並ぶ、前記第1ノズルに対応する画素と前記第2ノズルに対応する画素と前記第3ノズルに対応する画素とを記録するための、最大階調未満の等しい値の画像データが入力された場合に、前記第1ノズルが1回の吐出により吐出するインクの量が前記第2ノズルおよび前記第3ノズルが1回の吐出により吐出するイ

10

20

30

40

50

ンクの量よりも多くなるように、且つ、前記第1ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数が、前記第2ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数よりも多くなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて、前記画像データに基づいて前記吐出データを生成することを特徴とする画像処理方法。

#### 【請求項20】

前記記録ヘッドには、前記交差方向において前記第2のノズル列、前記第3のノズル列、前記第1のノズル列の順に並んで配置されていることを特徴とする請求項19に記載の画像処理方法。

#### 【請求項21】

前記記録ヘッドは、前記第2のノズル列のノズルから吐出したインク、前記第3のノズル列のノズルから吐出したインク、前記第1のノズル列のノズルから吐出したインクの順で前記記録媒体に着弾するようにインクを吐出することを特徴とする請求項17ないし20のいずれか1項に記載の画像処理方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、記録媒体にインクを吐出して画像を記録するための画像処理装置および画像処理方法に関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

インクジェット記録装置では、長尺の記録ヘッドと記録媒体の1回の相対走査により、画像を完成させるシングルパス方式が有用されている。このようなシングルパス方式は、高速出力という利点を有している一方、記録ヘッドに配列する個々のノズルの吐出特性が記録媒体に現れやすく、濃度ムラが課題となる場合も多い。

##### 【0003】

特許文献1には、画像内で白スジが発生する位置のノズルの吐出量を相対的に大きくすることにより、濃度ムラを抑える構成が開示されている。

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0004】

【特許文献1】特開2010-228286号公報

30

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0005】

ところで近年では、オフセット印刷で用いられるようなインク吸収性の低い記録媒体への対応も求められて来ている。吸収性の低い記録媒体では、記録媒体に付与されたインク滴が十分に吸収される前に、新たなインク滴が隣接する位置に付与される場合があるので、これらインク滴間の引き合いに伴う新たな濃度ムラが発生する場合がある。シングルパス記録の場合、インク滴が記録媒体に付与される順番は、記録ヘッドにおけるノズルのレイアウトに依存するため、濃度ムラの状態もノズルレイアウトに依存したものとなってしまう。

40

##### 【0006】

そしてこのような濃度ムラは、特許文献1を採用して吐出量を調整しても、インク滴間の引き合いが抑制されるわけではないので、十分に緩和することができない。

##### 【0007】

本発明は上記課題を解決するためになされたものである。よってその目的とするところは、吸収性の低い記録媒体にシングルパスで記録する場合であっても、濃度ムラの無い一様な画像を出力可能な画像処理装置および画像処理方法を提供することである。

##### 【課題を解決するための手段】

##### 【0008】

50

そのために本発明は、各々インクを吐出するノズルが所定の方向に配列された、第1のノズル列と、第2のノズル列と、第3のノズル列とを有し、前記所定の方向と交差する交差方向において、前記第3のノズル列が前記第1のノズル列と前記第2のノズル列との間に設けられるように各ノズル列が並び、且つ、前記第1のノズル列の第1ノズルと、前記第1ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第3のノズル列の第3ノズルとは、前記所定の方向に所定の距離ずれて配置され、前記第3ノズルと前記所定の方向及び前記交差方向において最も近いノズルである前記第2のノズル列の第2ノズルが前記所定の方向において前記第3ノズルから前記第1ノズルと逆方向に前記所定の距離ずれて配置された記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドと記録媒体を前記交差方向に相対移動させながら吐出データに従って前記第1のノズル列のノズルから吐出したインクが前記第2のノズル列および前記第3のノズル列の各々のノズルから吐出したインクよりも遅く前記記録媒体に着弾するようにインクを吐出することで前記記録媒体上に前記所定の方向にドットを並べて画像を記録する記録装置において画像の記録を行うためのデータを処理する画像処理装置であって、入力された画像濃度を示す多値データである画像データに対し、画素の位置に対応する閾値が予め定められている閾値マトリクスを参照し、個々の画素について前記多値データと前記閾値マトリクスに定められている閾値を比較して前記多値データが閾値以上の値を有する場合にはドットの記録と決定し、前記多値データが閾値より小さい値を有する場合には非記録と決定する処理を行うことにより前記吐出データを生成する生成手段を備え、前記生成手段は、各々前記交差方向に並ぶ、前記第1ノズルに対応する画素と前記第2ノズルに対応する画素と前記第3ノズルに対応する画素とを記録するための、最大階調未満の等しい値の画像データが入力された場合に、前記第1ノズルがインクを吐出する回数が前記第2のノズル列のノズルおよび前記第3のノズル列のノズルがインクを吐出する回数よりも多くなるように、且つ、前記第1ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数が、前記第2ノズルのノズルからインクを吐出しない連続回数よりも多くなるように、各画素の位置に対応する閾値が設定されている前記閾値マトリクスを用いて、前記画像データに基づいて前記吐出データを生成することを特徴とする。10

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明によれば、吸収性の低い記録媒体にシングルパスで記録する場合であっても、濃度ムラの無い一様な画像を出力することができる。30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】本発明で使用可能なインクジェット記録装置の内部構成図である。

【図2】記録ヘッドをノズル面側から見た図である。

【図3】本発明に使用可能な画像処理システムの制御構成を示すブロック図である。

【図4】ホスト装置および記録装置で実行する画像処理の工程を示すブロック図である。

【図5】(a)～(c)は、濃度ムラ発生メカニズムを説明するための図である。

【図6】ノズル列と閾値マトリクスの対応関係を示す図である。

【図7】第1の実施形態で使用可能な閾値マトリクスの一例を示す図である。40

【図8】一様な画像データが入力されてきた場合の記録画素の配列状態図である。

【図9】第1の実施形態で使用可能な閾値マトリクスの別例を示す図である。

【図10】ノズルレイアウトの変形例を示す図である。

【図11】閾値マトリクスの一例を示す図である。

【図12】個々のノズルに対応する閾値のY方向における平均値を示す図である。

【図13】一様な画像データが入力されてきた場合の記録画素の配列状態図である。

【図14】個々のノズルに対応する記録画素の個数を示す図である。

【図15】第2実施形態で使用する記録ヘッドをノズル面側から見た図である。

【図16】(a)および(b)は、濃度ムラ発生状態を説明するための図である。

【図17】(a)および(b)は、閾値マトリクスと閾値の平均値を示す図である。50

【図18】第3の実施形態で用意する閾値マトリクスの一例を示す図である。

【図19】一様な画像データが入力されてきた場合の記録画素の配列状態図である。

【図20】誤差拡散処理に使用する分配係数の一例を示す図である。

【図21】第4の実施形態で使用する係数テーブルである。

【図22】ホスト装置および記録装置で実行する画像処理工程のブロック図である。

【図23】第5の実施形態で使用する係数テーブルである。

【図24】一様な画像データが入力されてきた場合の記録画素の配列状態図である。

【図25】(a)および(b)はシステム構成および処理工程の別例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

10

<画像処理システムの概略構成>

図1は、本発明に使用可能なインクジェット記録装置104の内部構成を説明するための斜視図である。複数の搬送ローラ81に挟持された記録媒体Sは、一定の速度でY方向に搬送され、その搬送経路には吐出データに従って記録媒体Sにインクを付与するための記録ヘッド11～14が配備されている。記録ヘッド11はブラックインクを、記録ヘッド12はシアンインクを、記録ヘッド13はマゼンタインクを、記録ヘッド14はイエローインクをそれぞれZ方向に吐出する。

【0012】

20

図2は、記録ヘッド11～14のノズル面を示す図である。ここではブラックインク用の記録ヘッド11を例に説明するが、他の記録ヘッド12～14も同様の構成を有している。ノズル面10には、インクを滴として吐出するためのノズル12が搬送方向であるY方向と交差するX方向に一定のピッチ(ここでは600dpi(ドット/インチ)で配列している。この際、X方向に隣接するノズル12は、Y方向に間隔Dを置きながら3ノズル周期で配置されている。つまり、ノズル面10には、複数のノズル12がX方向に3画素周期で配列するノズル列1、ノズル列2、およびノズル列3が、Y方向に間隔Dを置いて配列した構成となっている。個々のノズル12は、吐出データに従って、記録媒体Sの搬送速度に対応する周波数でインクを吐出する。

【0013】

30

図3は、本発明に使用可能な画像処理システムの制御構成を示すブロック図である。ここでは、インクジェット記録装置104とホスト装置100によって構成される画像処理システムを例に説明する。

【0014】

ホスト装置100において、CPU108は、ハードディスク(HD)107やROM110に格納された各種プログラムに従い、RAM109をワークエリアとして使用しながら、各種処理を実行する。具体的には、オペレーティングシステム102を介して、アプリケーション101、プリンタドライバ103、モニタドライバ105の各ソフトウェアを動作させる。

【0015】

40

モニタドライバ105は、モニタ106に表示する画像データを作成するなどの処理を実行するためのソフトウェアである。プリンタドライバ103は、アプリケーションソフトウェア101からOS102へ受け渡される画像データを、記録装置104が受信可能な画像データに変換し、その後記録装置104に送信するためのソフトウェアである。

【0016】

記録装置104において、コントローラ200は、マイクロプロセッサ形態のCPU210のほか、ROM211およびRAM212を有している。コントローラ200は、CPU210を用い、ROM211に記憶されているプログラムや各種パラメータに従って、RAM212をワークエリアとしながら、記録装置全体を制御する。具体的には、ヘッド駆動回路202を制御し、受信した吐出データを記録ヘッド11～14の個々のノズルに対応づけてインクを吐出させる。また、搬送モータ206を介して搬送ローラ81を回転し、記録ヘッド11～14の吐出周波数に対応した搬送速度で記録媒体Sを搬送する。

50

## 【0017】

図4は、ホスト装置100および記録装置104のそれぞれで実行する画像処理の工程を説明するためのブロック図である。

## 【0018】

ホスト装置100において、ユーザはアプリケーション101を利用して記録装置104で記録する画像データを作成することができる。ユーザが印刷コマンドを入力すると、アプリケーション101で作成された画像データはプリンタドライバ103に転送される。

## 【0019】

プリンタドライバ103は、受信した画像データに対し、前段処理J0002、後段処理J0003、補正処理J0004、2値化処理J0005、および印刷データ作成処理J0006をこの順番に実行する。以下、これら処理を詳しく説明する。

## 【0020】

前段処理J0002では、アプリケーション101がモニタ106に表示可能な色域を、記録装置104で表現可能な色域に変換する。具体的には、8ビットで表現されたRGB画像データを、ROM110に格納されている3次元LUTを参照することにより、同じく8ビットで表現されたR'G'B'画像データに変換する。

## 【0021】

後段処理J0003では、R'G'B'画像データを、記録装置104に搭載された記録ヘッド11~14が吐出する4色のインクC、M、Y、Kの画像濃度を示す多値データに変換する。具体的には、前段処理J0002にて得られた8ビットのR'G'B'画像データを、ROM110に格納されている3次元LUTを参照することにより、C、M、Y、Kそれぞれの8ビットデータに変換する。

## 【0022】

続く補正処理J0004では、後段処理J0003で得られたC、M、Y、Kの多値データのそれぞれについて補正を行う。具体的には、インク色のそれぞれについて用意された1次元TUTを参照することにより、8ビットのC、M、Y、Kデータのそれぞれを8ビットのC'M'Y'K'データに変換する。補正処理J0004により、C、M、Y、Kそれぞれの多値データと記録媒体で表現される濃度データが線形関係を有するようになる。

## 【0023】

2値化処理J0005では、補正がなされた8ビットのC'M'Y'K'データのそれぞれを、所定の量子化処理法を採用して、1ビットデータC、M、Y、Kに変換する。2値化後の画像データは、記録装置104の記録解像度に対応した個々の画素に対し、ドットの記録(1)または非記録(0)が、1ビット情報として定められている。

## 【0024】

印刷データ作成処理J0006では、2値化処理J0005で生成された4色1ビットデータに、記録媒体情報、記録品位情報および給紙方法等のような記録動作に関わる制御情報を付して、印刷データを作成する。以上のようにして生成された印刷データは、ホスト装置100から記録装置104へ供給される。

## 【0025】

その後、記録装置104に供給された2値の画像データは、各記録ヘッド11~14の各ノズルに対応づけられた吐出データに変換され、ヘッド駆動回路202に送られる。そして、記録ヘッド11~14に配列された個々のノズルより、適切なタイミングでインクが吐出されることにより、記録媒体Sに画像が記録される。

## 【0026】

## &lt;濃度ムラの発生メカニズム&gt;

図5(a)~(c)は、吸収性の低い記録媒体に対し記録ヘッド11を用いてシングルパス記録を行った場合の濃度ムラ発生メカニズムを説明するための図である。図2で示したように、記録ヘッド11には、ノズル列1、ノズル列2、およびノズル列3が、Y方向

10

20

30

40

50

に間隔 D をおいて配置している。

【 0 0 2 7 】

ここで、記録ヘッド 1 1 を用い、例えば X 方向に延びる罫線を記録する場合を考える。このとき、最初に搬送方向の最も上流側にあるノズル列 1 のノズルからインクを吐出し、記録媒体 S が間隔 D に相当する距離だけ搬送されたタイミングでノズル列 2 のノズルからインクを吐出する。そして、さらに記録媒体 S が間隔 D に相当する距離だけ搬送されたタイミングで、搬送方向の最も下流側にあるノズル列 3 のノズルからインクを吐出する。これにより、記録媒体 S には、複数のドットが X 方向に連続配置して成る罫線が形成される。

【 0 0 2 8 】

図 5 ( a ) は、吸収性の低い記録媒体に対し、ノズル列 1 だけの吐出動作を行って 33 % デューティの画像を記録した状態を示す。Y 方向に延びる罫線 1 が X 方向に 3 画素おきに等間隔に配置し、これらの間に X 方向へのずれは無い。

【 0 0 2 9 】

図 5 ( b ) は、同図 ( a ) と同じ記録媒体に対し、ノズル列 1 とノズル列 2 で吐出動作を行って 66 % デューティの画像を記録した状態を示す。ノズル列 1 によって吐出されたインク滴の隣には、当該インク滴が記録媒体 S に吸収される前にノズル列 2 によって吐出されたインク滴が記録される。このため、これらインク滴は接触し、その表面張力によって互いに引き合う。結果、Y 方向に延びる罫線 1 と罫線 2 は互いに接近するように X 方向に移動し、これら 2 つの罫線の合成によってライン L が形成される。ライン L とライン L の間には白紙領域 W が露出するが、当該白紙領域 W は引き合いの生じない場合すなわち吸収性の高い記録媒体に記録した場合に比べて大きな幅を有する。

【 0 0 3 0 】

図 5 ( c ) は、同図 ( a ) ( b ) と同じ記録媒体に対し、ノズル列 1 ~ ノズル列 3 で吐出動作を行って 100 % デューティの画像を記録した状態を示す。図 5 ( b ) で説明したように、ノズル列 1 によって記録された罫線 1 とノズル列 2 によって記録された罫線 2 とは互いに引き合っており、ノズル列 3 から吐出されたインク滴は比較的大きな白紙領域 W のほぼ中央に着弾される。このため、ノズル列 3 から吐出されたインク滴は罫線 1 とも罫線 2 とも接触し難く、その位置は X 方向にずれることもない。結果、互いに接近して記録される罫線 1 、罫線 2 と、これらから距離をおいて記録される罫線 3 が X 方向に交互に配置され、画像中には規則的な白スジが発生し濃度ムラとして感知される。

【 0 0 3 1 】

このような濃度ムラは、記録媒体 S に対する着弾順序に依存し、当該着弾順序は記録ヘッドにおけるノズルのレイアウトに依存する。そして、ノズル列 3 のように比較的遅いタイミングでインクを吐出するノズルが記録するべき位置に白スジは現れやすく、その位置の濃度が低く感知される。本発明者らはこのような状況を鑑み、鋭意検討の結果、ノズル列 3 のように比較的遅いタイミングで記録媒体にインクを吐出するノズル列については、他のノズル列よりも吐出回数が多くなるような画像処理を行うことが効果的であると判断した。

【 0 0 3 2 】

以下、比較的遅いタイミングで記録媒体にインクを吐出するノズルの吐出回数が他のノズルよりも相対的に多くなるような画像処理の具体例を複数の実施形態として説明する。いずれの実施形態も、図 1 ~ 図 4 で説明したインクジェット記録システムを採用するものとする。

【 0 0 3 3 】

( 第 1 の実施形態 )

第 1 の実施形態では、図 4 に示した 2 値化処理 J 0 0 0 5 に特徴を持たせることによって、ノズル列 3 の吐出回数を他のノズルよりも相対的に多くする。詳しくは、2 値化処理 J 0 0 0 5 としてディザ処理を採用し、当該処理の際に参照する閾値マトリクスに特徴を持たせることによって、ノズル列 3 の吐出回数を他のノズルよりも相対的に多くする。

10

20

30

40

50

## 【0034】

ディザ処理では、個々の画素に入力された多値のC'M'Y'K'データの値を、個々の画素に対応づけて予め設定されている閾値と比較し、当該画素におけるドットの記録(1)または非記録(0)を決定する。入力多値データが0~255の値を有する8ビットデータの場合、閾値は1~255の値を取りうる。そして、入力されてきた多値データの信号値以下の閾値が設定されている画素では記録(1)となり、信号値よりも大きな閾値が設定されている画素では非記録(0)となる。すなわち、比較的小さな閾値が設定された画素は、比較的大きな閾値が設定された画素に比べて記録(1)と判断される可能性が高くなる。

## 【0035】

このような状況を鑑み、本実施形態では、ノズル列3に相当する画素の閾値をノズル列1やノズル列2に相当する画素の閾値よりも小さく設定することにより、ノズル列3の吐出回数を他のノズル列よりも相対的に多くする。

## 【0036】

図6は、ノズル列1~ノズル列3と閾値マトリクスの対応関係を示す図である。ここでは説明のため、X方向に9画素Y方向に9画素の領域を有する閾値マトリクスを示しているが、実際の閾値マトリクスは更に大きな領域を有しており、その大きさは特に限定されるものではない。図では、記録媒体に対するインクの吐出タイミングが最も遅いノズル列3に相当する閾値領域をグレーで示している。本実施形態では、グレーで示した画素領域に設定される閾値の平均値が、他の画素領域に設定される閾値の平均値よりも小さくなっているような閾値マトリクスを用意する。

## 【0037】

図7は、本実施形態で使用可能な閾値マトリクスの一例を示す図である。図において、グレーで示した画素列については閾値の平均値が128になっている。一方、他の領域については閾値の平均値が192になっている。すなわち、図7に示す閾値マトリクスを用いてディザ処理を行った領域については、ノズル列3に含まれるノズルの吐出頻度をノズル列1やノズル列2に含まれるノズルの吐出頻度よりも相対的に高くすることが出来る。

## 【0038】

図8は、図7で示した閾値マトリクスを用いて2値化処理を行う構成において、 $9 \times 9$ の画素領域に一様に信号値128を有する画像データが入力されてきた場合の記録画素(1)の配列状態を示す図である。128以下の閾値が設定されている画素では記録(1)と判断され、図では黒で示している。128よりも大きな閾値が設定されている画素では非記録(0)と判断され、図では白で示している。図から判るように、ノズル列3に対応する記録画素の数は、他のノズル列に対応する記録画素の数よりも多くなっている。このため、記録媒体上では、ノズル列1で記録されるインク滴とノズル列2で記録されるインク滴との接触および移動の機会を抑制しつつ、ノズル列3で吐出されるインク滴の数を多くすることが出来る。結果、ノズル列3の位置における白スジの発生を抑制することが可能となる。

## 【0039】

図9は、本実施形態で使用可能な閾値マトリクスの別例を示す図である。設定される閾値の分布が図7で示した閾値マトリクスと異なっている。図7では、ノズル列3に対応する画素に対しては64~192の閾値を均等に分布させ、その他のノズル列に対応する画素に対しては128~255の閾値を均等に分布させている。これに対し、図9では、ノズル列3に対応する画素に対しては、64~255の閾値を128がピークとなるように分布させ、その他のノズル列に対応する画素に対しては128~255の閾値を均等に分布させている。

## 【0040】

図9に示す閾値マトリクスを用いると、ノズル列3がインクを吐出する回数と他のノズル列がインクを吐出する回数の割合が、階調に応じて変化する。具体的には、粒状性が目立ち易い低階調領域(信号値128未満)では全ノズル列の吐出回数は均等であるが、白

10

20

30

40

50

スジが目立ち易い中濃度領域（信号値 128 以上）ではノズル列 3 の吐出回数が他のノズル列よりも多くなる。よって、粒状性が目立ち易いハイライト部では分散性を高く保ち、白スジが目立ち易い中濃度部ではノズル列 3 にドットを偏らせることが可能、全階調で良好な一様性を得ることができる。

#### 【0041】

図 7 および図 9 に示した 2 種類の閾値マトリクスにおいては、閾値の分布は異なるが、どちらにおいても、白スジが発生しやすいノズル列 3 に対応する閾値の平均値は、他の領域の閾値の平均よりも小さく抑えられている。結果、ノズル列 3 の位置に記録されるドットの数が他よりも多くなり、白スジの発生を抑制することが可能となる。

#### 【0042】

なお、以上では説明を簡単にするため、9 画素 × 9 画素の領域を有し 4 段階の閾値（64、128、192、255）が設定されている閾値マトリクスを例に説明した。しかし、実際の閾値マトリクスは更に大きな画像領域を有し、1 ~ 255 の閾値が分散して配置されるものとする。この際、X 方向については、ノズル列の周期の整数倍の画素数を有する閾値マトリクスであることが望まれる。例えば本実施形態の記録ヘッド 11 では、各ノズル列のノズルが X 方向に 3 画素の周期で配列しているため、X 方向に 3 画素の倍数を有することが望まれる。そして、ノズル列が 4 列の場合には 4 画素の倍数、5 列の場合には 5 画素の倍数となるように、X 方向においては、ノズル列の配列周期の整数倍の画素領域を有することが好ましい。一方、Y 方向においては、1 ~ 255 の閾値がテクスチャが現れない程度に好適に分散される領域が確保されれば、その画素数は特に限定されるものではない。以下、より複雑なノズルレイアウトを有する記録ヘッドを用い、より大きなサイズの閾値マトリクスを採用する変形例について説明する。

#### 【0043】

図 10 は、本変形例で使用する記録ヘッドのノズル面におけるノズルレイアウトを示す図である。ここでは、ノズルレイアウトを X-Y 平面における座標として、64 ノズル分示している。本実施形態で用いる記録ヘッドには、16 列のノズル列（ノズル列 1 ~ 16）が配列しており、X 方向において吐出タイミングが分散したノズルが 16 画素周期で配列している。

#### 【0044】

図 11 は、図 10 に示すノズルレイアウトに対応可能な 64 画素 × 64 画素の領域を有する閾値マトリクスの一例である。64 画素 × 64 画素の領域において、1 ~ 255 の閾値が基本的にはブルーノイズ特性を有するように分散性の高い状態で配置されている。但し、本閾値マトリクスにおいても上記閾値マトリクスと同様、白スジの発生しやすいノズル列 16 については、対応する閾値の平均値が他の領域の閾値の平均よりも小さく抑えられている。

#### 【0045】

図 12 は、図 11 に示す閾値マトリクスにおいて、X 方向に配列する個々のノズルに対応する閾値の、Y 方向における平均値を示す図である。全 64 ノズルのうち、ノズル列 16 に含まれる 1 番目、17 番目、33 番目、49 番目のノズルの平均値が他のノズルの平均値に比べて、互いに同値ではないが局所的に低く抑えられているのが分かる。

#### 【0046】

図 13 は、図 11 の閾値マトリクスを用いる構成において、64 × 64 の画素領域に一様に信号値 128 を有する画像データが入力されてきた場合の記録画素（1）の配列状態を示す図である。また、図 14 は、図 13 の結果において、記録（1）と設定される画素の数を各ノズルについて示した図である。全 64 ノズルのうち、ノズル列 16 に含まれる 1 番目、17 番目、33 番目、49 番目のノズルの記録画素が他のノズルの記録画素に比べて多いことが分かる。

#### 【0047】

以上説明した本実施形態によれば、ディザ処理の際に参照する閾値マトリクスにおいて、使用する記録ヘッドのノズル列のうち最も遅いタイミングで吐出動作を行うノズル列に

対する閾値の平均値を他のノズル列の平均値よりも低く設定する。これにより、最も遅いタイミングで吐出動作を行うノズル列の吐出回数を他のノズル列よりも多くすることができ、白スジの発生ひいては濃度ムラを抑えることができる。

【0048】

(第2の実施形態)

図15は、本実施形態で使用する記録ヘッドのノズル面におけるノズルレイアウトを示す図である。ここでは、6列のノズル列(ノズル列1～6)がX方向に分散した形でレイアウトされており、複数のノズルはX方向6画素周期で配列している。

【0049】

図16(a)および(b)は、図15の記録ヘッドを用い、吸収性の低い記録媒体に対しシングルパス記録を行った場合の濃度ムラ発生状態を説明するための図である。

【0050】

図16(a)は、ノズル列1～ノズル列4までの吐出動作を行った状態を示す。この段階において、ノズル列1とノズル列4がX方向に隣接した位置にドットを記録し、互いに引き寄せあう。また、ノズル列2とノズル列3がX方向に隣接した位置にドットを記録し、互いに引き寄せあう。結果、これら2組の罫線の合成によってラインL1とラインL2が形成される。ラインL1とラインL2の間には白紙領域W2および白紙領域3が露出するが、当該白紙領域W2およびW3は引き合いの生じない場合すなわち吸収性の高い記録媒体に記録した場合に比べて大きな幅を有する。

【0051】

一方、図16(b)は、同図(a)の状態に対し、ノズル列5およびノズル列6で吐出動作を行った状態を示す。図16(a)で説明したように、ノズル列1～ノズル列4によって形成されたラインL1とラインL2の間には比較的大きな白紙領域W2およびW3が形成されている。そして、ノズル列5およびノズル列6で吐出されたインク滴はこれら白紙領域W2、W3それぞれのほぼ中央に着弾される。このため、互いに接近して記録される罫線と、これらから距離をおいて記録される罫線がX方向に周期的に配置されることになり、画像中には規則的な白スジが発生し濃度ムラとして感知される。

【0052】

第1の実施形態では、ノズル列1～3のうち吐出タイミングが最も遅いノズル列3についてのみ、他の領域に比べて閾値を小さく設定した。これに対し本実施形態では、吐出タイミングが最も遅いノズル列6と、これよりも1つ早いタイミングで吐出するノズル列5について、すなわち白紙領域W2およびW3にドットを記録する2つのノズル列について、他の領域よりも閾値を小さく設定する。

【0053】

この際、ノズル列5に対応する閾値の平均値と、ノズル列6に対応する閾値の平均値は同等であっても良いが同等でなくても良い。より遅いタイミングでインクを吐出するノズル列6に対する閾値の平均値をノズル列5に対する閾値の平均値よりも更に小さく設定しても良い。

【0054】

図17(a)および(b)は、本実施形態で採用可能な閾値マトリクスの一例と、当該マトリクスにおける閾値のY方向における平均値を示す図である。X方向に6画素周期を有するノズルレイアウトに対応するため、ここでは12画素×12画素の領域を有する閾値マトリクスを例示している。本例では、図17(b)に示すように、ノズル列6に対応する閾値の平均値は107.5、ノズル列5に対応する閾値の平均値は150.3、他の領域に対応する閾値の平均値は193.5になっている。

【0055】

このような本実施形態によれば、記録媒体において、ノズル列1～ノズル列4で記録されるインク滴同士の接触および移動の機会を抑制しつつ、ノズル列5およびノズル列6で吐出されるインク滴の数を多くすることができる。結果、ノズル列5およびノズル列6の位置において白スジの発生を抑え、濃度ムラを抑制することが可能となる。

10

20

30

40

50

## 【0056】

(第3の実施形態)

本実施形態では記録ヘッド11～14のそれぞれが、大ドットと小ドットのいずれかを選択的に記録可能な構成とする。また、本実施形態においても、補正処理J0004までは第1の実施形態と同じ処理を行い、2値化処理J0005としてディザ処理を採用し、閾値マトリクスに特徴を持たせる。

## 【0057】

図18は、本実施形態の閾値マトリクスとして用意する大ドット用の閾値マトリクスと小ドット用の閾値マトリクスをそれぞれ示す図である。大ドット用の閾値マトリクスには小ドット用の閾値マトリクスよりも相対的に高い閾値が設定されているが、いずれの閾値マトリクスにおいても、グレーで示した画素領域に設定される閾値の平均値は他の画素領域に設定される閾値の平均値よりも小さくなっている。

10

## 【0058】

本実施形態の量子化処理J0005では、補正処理J0004が行われた後の多値データを大ドット用の閾値マトリクスに設定されている閾値と比較し、大ドットの記録(1)または非記録(0)を決定する。同時に、当該多値データを小ドット用の閾値マトリクスBに設定されている閾値とも比較し、小ドットの記録(1)または非記録(0)も決定する。その後、これら2種類の量子化の結果を照合し、大ドットと小ドットの両方が記録(1)となっている画素、および大ドットのみが記録(1)となっている画素については、大ドット用の吐出データを出力する。小ドットのみが記録(1)となっている画素については、小ドット用の吐出データを出力する。さらに、大ドットと小ドットの両方が非記録(0)となっている画素については非吐出データを出力する。

20

## 【0059】

図19は、図18で示した大ドット用の閾値マトリクスおよび小ドット用の閾値マトリクスを用いて2値化処理を行う構成において、一様に信号値64を有する画像データが入力されてきた場合の大ドットおよび小ドットの記録画素の配列状態を示す図である。いずれの閾値マトリクスとの比較工程においても、64以下の閾値が設定されている画素では記録(1)と判断され、64よりも大きな閾値が設定されている画素では非記録(0)と判断される。そしてこれら2つの2値化の結果を照合して、最終的な量子化結果を得る。図から判るように、ノズル列3に対応する記録画素には、ノズル列1やノズル列2に対応する記録画素よりも大ドットが記録されやすくなっている。このため、記録媒体上では、白スジが発生しやすいノズル列3に対応する位置において、他の領域よりも大ドットが記録される割合を高くすることが出来、濃度ムラを抑制することができる。

30

## 【0060】

なお、図18では、説明を簡単にするため、9画素×9画素の領域を有し3段階の閾値(32、64、128)がY方向に同じ値が連続して設定されている閾値マトリクスを例に説明した。しかし、実際の閾値マトリクスは更に大きな画像領域を有し、1～255の閾値が分散して配置していることが好ましい。この際、大ドット用の閾値マトリクスには小ドット用の閾値マトリクスよりも相対的に高い閾値が設定され、且つ、どちらの閾値マトリクスでもノズル列3の画素領域には、他の画素領域よりもその平均値が小さくなるような閾値が設定されていればよい。このようにすれば、ノズル列3に対応する領域に対し、ドット数とドットサイズの両面から白スジ抑制のために働きかけることができる。

40

## 【0061】

また、以上では、大ドットと小ドットのようにドットサイズを2段階に切り替え可能な構成としたが、本実施形態の効果はこのような構成に限定されるものではない。より大きなドット用の閾値マトリクスにはより小さなドット用の閾値マトリクスよりも相対的に高い閾値が設定され、且つ、いずれの閾値マトリクスでもノズル列3の画素領域には、他の画素領域よりもその平均値が小さくなるような閾値が設定されていればよい。

## 【0062】

(第4の実施形態)

50

本実施形態においても、図4に示した2値化処理J0005に特徴を持たせることによって、ノズル列3の吐出回数を他のノズルよりも相対的に多くする。但し本実施形態では、2値化処理J0005としてディザ処理ではなく誤差拡散処理を採用する。

#### 【0063】

誤差拡散処理では、対象画素を2値化した際に生じる多値の誤差を、未だ2値化処理が行われていない周囲の画素に分配する。この際、各画素への分配量は例えば図20に示すような分配係数に従って算出される。本実施形態では、このような分配係数に特徴を持たせることによって、白スジが発しやすい位置のノズル列の吐出回数を他のノズルノズル列よりも相対的に多くする。

#### 【0064】

図21は、本実施形態で使用する係数テーブルである。当該係数テーブルは個々の画素に対応づけて用意されており、ここでは説明のため、X方向に9画素Y方向に9画素の領域について示している。図では、記録媒体に対するインクの吐出タイミングが最も遅いノズル列3に相当する画素領域をグレーで示している。本実施形態では、グレーで示した画素領域に設定される係数(2)が、他の画素領域に設定される係数(1)よりも大きな値に設定されている。

#### 【0065】

実際に誤差拡散処理を行う際、処理対象画素で発生した誤差に対し、CPU108は、図20で示した分配係数と図21の係数テーブルで示した係数を乗算することにより、注目画素に加算される誤差量を算出する。このような処理を行うと、グレーで示した画素領域には他の領域に比べ約2倍の誤差が加算され、実際に2値化するときの多値データの値においては、グレーで示した画素領域の信号値を他の領域の信号値よりも相対的に大きくすることができます。結果、白スジが発生しやすい画素領域に記録されるドット数を他の領域よりも多くして、画像全体において濃度ムラを低減することができる。

#### 【0066】

##### (第5の実施形態)

本実施形態では、2値化処理ではなく新たに追加した補正処理によって、白スジが発生しやすい位置のノズル列の吐出回数を他のノズル列よりも相対的に多くする。

#### 【0067】

図22は、本実施形態において、ホスト装置100および記録装置104のそれぞれで実行する画像処理の工程を説明するためのブロック図である。図4で示したブロック図と異なる点は、補正処理J0004と2値化処理J0005の間にノズル列補正処理J0010が追加されていることである。ノズル列補正処理J0010は、補正処理J0004より入力されてきた多値(8ビット)のC'M'Y'K'データのそれぞれに、所定の補正係数を乗算して新たな多値(8ビット)のC'M'Y'K'データを取得する。

#### 【0068】

図23は、本実施形態で使用する係数テーブルである。当該係数テーブルは個々の画素に対応づけて用意されており、ここでは説明のため、X方向に9画素Y方向に9画素の領域について示している。図では、記録媒体に対するインクの吐出タイミングが最も遅いノズル列3に相当する画素領域をグレーで示している。本実施形態では、グレーで示した画素領域の係数は1.2に、他の画素領域の係数は1.0に設定している。CPU108は、グレーで示した画素に対して入力されてきた多値データ(C'M'Y'K')については、これを1.2倍にし、補正後の多値データ(C'M'Y'K')として出力する。一方、白で示した画素に対して入力されてきた多値データ(C'M'Y'K')については、これを1.0倍にし(すなわちスルーの状態で)、補正後の多値データ(C'M'Y'K')として出力する。そして、続く2値化処理J0005では、上記実施形態で説明した特別な処理を採用することなく、一般的なディザ処理や誤差拡散処理を実行する。

#### 【0069】

このような本実施形態によれば、グレーで示した画素領域における多値データの信号値を他の領域の信号値の約1.2倍に設定することができる。結果、白スジが発生しやすい画

10

20

30

40

50

素領域に記録されるドット数を他の領域よりも多くして、画像全体において濃度ムラを低減することができる。

#### 【0070】

##### (第6の実施形態)

本実施形態では、既に第1の実施形態で説明した図10に示す記録ヘッドを使用する。本実施形態では、第1の実施形態のように最も遅いタイミングで吐出するノズル列16に対応する吐出回数を増大させるとともに、ノズル列16についてはドットを記録しない非記録画素がなるべくY方向に連続するように調整する。具体的には、閾値マトリクスにおいて、ノズル列16に対応する画素については、小さい値の閾値がなるべくY方向に連続するように閾値を配置する。

10

#### 【0071】

このようにすると、ノズル列16のノズルが吐出しない連続回数が他のノズル列のノズルが吐出しない連続回数よりも多くなる。つまり、記録媒体ではノズル列16から吐出されたインク滴がY方向に隣接して配置される頻度は抑えられ、Y方向において孤立化しやすくなる。そして、このようなインク滴のX方向の両側に吸収前のインク滴が存在すると、これら隣接するインクに引き寄せられ、X方向に広がりやすくなる。結果、白スジがY方向に延在するのを防ぎ白スジを緩和することができる。

#### 【0072】

図24は、本実施形態を採用した構成において、 $64 \times 64$ の画素領域に一様に信号値128を有する画像データが入力されてきた場合の記録画素(1)の配列状態を示す図である。ノズル列2～16に対応する記録画素の数が32であるのに対し、ノズル列16に対応する記録画素の数は36である。加えて、ノズル列16においては、非記録画素がY方向に連続する割合が、他のノズル列よりも多くなっている。このような本実施形態によれば、第1の実施形態に比べ、白スジの発生を更に抑制することができる。

20

#### 【0073】

なお、以上では、図3のようにホスト装置100と記録装置104で構成されるシステムを用い、図4で示した画像処理をそれぞれの装置が実行する形態で説明した。この場合、ホスト装置100が本発明の画像処理装置となる。しかしながら、本願発明はこのような形態に限定されるものではない。

#### 【0074】

30

図25(a)および(b)は、本願発明に適用可能な別のシステム構成図および処理の工程を示すブロック図である。ここでは、サーバ400上のアプリケーションで作成した画像データに対し、コントローラ300が本願発明の特徴的な処理を施し、ここで生成された吐出データを記録装置104に転送する形態になっている。この場合、コントローラ300が本発明の画像処理装置となる。図25(a)および(b)のような構成では、本発明の特徴的な処理を含む比較的負荷の大きな処理をコントローラ300にて独立処理することができるので、大量の画像データを高速に処理することができる。

#### 【0075】

また、以上では、図1で説明したように、装置内に固定された記録ヘッド11～14に対し記録媒体Sを搬送することによって画像を記録するフルラインタイプのインクジェット記録装置を例に説明してきたが、本発明はこのような形態に限定されるものではない。記録ヘッドによる記録媒体に対する相対移動と記録媒体の搬送動作を間欠的に繰り返しながら画像を記録するシリアルタイプのインクジェット記録装置であっても、所謂シングルパス記録法を採用する場合であれば、本発明は有効に機能する。

40

#### 【0076】

また本発明は、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、ネットワークや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。

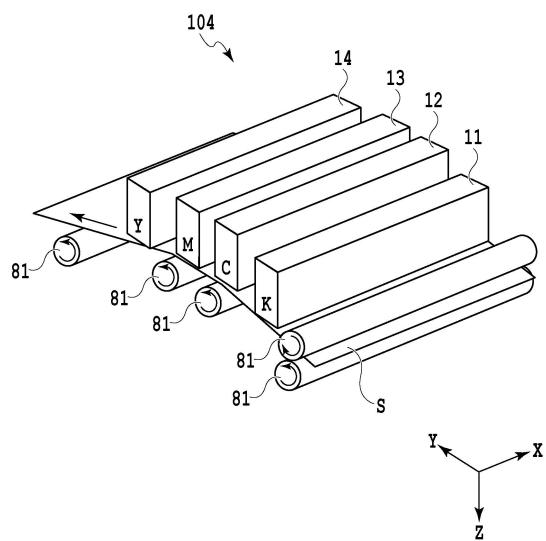
#### 【符号の説明】

50

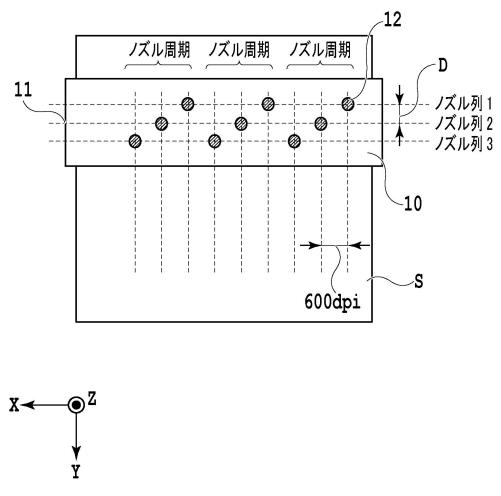
【0077】

S	記録媒体
11	記録ヘッド
12	ノズル
100	ホスト装置
104	インクジェット記録装置

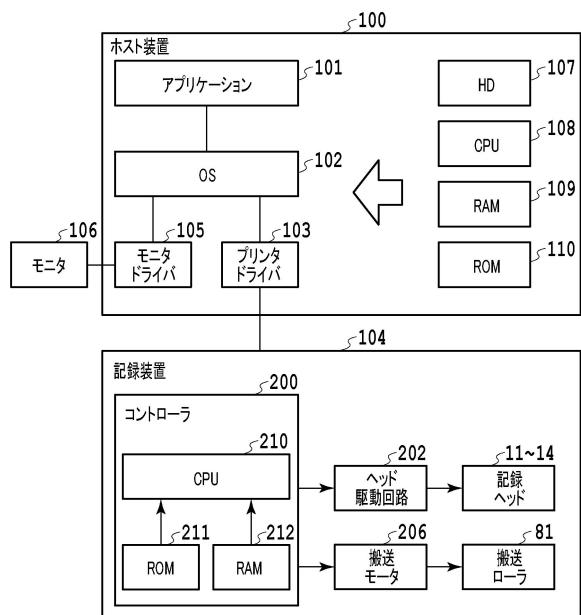
【図1】



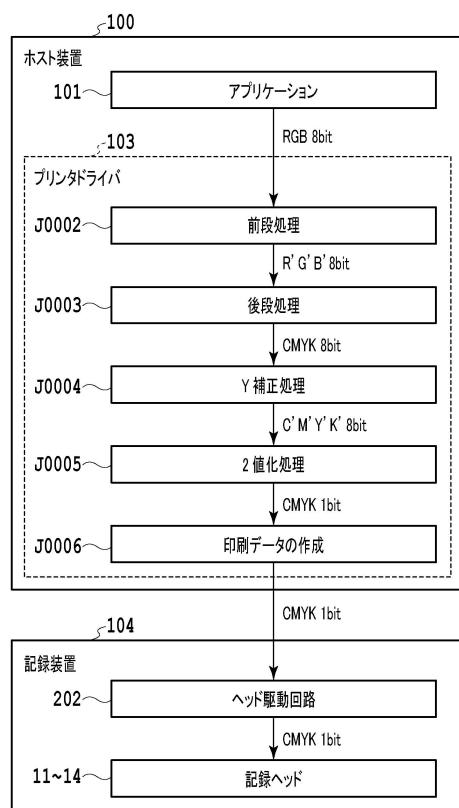
【図2】



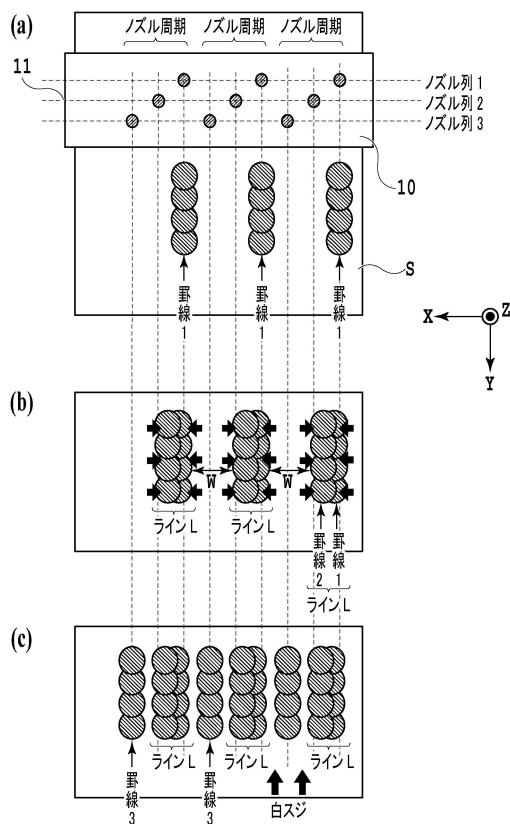
【図3】



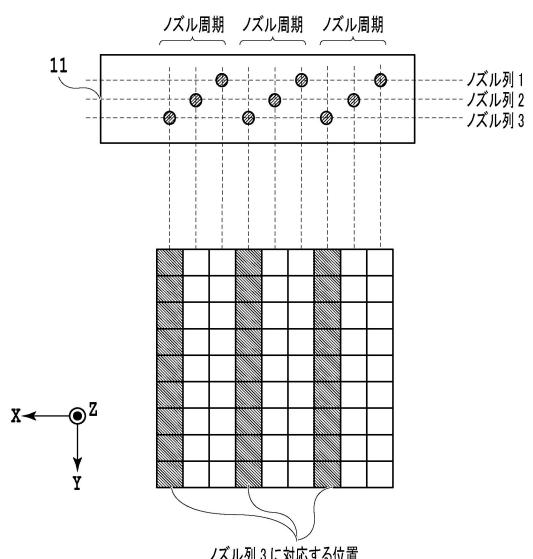
【図4】



【図5】



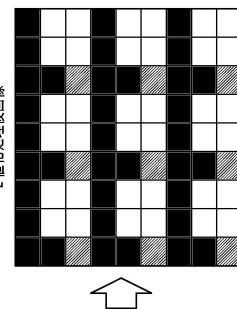
【図6】



【圖 7】

64	128	128	64	128	128	64	128	128
128	192	192	128	192	192	128	192	192
192	255	255	192	255	255	192	255	255
64	128	128	64	128	128	64	128	128
128	192	192	128	192	192	128	192	192
192	255	255	192	255	255	192	255	255
64	128	128	64	128	128	64	128	128
128	192	192	128	192	192	128	192	192
192	255	255	192	255	255	192	255	255

【 四 8 】

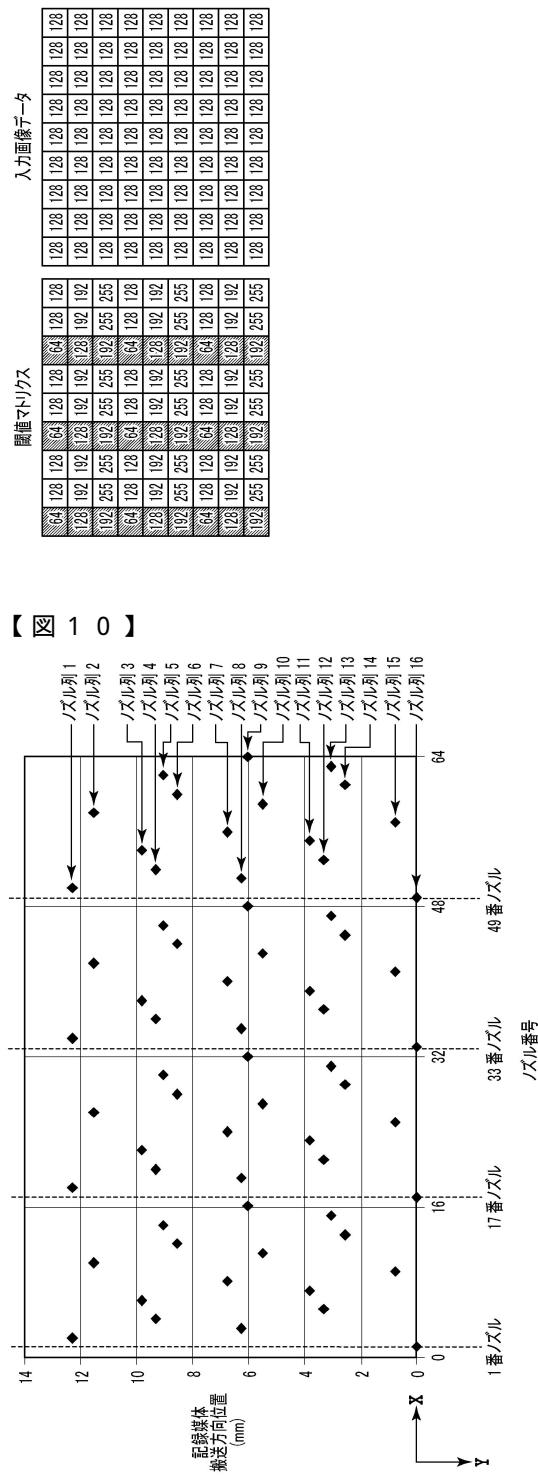


【 9 】

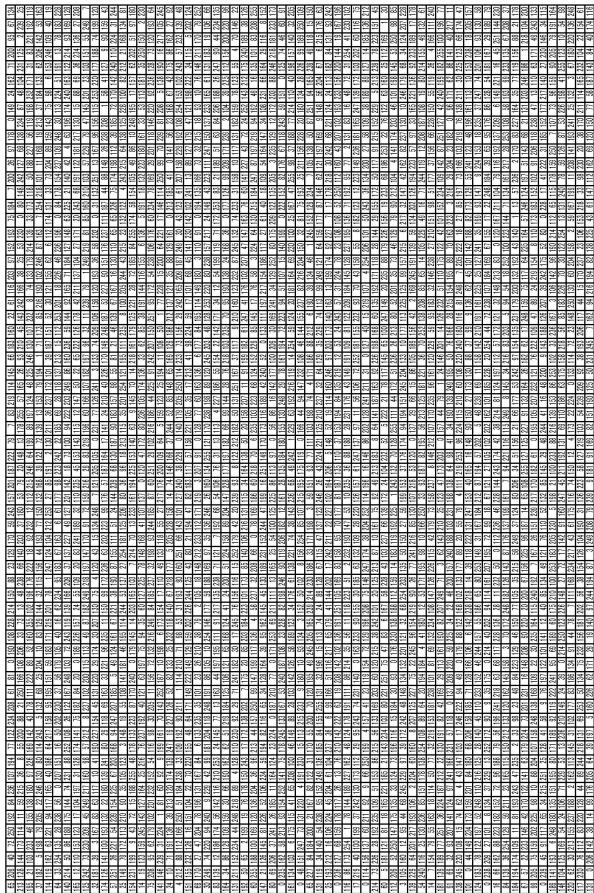
### 閾値マトリクス

64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	192	192	128	192	192	128	192	192	128	192	192	192
192	255	255	192	255	255	192	255	255	192	255	255	255
64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	192	192	128	192	192	128	192	192	128	192	192	192
192	255	255	192	255	255	192	255	255	192	255	255	255
64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
128	192	192	128	192	192	128	192	192	128	192	192	192
192	255	255	192	255	255	192	255	255	192	255	255	255

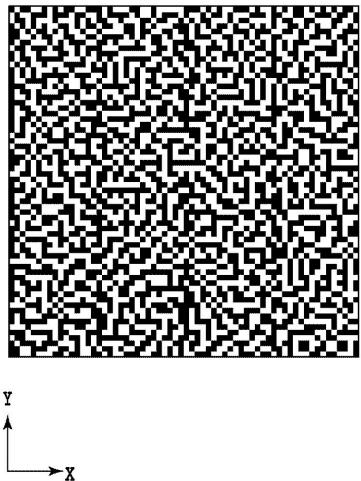
【 囮 1 0 】



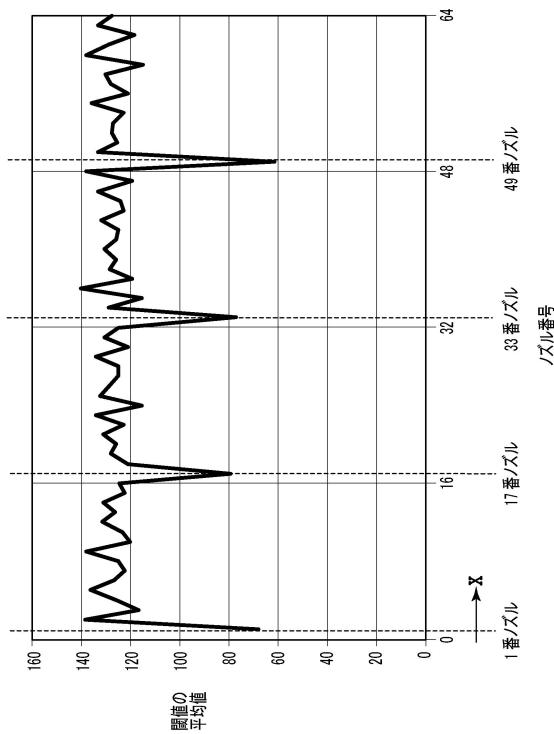
【図11】



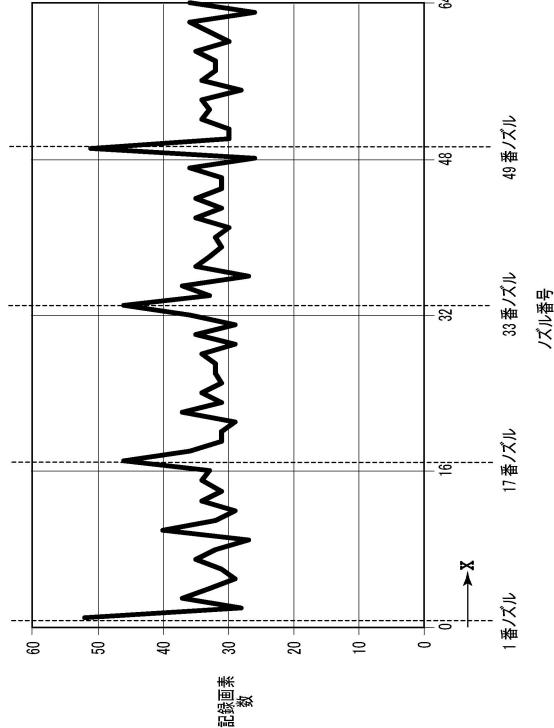
【図13】



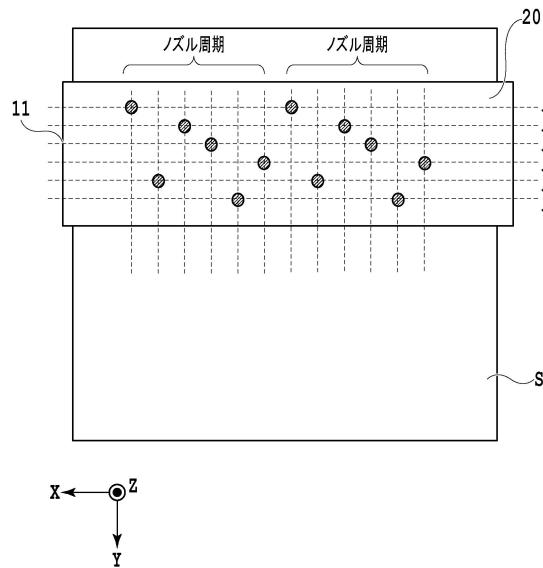
【図12】



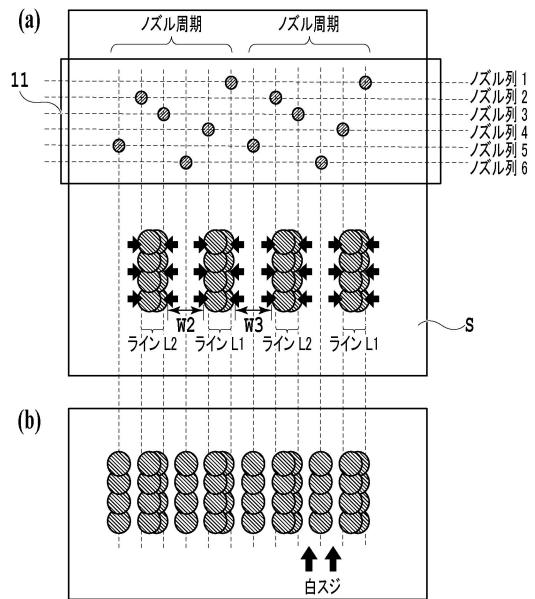
【図14】



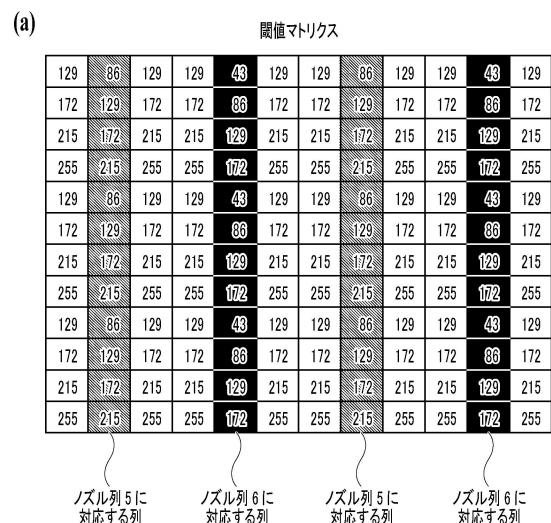
【図15】



【図16】



【図17】



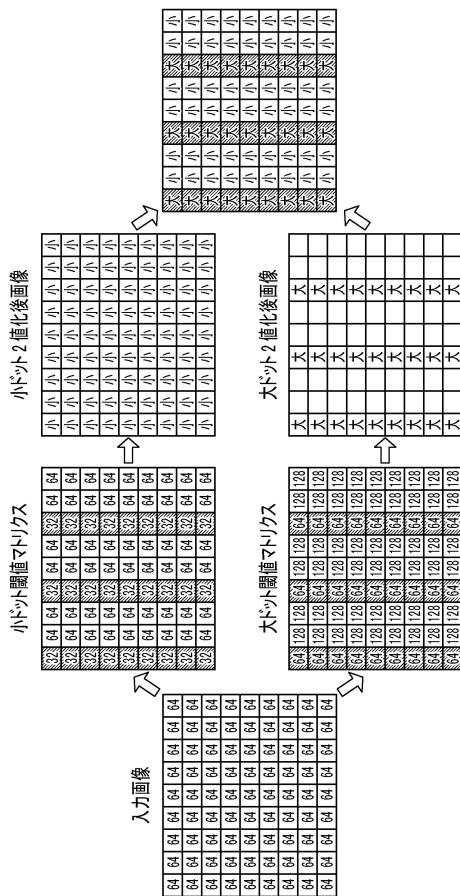
【図18】



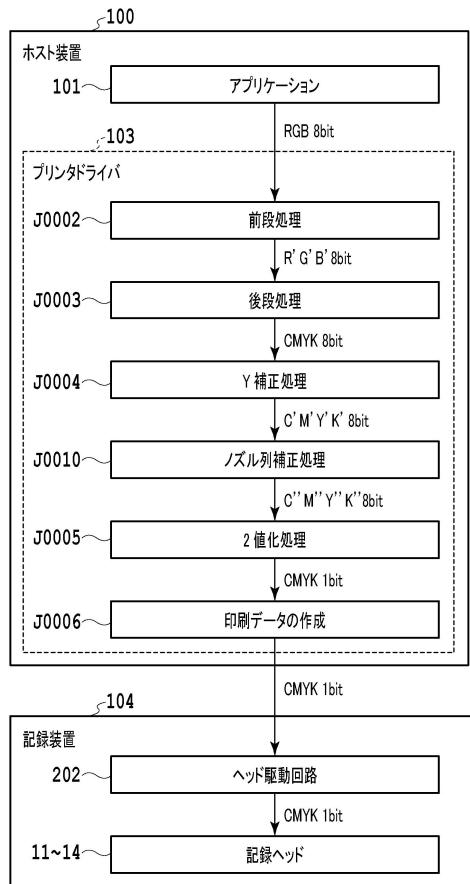
(b) 閾値の平均値

	閾値の平均値
ノズル列6	107.5
ノズル列5	150.5
その他のノズル列	193.5

【図19】



【図22】



【図20】

対象画素	7/16	0
0 3/16 5/16 1/16 0		

【図21】

係数テーブル								
2	1	1	2	1	1	2	1	1
2	1	1	2	1	1	2	1	1
2	1	1	2	1	1	2	1	1
2	1	1	2	1	1	2	1	1
2	1	1	2	1	1	2	1	1
2	1	1	2	1	1	2	1	1
2	1	1	2	1	1	2	1	1
2	1	1	2	1	1	2	1	1

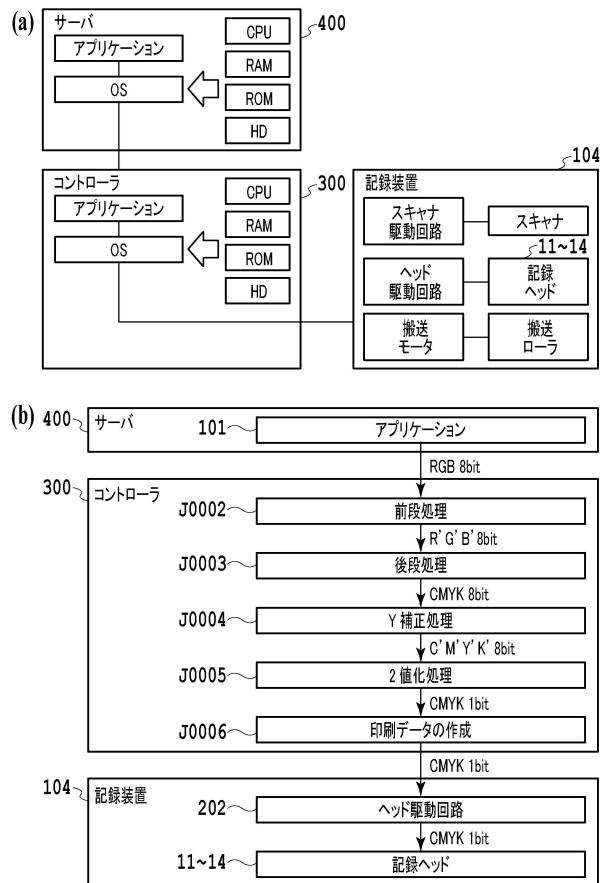
【図23】

係数テーブル								
1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0
1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0
1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0
1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0
1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0
1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0
1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0
1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0	1/2	1.0	1.0

【図24】



【図25】



---

フロントページの続き

(72)発明者 坪井 仁

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 上田 正樹

(56)参考文献 特開2008-126616 (JP, A)

特開2013-074309 (JP, A)

特開2015-074196 (JP, A)

特開2015-058572 (JP, A)

特開2015-178201 (JP, A)

特開2015-155205 (JP, A)

特開2012-201048 (JP, A)

米国特許出願公開第2015/0022575 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 2 / 01

B 41 J 2 / 205

B 41 J 2 / 52