

(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 I

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 2 O 1

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 2 O 9

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
 ヤノン株式会社内
 (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
 ヤノン株式会社内
 (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
 ヤノン株式会社内

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】

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。

20

【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】

前記画像データは画像濃度を示す多値データであり、

40

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变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び、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、

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に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っ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、

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变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

【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。

【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、濃度ムラの無いよう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】

10

20

30

40

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び、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。

【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、濃度ムラの無い様な画像を出力することができる。

【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。

【図8】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】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。

10

20

30

40

50

【図 1 8】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 1 9】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 2 0】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 2 1】第 4 の実施形態で使用する係数テーブルである。
【図 2 2】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 2 3】第 5 の実施形態で使用する係数テーブルである。
【図 2 4】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 2 5】(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】

【 0 0 1 1 】

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 1 0 4 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 8 1 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 1 1 ~ 1 4 が配備されている。記録ヘッド 1 1 はブラックインクを、記録ヘッド 1 2 はシアンインクを、記録ヘッド 1 3 はマゼンタインクを、記録ヘッド 1 4 はイエローインクをそれぞれ Z 方向に吐出する。

【 0 0 1 2 】

図 2 は、記録ヘッド 1 1 ~ 1 4 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 1 1 を例に説明するが、他の記録ヘッド 1 2 ~ 1 4 も同様の構成を有している。ノズル面 1 0 には、インクを滴として吐出するためのノズル 1 2 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 6 0 0 d p i (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 1 2 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 1 0 には、複数のノズル 1 2 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 をおいて配列した構成となっている。個々のノズル 1 2 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。

20

【 0 0 1 3 】

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 1 0 4 とホスト装置 1 0 0 によって構成される画像処理システムを例に説明する。

30

【 0 0 1 4 】

ホスト装置 1 0 0 において、C P U 1 0 8 は、ハードディスク (H D) 1 0 7 や R O M 1 1 0 に格納された各種プログラムに従い、R A M 1 0 9 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 1 0 2 を介して、アプリケーション 1 0 1、プリンタドライバ 1 0 3、モニタドライバ 1 0 5 の各ソフトウェアを動作させる。

【 0 0 1 5 】

モニタドライバ 1 0 5 は、モニタ 1 0 6 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 1 0 3 は、アプリケーションソフトウェア 1 0 1 から O S 1 0 2 へ受け渡される画像データを、記録装置 1 0 4 が受信可能な画像データに変換し、その後記録装置 1 0 4 に送信するためのソフトウェアである。

40

【 0 0 1 6 】

記録装置 1 0 4 において、コントローラ 2 0 0 は、マイクロプロセッサ形態の C P U 2 1 0 のほか、R O M 2 1 1 および R A M 2 1 2 を有している。コントローラ 2 0 0 は、C P U 2 1 0 を用い、R O M 2 1 1 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、R A M 2 1 2 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 2 0 2 を制御し、受信した吐出データを記録ヘッド 1 1 ~ 1 4 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 2 0 6 を介して搬送ローラ 8 1 を回転し、記録ヘッド 1 1 ~ 1 4 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

【 0 0 1 7 】

図 4 は、ホスト装置 1 0 0 および記録装置 1 0 4 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。

【 0 0 1 8 】

ホスト装置 1 0 0 において、ユーザはアプリケーション 1 0 1 を利用して記録装置 1 0 4 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 1 0 1 で作成された画像データはプリンタドライバ 1 0 3 に転送される。

【 0 0 1 9 】

プリンタドライバ 1 0 3 は、受信した画像データに対し、前段処理 J 0 0 0 2、後段処理 J 0 0 0 3、補正処理 J 0 0 0 4、2 値化処理 J 0 0 0 5、および印刷データ作成処理 J 0 0 0 6 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。

【 0 0 2 0 】

前段処理 J 0 0 0 2 では、アプリケーション 1 0 1 がモニタ 1 0 6 に表示可能な色域を、記録装置 1 0 4 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 R G B 画像データを、ROM 1 1 0 に格納されている 3 次元 L U T 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。

【 0 0 2 1 】

後段処理 J 0 0 0 3 では、R ' G ' B ' 画像データを、記録装置 1 0 4 に搭載された記録ヘッド 1 1 ~ 1 4 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 J 0 0 0 2 にて得られた 8 ビットの R ' G ' B ' 画像データを、ROM 1 1 0 に格納されている 3 次元 L U T 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。

【 0 0 2 2 】

続く補正処理 J 0 0 0 4 では、後段処理 J 0 0 0 3 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 T U T 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 J 0 0 0 4 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。

【 0 0 2 3 】

2 値化処理 J 0 0 0 5 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 1 0 4 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。

【 0 0 2 4 】

印刷データ作成処理 J 0 0 0 6 では、2 値化処理 J 0 0 0 5 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 1 0 0 から記録装置 1 0 4 へ供給される。

【 0 0 2 5 】

その後、記録装置 1 0 4 に供給された 2 値の画像データは、各記録ヘッド 1 1 ~ 1 4 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 2 0 2 に送られる。そして、記録ヘッド 1 1 ~ 1 4 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。

【 0 0 2 6 】

< 濃度ムラの発生メカニズム >

図 5 (a) ~ (c) は、吸収性の低い記録媒体に対し記録ヘッド 1 1 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 1 1 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において配置している。

【0027】

ここで、記録ヘッド11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。

【0028】

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。

【0029】

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。

【0030】

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、これらから距離を置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。

【0031】

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。

【0032】

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。

【0033】

(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。詳しくは、2値化処理J0005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。

【 0 0 3 4 】

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。

【 0 0 3 5 】

10

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。

【 0 0 3 6 】

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

20

【 0 0 3 7 】

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。

【 0 0 3 8 】

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、9×9の画素領域に一樣に信号値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。

30

【 0 0 3 9 】

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。

40

【 0 0 4 0 】

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

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でき、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高くなり、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、白スジの発生し易いノズル列 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 の画素領域に一樣に信号値 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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 4 8 】

(第 2 の実施形態)

図 1 5 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。

【 0 0 4 9 】

図 1 6 (a) および (b) は、図 1 5 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。

10

【 0 0 5 0 】

図 1 6 (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 L 1 とライン L 2 が形成される。ライン L 1 とライン L 2 の間には白紙領域 W 2 および白紙領域 3 が露出するが、当該白紙領域 W 2 および W 3 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 5 1 】

20

一方、図 1 6 (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 1 6 (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 L 1 とライン L 2 の間には比較的大きな白紙領域 W 2 および W 3 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 W 2、W 3 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。

【 0 0 5 2 】

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 W 2 および W 3 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。

30

【 0 0 5 3 】

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。

【 0 0 5 4 】

図 1 7 (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 1 2 画素 × 1 2 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 1 7 (b) に示すように、ノズル列 6 に対応する閾値の平均値は 1 0 7 . 5、ノズル列 5 に対応する閾値の平均値は 1 5 0 . 3、他の領域に対応する閾値の平均値は 1 9 3 . 5 になっている。

40

【 0 0 5 5 】

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出来る。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。

50

【 0 0 5 6 】

(第 3 の実施形態)

本実施形態では記録ヘッド 1 1 ~ 1 4 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 J 0 0 0 4 までは第 1 の実施形態と同じ処理を行い、2 値化処理 J 0 0 0 5 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。

【 0 0 5 7 】

図 1 8 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

【 0 0 5 8 】

本実施形態の量子化処理 J 0 0 0 5 では、補正処理 J 0 0 0 4 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

【 0 0 5 9 】

図 1 9 は、図 1 8 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 6 4 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、6 4 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、6 4 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

【 0 0 6 0 】

なお、図 1 8 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 (3 2 、 6 4 、 1 2 8) 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 ~ 2 5 5 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

【 0 0 6 1 】

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。

【 0 0 6 2 】

(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、白スジが発生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る。結果、白スジが発生し易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、白スジが発生し易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)、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、白スジが発生し易い画

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、 64×64 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。

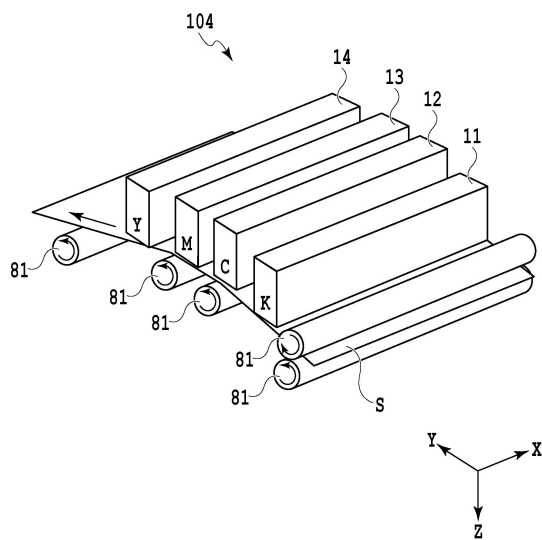
【符号の説明】

50

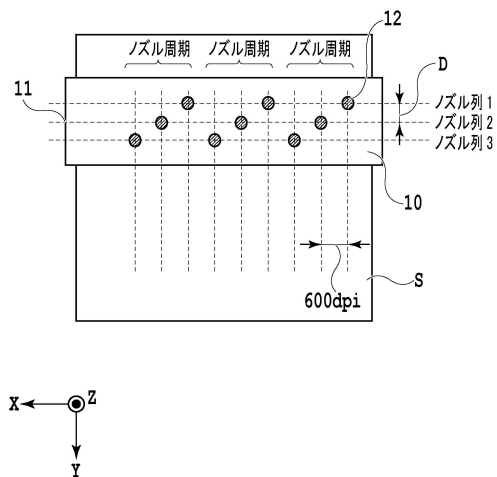
【 0 0 7 7 】

S	記録媒体
1 1	記録ヘッド
1 2	ノズル
1 0 0	ホスト装置
1 0 4	インクジェット記録装置

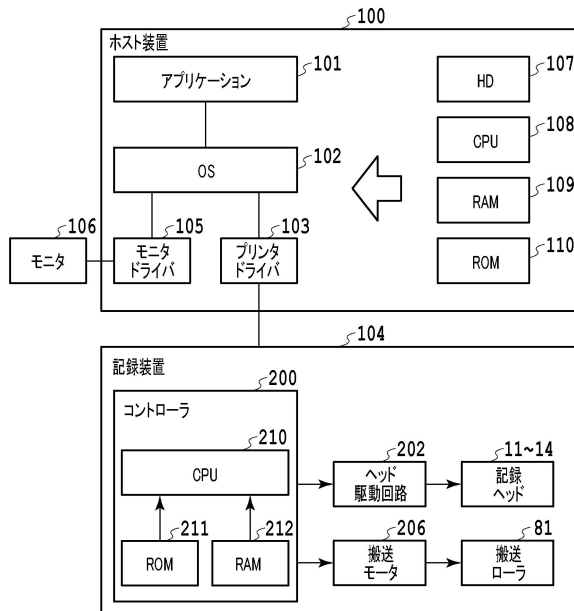
【 図 1 】



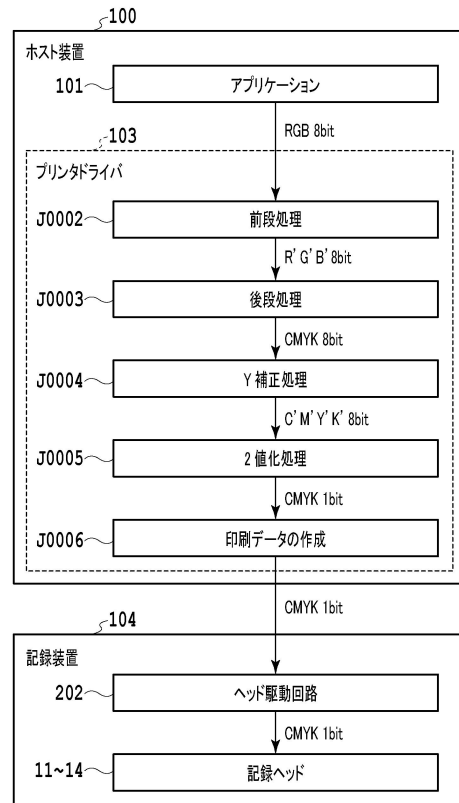
【 図 2 】



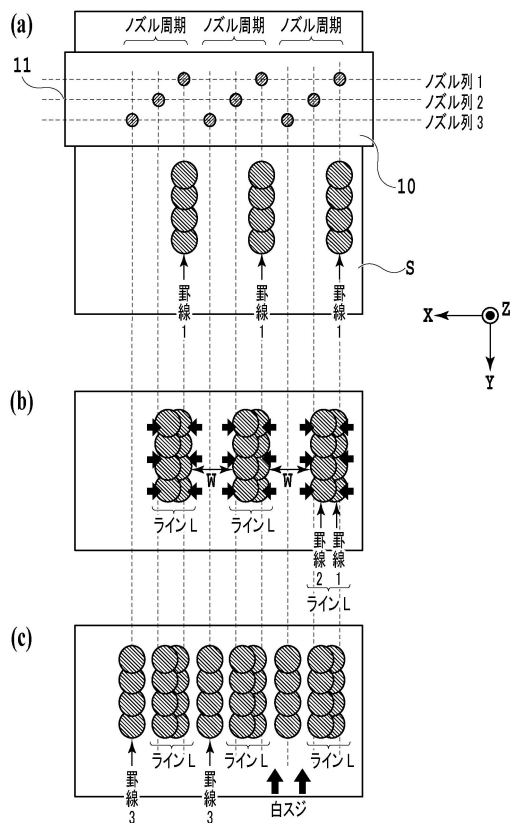
【図 3】



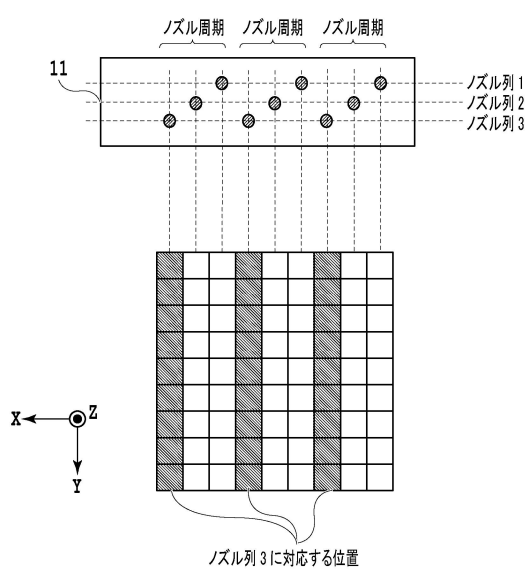
【図 4】



【図 5】



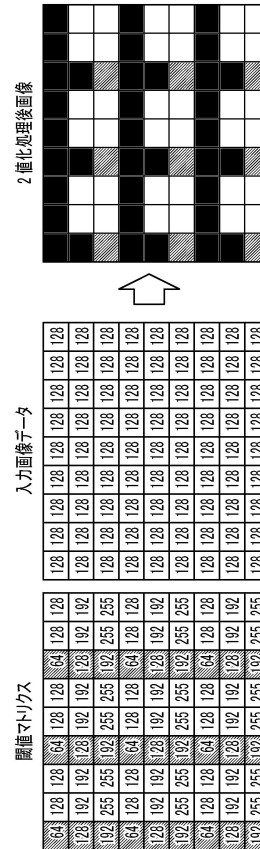
【図 6】



【図 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

【図 8】

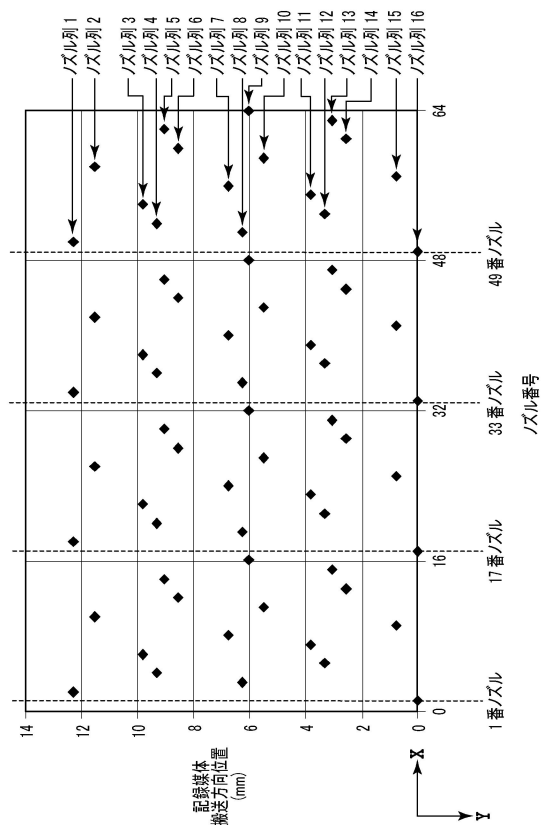


【図 9】

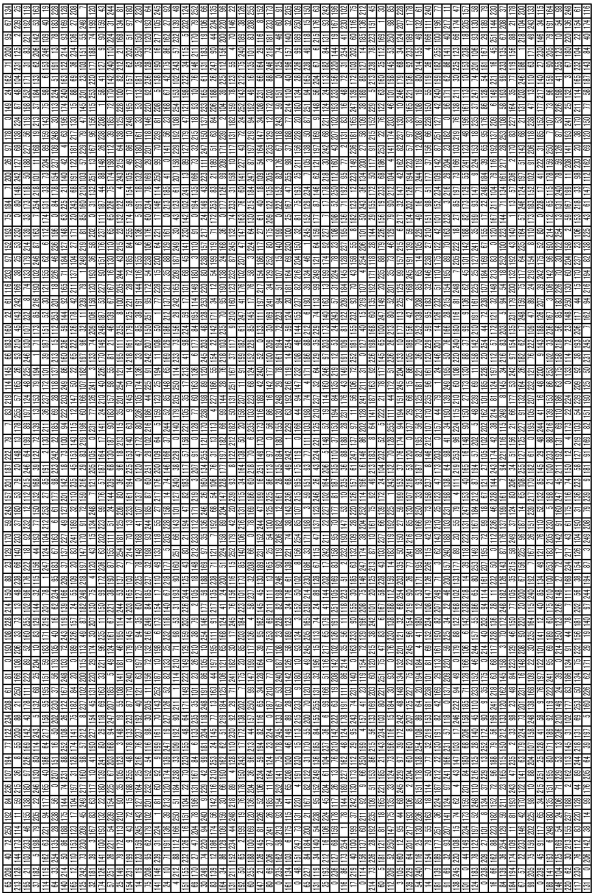
閾値マトリクス

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

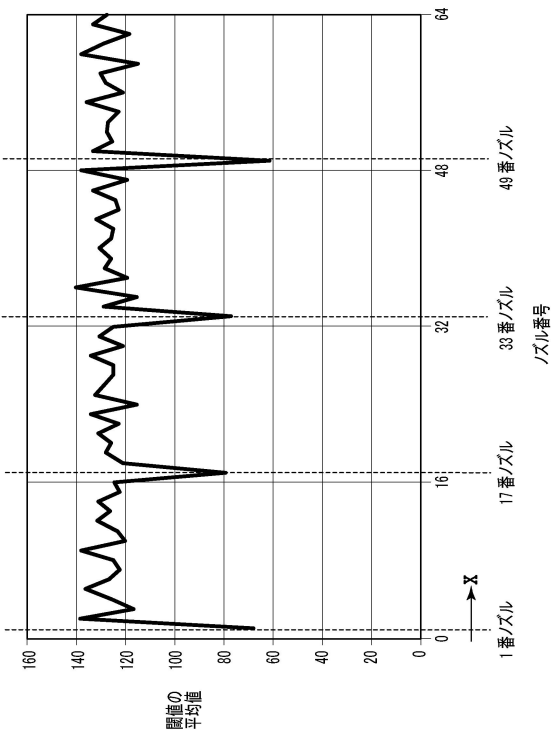
【図 10】



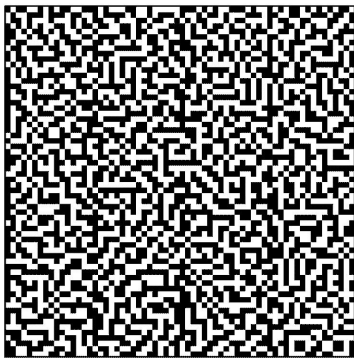
【図 1 1】



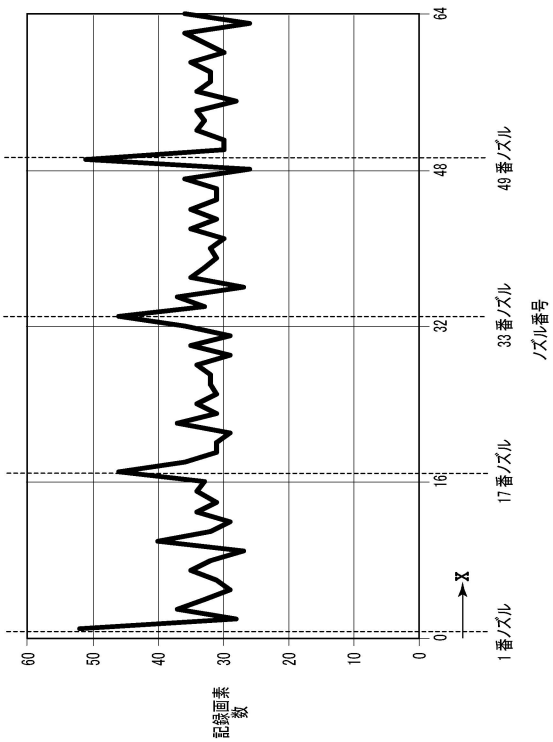
【図 1 2】



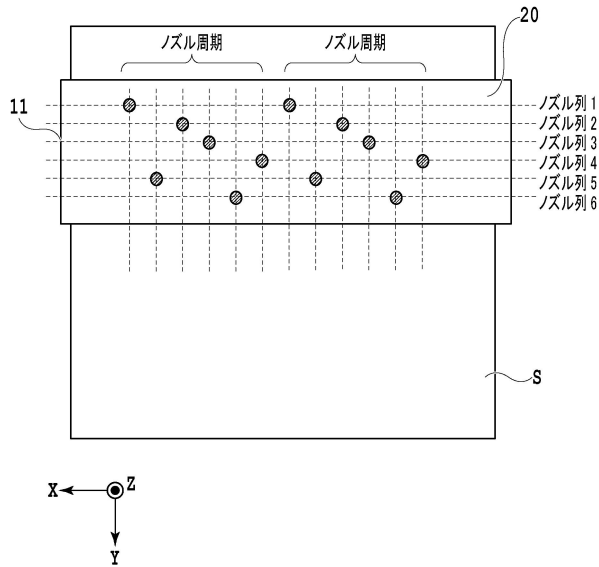
【図 1 3】



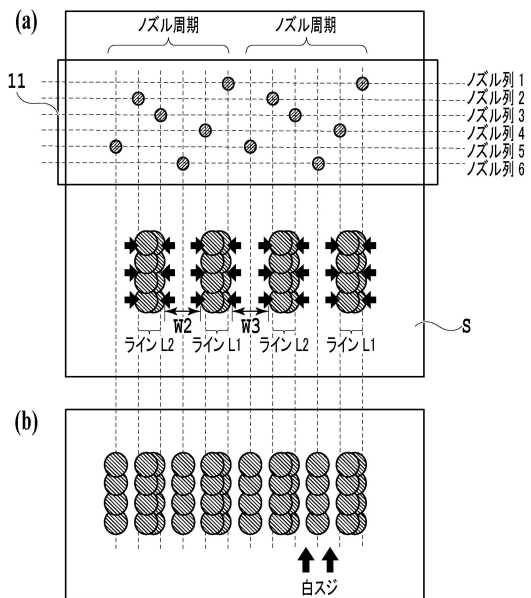
【図 1 4】



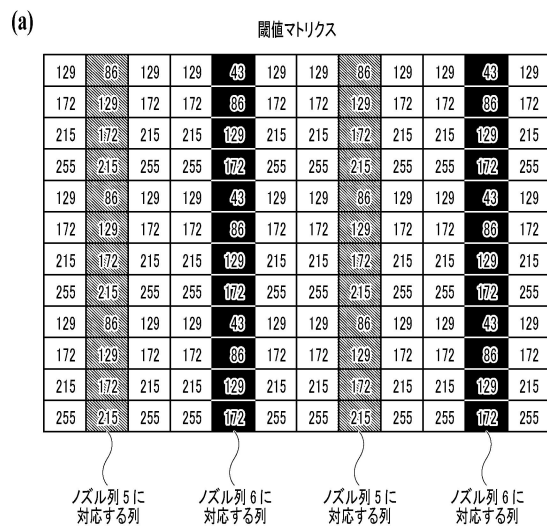
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



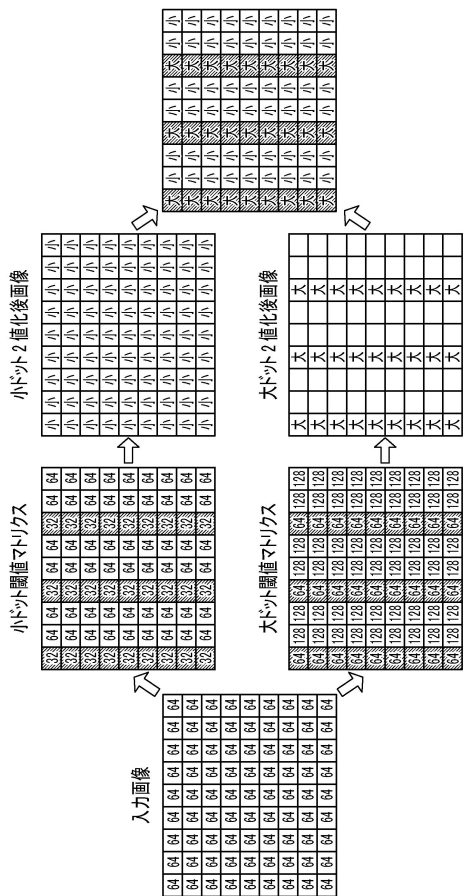
【 図 1 8 】



(b)

	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 20】

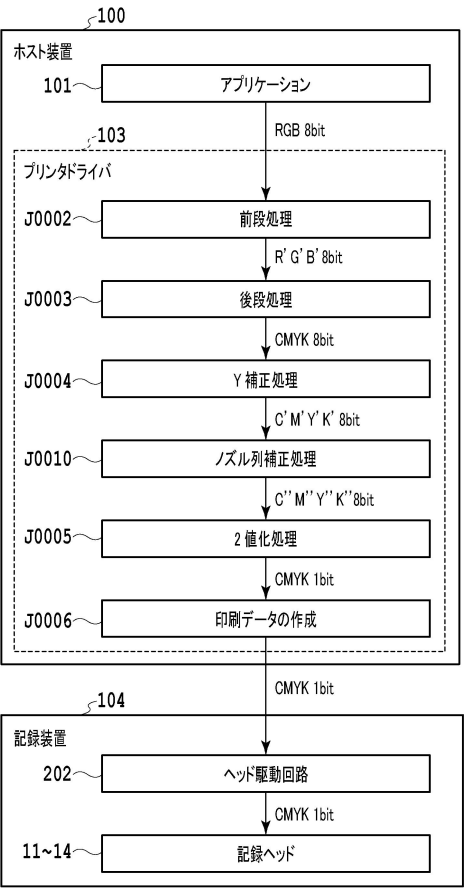
処理済み	処理済み	対象画素	7/16	0
0	3/16	5/16	1/16	0

【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
2	1	1	2	1	1	2	1	1

【図 22】

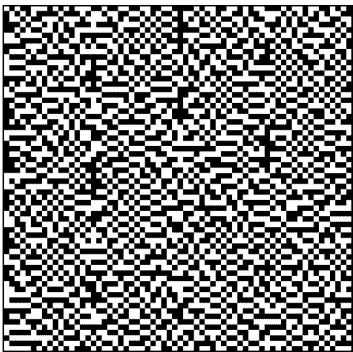


【図 23】

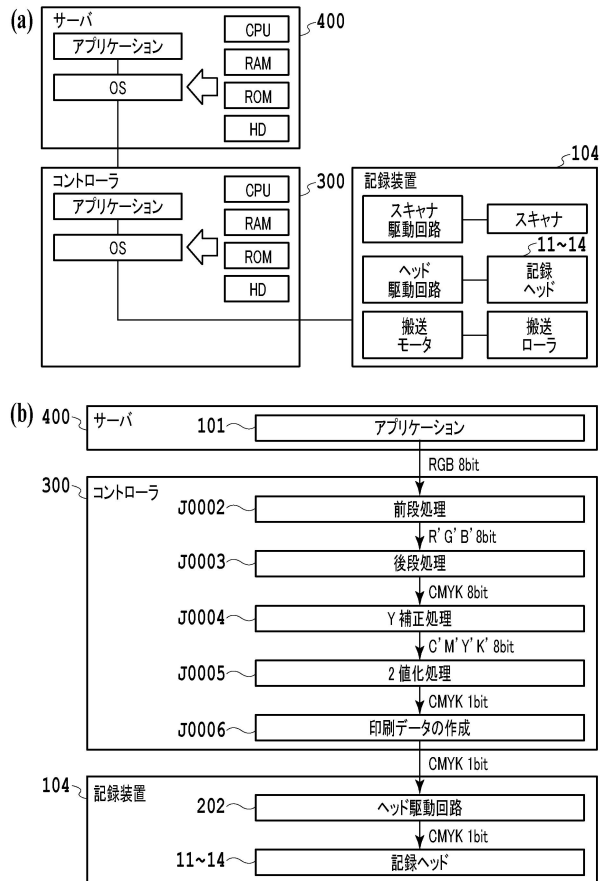
係数テーブル

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
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)
B41J 2/01
B41J 2/205
B41J 2/52