

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4754936号  
(P4754936)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int.Cl. F I  
**B 4 1 J 2/01 (2006.01)** B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 6 (全 25 頁)

|           |                               |           |  |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-310187 (P2005-310187)  | (73) 特許権者 | 000006747<br>株式会社リコー<br>東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 |
| (22) 出願日  | 平成17年10月25日 (2005.10.25)      | (74) 代理人  | 230100631<br>弁護士 稲元 富保                         |
| (65) 公開番号 | 特開2007-118245 (P2007-118245A) | (72) 発明者  | 保坂 茂利<br>東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式<br>会社リコー内   |
| (43) 公開日  | 平成19年5月17日 (2007.5.17)        | (72) 発明者  | 吉田 雅一<br>東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式<br>会社リコー内   |
| 審査請求日     | 平成20年9月4日 (2008.9.4)          | (72) 発明者  | 木村 隆<br>東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式<br>会社リコー内    |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法、プログラム、画像処理装置、画像形成装置及び画像形成システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被記録媒体の同じ領域に対して液滴を吐出する記録ヘッドの複数回の主走査と前記被記録媒体の複数回の送りを行って形成する画像の画像データを生成する画像処理方法において、

自パターン内での一方の対角線上にライン基調が現れる中間調閾値パターンを用いて中間調処理を行うことにより生成されたデータを、所定回目の主走査にてドットを形成させる記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置の画像データに変換し、

前記記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置のデータに変換するとき、前記ライン基調を形成するドットを前記複数回の主走査における不連続の走査で形成させるドット配置の画像データに変換し、

前記ドット配置の画像データは、前記ライン基調を形成するドットを形成するときの主走査同士の間隔が等しくなるドット配置の画像データである

ことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

前記ドット配置の画像データに変換する前記記録シーケンスマトリクスは、4 × 4のサイズであって、

前記ライン基調を形成するドットを、1回目、5回目、9回目、及び13回目の主走査で形成させるドット配置の画像データに変換する

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】

被記録媒体の同じ領域に対して液滴を吐出する記録ヘッドの複数回の主走査と前記被記録媒体の複数回の送りを行って形成する画像の画像データを生成する画像処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

自パターン内での一方の対角線上にライン基調が現れる中間調閾値パターンを用いて中間調処理を行うことにより生成されたデータを、所定回目の主走査にてドットを形成させる記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置の画像データに変換し、

前記記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置のデータに変換するとき、前記ライン基調を形成するドットを前記複数回の主走査内における不連続の走査で形成させるドット配置の画像データに変換する処理を行わせ、

前記ドット配置の画像データは、前記ライン基調を形成するドットを形成するときの主走査同士の間隔が等しくなるドット配置の画像データである

ことを特徴とするプログラム。

【請求項 4】

被記録媒体の同じ領域に対して液滴を吐出する記録ヘッドの複数回の主走査と前記被記録媒体の複数回の送りを行って形成する画像の画像データを生成する画像処理装置において、

自パターン内での一方の対角線上にライン基調が現れる中間調閾値パターンを用いて中間調処理を行うことにより生成されたデータを、所定回目の主走査にてドットを形成させる記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置の画像データに変換し、

前記記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置のデータに変換するとき、前記ライン基調を形成するドットを前記複数回の主走査内における不連続の走査で形成させるドット配置の画像データに変換する手段を備え、

前記ドット配置の画像データは、前記ライン基調を形成するドットを形成するときの主走査同士の間隔が等しくなるドット配置の画像データである

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】

被記録媒体の同じ領域に対して液滴を吐出する記録ヘッドの複数回の主走査と前記被記録媒体の複数回の送りを行って画像を形成する画像形成装置において、

自パターン内での一方の対角線上にライン基調が現れる中間調閾値パターンを用いて中間調処理を行うことにより生成されたデータを、所定回目の主走査にてドットを形成させる記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置の画像データに変換し、

前記記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置のデータに変換するとき、前記ライン基調を形成するドットを前記複数回の主走査内における不連続の走査で形成させるドット配置の画像データに変換する手段を備え、

前記ドット配置の画像データは、前記ライン基調を形成するドットを形成するときの主走査同士の間隔が等しくなるドット配置の画像データである

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の画像処理装置と、液滴を吐出する記録ヘッドを主走査方向に移動させ、被記録媒体を主走査方向と直交する方向に間歇的に移動させて、前記被記録媒体上に画像形成する画像形成装置とで構成されることを特徴とする画像形成システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像処理方法、プログラム、画像形成装置、画像処理装置、画像形成装置及び画像形成システムに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

プリンタ、ファクシミリ、複写装置、これらの複合機等の画像形成装置として、例えば液体吐出ヘッドを記録ヘッドに用いたインクジェット記録装置が知られている。インクジェット記録装置は、記録ヘッドから用紙（紙に限定するものではなく、OHPなどを含み、インク滴、その他の液体などが付着可能なものの意味であり、被記録媒体あるいは記録媒体、記録紙、記録用紙などとも称される。）に記録液としてのインクを吐出して画像形成（記録、印字、印写、印刷も同義語で使用する。）を行なうものである。

【0003】

このような画像形成装置において、記録液滴のサイズとして、例えば、ドットなし、小ドット、中ドット、大ドットの4種類（4階調）程度の打ち分けしかできないことから、記録液滴のドットサイズで多階調を表現することができない。そこで、一般に、オリジナルよりもレベル数の少ない濃度階調（強度変調）と面積階調（面積変調）との組み合わせで中間調を再現するための手法として、ディザ法や誤差拡散法が知られている。

【0004】

ディザ法（2値ディザ法）は、ディザマトリクスの各行列の値を閾値とし、対応する座標点の画素の濃度と比較して、1（印画又は発光）、0（無印画又は無発光）を決定し2値化する方法であり、入力される画像データと閾値とを比較演算するだけで面積階調用の2値化データを得ることができ、高速演算が可能である。このようなディザ法を用いた中間調処理で用いる中間調パターン（ディザマトリクスパターン）としては、規則的なライン基調、例えば斜め万線基調が生じるようにしたパターンなどが知られている。

【0005】

一方、記録ヘッドをキャリッジに搭載して主走査し、用紙を副走査方向に間歇的に搬送しながら画像を形成するシリアル型（シャトル型、シリアススキャン型などともいう。）のインクジェット記録装置にあっては、高画質化を図るために、用紙の同一領域に対して同一のノズル群又は異なるノズル群によって複数回の主走査（マルチスキャン）を行って画像を形成するマルチパス方式が採用されている。また、副走査方向に用紙を搬送する搬送量を調整することによって用紙の同一領域に対してインターレースを行って複数回の主走査で画像を形成するインターレース方式も採用されている。

【0006】

このようなマルチパス方式とインターレース方式とを組み合わせることで画像を形成するとき、ドットの記録順（滴の打ち込み順、配置順）はマトリクス化することができ、このマトリクスはマスクパターン（あるいは、記録シーケンスマトリックス）と称されている。

【0007】

このマスクパターンを工夫することによって高画質化を達成しようとするものとして、特許文献1には、記録媒体における同一の主走査記録領域に対し異なるノズル群によって複数回主走査を行うと共に複数回の主走査各々においては、間引きマスクパターンに従って間引き画像を形成することにより画像を完成させる手段と、同一記録走査領域内を主走査方向と異なる副走査方向に沿って所定のピッチで分割し、各分割領域に対し間引きマスクパターンによって定まる記録デューティを異なる値に設定する記録デューティ設定手段とを備えるインクジェット記録装置が記載されている。

【特許文献1】特開2002-96455号公報

【0008】

また、特許文献2には、単位画像データの各階調レベルに対応するドット配置パターンを用いて、単位画像データの階調レベルに対応するドットを被記録媒体上に記録するに際し、単位画像データの同一階調レベルに対して用いられるドット配置パターンを複数、周期的に変更しつつ、Nラスタのうちの偶数ラスタ上のドットと奇数ラスタ上のドットを記録ヘッドの異なる列に属する記録素子で記録する制御手段を備え、単位画像データの同一階調レベルに対して用いられる複数のドット配置パターンは、それが繰り返し用いられる1周期内において、Nラスタのそれぞれに形成されるドット数、およびMカラムのそれぞれにて形成されるドット数を均一化するパターンであり、複数のドット配置パターンを用いて形成されるNラスタの内、偶数ラスタ上および奇数ラスタ上の一方向のドットが主走査

10

20

30

40

50

方向に2画素分ずれた場合であっても、ドット配置パターンの記録範囲に相当する被記録媒体の被記録面に対して、複数のドット配置パターンを用いて形成されるドットの形成面が占める面積比の変化が10%以内であるように、複数のドット配置パターンを繰り返し使い、P、N、およびMは2以上の整数である記録装置が記載されている。

【特許文献2】特許第3507415号公報

【0009】

さらに、特許文献3には、ライン基調を有する中間調パターンとマスクパターンとの最適な組合せに関して、中間調パターンのライン基調はシリアルヘッドのマルチパス及びインターレースの組み合わせで形成されるドットの記録シーケンスマトリクスと常に同期するドットが存在するようなパターンである中間調処理用マスクを搭載したインクジェット記録装置が記載されている。

10

【特許文献3】特開2005-001221号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、中間調がライン基調で表現されるとき、マルチパス方式とインターレース方式の組合せでドットを打ち込むと、1つの基調が集中して印字され、それぞれの基調を形成する液滴の着弾位置のバラツキの傾向が異なることによって、基調によってばらつき方に偏りが生じ、印写ムラやバンディングにつながり画質が低下するという課題が生じている。

20

【0011】

なお、特許文献1、2に開示されている手法でもマスクパターンが大きくなると、着弾位置のバラツキがあるときには、印写ムラやバンディングが発生する可能性が大きくなり、特に上述した中間調処理のライン基調に伴う問題を解決するものではない。

【0012】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、ライン基調の中間調処理とマルチパス方式の印字を組み合わせたとときでも画像品質が低下しないようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の課題を解決するため、本発明に係る画像処理方法は、  
被記録媒体の同じ領域に対して液滴を吐出する記録ヘッドの複数回の主走査と前記被記録媒体の複数回の送りを行って形成する画像の画像データを生成する画像処理方法において、

30

自パターン内での一方の対角線上にライン基調が現れる中間調閾値パターンを用いて中間調処理を行うことにより生成されたデータを、所定回目の主走査にてドットを形成させる記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置の画像データに変換し、

前記記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置のデータに変換するとき、前記ライン基調を形成するドットを前記複数回の主走査内における不連続の走査で形成させるドット配置の画像データに変換し、

40

前記ドット配置の画像データは、前記ライン基調を形成するドットを形成するときの主走査同士の間隔が等しくなるドット配置の画像データである  
構成とした。

【0014】

ここで、前記ドット配置の画像データに変換する前記記録シーケンスマトリクスは、4×4のサイズであって、

前記ライン基調を形成するドットを、1回目、5回目、9回目、及び13回目の主走査で形成させるドット配置の画像データに変換する  
構成とできる。

【0016】

50

本発明に係るプログラムは、

被記録媒体の同じ領域に対して液滴を吐出する記録ヘッドの複数回の主走査と前記被記録媒体の複数回の送りを行って形成する画像の画像データを生成する画像処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

自パターン内での一方の対角線上にライン基調が現れる中間調閾値パターンを用いて中間調処理を行うことにより生成されたデータを、所定回目の主走査にてドットを形成させる記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置の画像データに変換し、

前記記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置のデータに変換するとき、前記ライン基調を形成するドットを前記複数回の主走査内における不連続の走査で形成させるドット配置の画像データに変換する処理を行わせ、

前記ドット配置の画像データは、前記ライン基調を形成するドットを形成するときの主走査同士の間隔が等しくなるドット配置の画像データである  
構成とした。

【0017】

本発明に係る画像処理装置は、

被記録媒体の同じ領域に対して液滴を吐出する記録ヘッドの複数回の主走査と前記被記録媒体の複数回の送りを行って形成する画像の画像データを生成する画像処理装置において、

自パターン内での一方の対角線上にライン基調が現れる中間調閾値パターンを用いて中間調処理を行うことにより生成されたデータを、所定回目の主走査にてドットを形成させる記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置の画像データに変換し、

前記記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置のデータに変換するとき、前記ライン基調を形成するドットを前記複数回の主走査内における不連続の走査で形成させるドット配置の画像データに変換する手段を備え、

前記ドット配置の画像データは、前記ライン基調を形成するドットを形成するときの主走査同士の間隔が等しくなるドット配置の画像データである  
構成とした。

【0018】

本発明に係る画像形成装置は、

被記録媒体の同じ領域に対して液滴を吐出する記録ヘッドの複数回の主走査と前記被記録媒体の複数回の送りを行って画像を形成する画像形成装置において、

自パターン内での一方の対角線上にライン基調が現れる中間調閾値パターンを用いて中間調処理を行うことにより生成されたデータを、所定回目の主走査にてドットを形成させる記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置の画像データに変換し、

前記記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置のデータに変換するとき、前記ライン基調を形成するドットを前記複数回の主走査内における不連続の走査で形成させるドット配置の画像データに変換する手段を備え、

前記ドット配置の画像データは、前記ライン基調を形成するドットを形成するときの主走査同士の間隔が等しくなるドット配置の画像データである  
構成とした。

【0019】

本発明に係る画像形成システムは、

本発明に係る画像処理装置と、液滴を吐出する記録ヘッドを主走査方向に移動させ、被記録媒体を主走査方向と直交する方向に間歇的に移動させて、前記被記録媒体上に画像形成する画像形成装置とで構成した。

【発明の効果】

【0020】

本発明に係る画像処理方法、プログラム、画像処理装置、画像形成装置及び画像形成システムによれば、自パターン内での一方の対角線上にライン基調が現れる中間調閾値パターンを用いて中間調処理を行うことにより生成されたデータを、所定回目の主走査にてド

10

20

30

40

50

ットを形成させる記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置の画像データに変換し、記録シーケンスマトリクスを用いてドット配置のデータに変換するとき、ライン基調を形成するドットを複数回の主走査内における不連続の走査で形成させるドット配置の画像データに変換し、ドット配置の画像データは、ライン基調を形成するドットを形成するときの主走査同士の間隔が等しくなるドット配置の画像データである構成としたので、1つの基調が集中して印字されることが防止され、印写ムラやバンディングによる画質の低下を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。先ず、本発明に係る画像処理方法で生成された画像データを出力する画像形成装置の一例について図1及び図2を参照して説明する。なお、図1は同画像形成装置の機構部の全体構成を説明する側面説明図、図2は同機構部の平面説明図である。

10

この画像形成装置は、図示しない左右の側板に横架したガイド部材であるガイドロッド1とガイドレール2とでキャリッジ3を主走査方向に摺動自在に保持し、主走査モータ4で駆動プーリ6Aと従動プーリ6Bとの間に張架したタイミングベルト5を介して図2で矢示方向（主走査方向）に移動走査する。

【0022】

このキャリッジ3には、例えば、それぞれイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）のインク滴を吐出する液体吐出ヘッドからなる4個の記録ヘッド7<sub>y</sub>、7<sub>c</sub>、7<sub>m</sub>、7<sub>k</sub>（色を区別しないときは「記録ヘッド7」という。）を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

20

【0023】

記録ヘッド7を構成する液体吐出ヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどを、液滴を吐出するための圧力を発生する圧力発生手段として備えたものなどを使用できる。また、各色毎に独立したヘッド構成に限るものではなく、複数の色の液滴を吐出する複数のノズルで構成されるノズル列を有する1又は

30

【0024】

また、キャリッジ3には、記録ヘッド7に各色のインクを供給するための各色のサブタンク8を搭載している。このサブタンク8にはインク供給チューブ9を介して図示しないメインタンク（インクカートリッジ）からインクが補充供給される。

【0025】

一方、給紙カセット10などの用紙積載部（圧板）11上に積載した用紙12を給紙するための給紙部として、用紙積載部11から用紙12を1枚ずつ分離給送する半月コロ（給紙ローラ）13及び給紙ローラ13に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド14を備え、この分離パッド14は給紙ローラ13側に付勢されている。

40

【0026】

そして、この給紙部から給紙された用紙12を記録ヘッド7の下方側で搬送するため、用紙12を静電吸着して搬送するための搬送ベルト21と、給紙部からガイド15を介して送られる用紙12を搬送ベルト21との間で挟んで搬送するためのカウンタローラ22と、略鉛直上方に送られる用紙12を略90°方向転換させて搬送ベルト21上に俵わせるための搬送ガイド23と、押さえ部材24で搬送ベルト21側に付勢された押さえコロ25とを備えている。また、搬送ベルト21表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ26を備えている。

【0027】

ここで、搬送ベルト21は、無端状ベルトであり、搬送ローラ27とテンションローラ

50

28との間に掛け渡されて、副走査モータ31からタイミングベルト32及びタイミングローラ33を介して搬送ローラ27が回転されることで、図2のベルト搬送方向(副走査方向)に周回するように構成している。なお、搬送ベルト21の裏面側には記録ヘッド7による画像形成領域に対応してガイド部材29を配置している。また、帯電ローラ26は、搬送ベルト21の表層に接触し、搬送ベルト21の回動に従動して回転するように配置されている。

【0028】

また、図2に示すように、搬送ローラ27の軸には、スリット円板34を取り付け、このスリット円板34のスリットを検知するセンサ35を設けて、これらのスリット円板34及びセンサ35によってロータリエンコーダ36を構成している。

10

【0029】

さらに、記録ヘッド7で記録された用紙12を排紙するための排紙部として、搬送ベルト21から用紙12を分離するための分離爪51と、排紙ローラ52及び排紙コロ53と、排紙される用紙12をストックする排紙トレイ54とを備えている。

【0030】

また、背部には両面給紙ユニット55が着脱自在に装着されている。この両面給紙ユニット55は搬送ベルト21の逆方向回転で戻される用紙12を取り込んで反転させて再度カウンタローラ22と搬送ベルト21との間に給紙する。

【0031】

さらに、図2に示すように、キャリッジ3の走査方向の一方側の非印字領域には、記録ヘッド7のノズルの状態を維持し、回復するための維持回復機構56を配置している。

20

【0032】

この維持回復機56は、記録ヘッド7の各ノズル面をキャッピングするための各キャップ57と、ノズル面をワイピングするためのブレード部材であるワイパーブレード58と、増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行なうときの液滴を受ける空吐出受け59などを備えている。

【0033】

このように構成した画像形成装置においては、給紙部から用紙12が1枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙12はガイド15で案内され、搬送ベルト21とカウンタローラ22との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド23で案内されて押さえコロ25で搬送ベルト21に押し付けられ、略90°搬送方向を転換される。

30

【0034】

このとき、図示しない制御部によってACバイアス供給部から帯電ローラ26に対して正負が交互に繰り返す交番電圧を印加して、搬送ベルト21を交番する帯電電圧パターン、すなわち、周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスが交互に所定の幅で繰り返されるパターンで帯電させる。この帯電した搬送ベルト21上に用紙12が給送されると、用紙12が搬送ベルト21に静電力で吸着され、搬送ベルト21の周回移動によって用紙12が副走査方向に搬送される。

【0035】

そこで、キャリッジ3を往路及び復路方向に移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド7を駆動することにより、停止している用紙12にインク滴を吐出して1行分を記録し、用紙12を所定量搬送後、次の行の記録を行なう。記録終了信号又は用紙12の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙12を排紙トレイ54に排紙する。

40

【0036】

また、両面印刷の場合には、表面(最初に印刷する面)の記録が終了したときに、搬送ベルト21を逆回転させることで、記録済みの用紙12を両面給紙ユニット61内に送り込み、用紙12を反転させて(裏面が印刷面となる状態にして)再度カウンタローラ22と搬送ベルト21との間に給紙し、タイミング制御を行って、前述したと同様に搬送ベルト21上に搬送して裏面に記録を行った後、排紙トレイ54に排紙する

50

## 【 0 0 3 7 】

また、印字（記録）待機中にはキャリッジ 3 は維持回復機構 5 5 側に移動されて、キャップ 5 7 で記録ヘッド 7 のノズル面がキャッピングされて、ノズルを湿潤状態に保つことによりインク乾燥による吐出不良を防止する。また、キャップ 5 7 で記録ヘッド 7 をキャッピングした状態でノズルから記録液を吸引し、増粘した記録液や気泡を排出する回復動作を行い、この回復動作によって記録ヘッド 7 のノズル面に付着したインクを清掃除去するためにワイパーブレード 5 8 でワイピングを行なう。また、記録開始前、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出する空吐出動作を行なう。これによって、記録ヘッド 7 の安定した吐出性能を維持する。

## 【 0 0 3 8 】

次に、記録ヘッド 7 を構成している液体吐出ヘッドの一例について図 3 及び図 4 を参照して説明する。なお、図 3 は同ヘッドの液室長手方向に沿う断面説明図、図 4 は同ヘッドの液室短手方向（ノズルの並び方向）の断面説明図である。

## 【 0 0 3 9 】

この液体吐出ヘッドは、例えば単結晶シリコン基板を異方性エッチングして形成した流路板 1 0 1 と、この流路板 1 0 1 の下面に接合した例えばニッケル電鍍で形成した振動板 1 0 2 と、流路板 1 0 1 の上面に接合したノズル板 1 0 3 とを接合して積層し、これらによって液滴（インク滴）を吐出するノズル 1 0 4 が連通する流路であるノズル連通路 1 0 5 及び圧力発生室である液室 1 0 6、液室 1 0 6 に流体抵抗部（供給路）1 0 7 を通じてインクを供給するための共通液室 1 0 8 に連通するインク供給口 1 0 9 などを形成している。

## 【 0 0 4 0 】

また、振動板 1 0 2 を変形させて液室 1 0 6 内のインクを加圧するための圧力発生手段（アクチュエータ手段）である電気機械変換素子としての 2 列（図 6 では 1 列のみ図示）の積層型圧電素子 1 2 1 と、この圧電素子 1 2 1 を接合固定するベース基板 1 2 2 とを備えている。なお、圧電素子 1 2 1 の間には支柱部 1 2 3 を設けている。この支柱部 1 2 3 は圧電素子部材を分割加工することで圧電素子 1 2 1 と同時に形成した部分であるが、駆動電圧を印加しないので単なる支柱となる。

## 【 0 0 4 1 】

また、圧電素子 1 2 1 には図示しない駆動回路（駆動 IC）を搭載した F P C ケーブル 1 2 6 を接続している。

## 【 0 0 4 2 】

そして、振動板 1 0 2 の周縁部をフレーム部材 1 3 0 に接合し、このフレーム部材 1 3 0 には、圧電素子 1 2 1 及びベース基板 1 2 2 などで構成されるアクチュエータユニットを収納する貫通部 1 3 1 及び共通液室 1 0 8 となる凹部、この共通液室 1 0 8 に外部からインクを供給するためのインク供給穴 1 3 2 を形成している。このフレーム部材 1 3 0 は、例えばエポキシ系樹脂などの熱硬化性樹脂或いはポリフェニレンサルファイトで射出成形により形成している。

## 【 0 0 4 3 】

ここで、流路板 1 0 1 は、例えば結晶面方位（1 1 0）の単結晶シリコン基板を水酸化カリウム水溶液（K O H）などのアルカリ性エッチング液を用いて異方性エッチングすることで、ノズル連通路 1 0 5、液室 1 0 6 となる凹部や穴部を形成したものであるが、単結晶シリコン基板に限られるものではなく、その他のステンレス基板や感光性樹脂などを用いることもできる。

## 【 0 0 4 4 】

振動板 1 0 2 は、ニッケルの金属プレートから形成したもので、例えばエレクトロフォーミング法（電鍍法）で作製しているが、この他、金属板や金属と樹脂板との接合部材などを用いることもできる。この振動板 1 0 2 に圧電素子 1 2 1 及び支柱部 1 2 3 を接着剤接合し、更にフレーム部材 1 3 0 を接着剤接合している。

## 【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50



ノズル板 103 は各液室 106 に対応して直径 10 ~ 30  $\mu\text{m}$  のノズル 104 を形成し、流路板 101 に接着剤接合している。このノズル板 103 は、金属部材からなるノズル形成部材の表面に所要の層を介して最表面に撥水層を形成したものである。

【0046】

圧電素子 121 は、圧電材料 151 と内部電極 152 とを交互に積層した積層型圧電素子（ここでは PZT）である。この圧電素子 121 の交互に異なる端面に引き出された各内部電極 152 には個別電極 153 及び共通電極 154 が接続されている。なお、この実施形態では、圧電素子 121 の圧電方向として d33 方向の変位を用いて液室 106 内インクを加圧する構成としているが、圧電素子 121 の圧電方向として d31 方向の変位を用いて加圧液室 106 内インクを加圧する構成とすることもできる。また、1つの基板 122 に1列の圧電素子 121 が設けられる構造とすることもできる。

10

【0047】

このように構成した液体吐出ヘッドヘッドにおいては、例えば圧電素子 121 に印加する電圧を基準電位から下げることによって圧電素子 121 が収縮し、振動板 102 が下降して液室 106 の容積が膨張することで、液室 106 内にインクが流入し、その後圧電素子 121 に印加する電圧を上げて圧電素子 121 を積層方向に伸長させ、振動板 102 をノズル 104 方向に変形させて液室 106 の容積/体積を収縮させることにより、液室 106 内の記録液が加圧され、ノズル 104 から記録液の滴が吐出（噴射）される。

【0048】

そして、圧電素子 121 に印加する電圧を基準電位に戻すことによって振動板 102 が初期位置に復元し、液室 106 が膨張して負圧が発生するので、このとき、共通液室 108 から液室 106 内に記録液が充填される。そこで、ノズル 104 のメニスカス面の振動が減衰して安定した後、次の液滴吐出のための動作に移行する。

20

【0049】

なお、このヘッドの駆動方法については上記の例（引き・押し打ち）に限るものではなく、駆動波形の与えた方によって引き打ちや押し打ちなどを行なうこともできる。

【0050】

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図5のブロック図を参照して説明する。

この制御部 200 は、この装置全体の制御を司る CPU 211 と、CPU 211 が実行するプログラム、その他の固定データを格納する ROM 202 と、画像データ等を一時格納する RAM 203 と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための書き換え可能な不揮発性メモリ 204 と、画像データに対する各種信号処理、並び替え等を行なう画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理する ASIC 205 とを備えている。

30

【0051】

また、この制御部 200 は、ホスト側とのデータ、信号の送受を行なうための I/F 206 と、記録ヘッド 7 を駆動制御するためのデータ転送手段、駆動波形を生成する駆動波形生成手段を含む印刷制御部 207 と、キャリッジ 3 側に設けた記録ヘッド 7 を駆動するためのヘッドドライバ（ドライバ IC）208 と、主走査モータ 4 及び副走査モータ 31 を駆動するためのモータ駆動部 210 と、帯電ローラ 34 に AC バイアスを供給する AC バイアス供給部 212 と、エンコーダセンサ 43、35 からの各検出信号、環境温度を検出する温度センサなどの各種センサからの検出信号を入力するための I/O 213などを備えている。また、この制御部 200 には、この装置に必要な情報の入力及び表示を行なうための操作パネル 214 が接続されている。

40

【0052】

ここで、制御部 200 は、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置、イメージスキャナなどの画像読み取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト側からの画像データをケーブル或いはネットを介して I/F 206 で受信する。

【0053】

50

そして、制御部200のCPU201は、I/F206に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC205にて必要な画像処理、データの並び替え処理等を行ない、この画像データをヘッド駆動制御部207からヘッドドライバ208に転送する。なお、画像出力するためのドットパターンデータの生成は後述するようにホスト側のプリンタドライバで行なっている。

【0054】

印刷制御部207は、上述した画像データをシリアルデータでヘッドドライバ208に転送するとともに、この画像データの転送及び転送の確定などに必要な転送クロックやラッチ信号、滴制御信号（マスク信号）などをヘッドドライバ208に出力する以外にも、ROMに格納されている駆動信号のパターンデータをD/A変換するD/A変換器及び電圧増幅器、電流増幅器等で構成される駆動波形生成部及びヘッドドライバに与える駆動波形選択手段を含み、1の駆動パルス（駆動信号）或いは複数の駆動パルス（駆動信号）で構成される駆動波形を生成してヘッドドライバ208に対して出力する。

10

【0055】

ヘッドドライバ208は、シリアルに入力される記録ヘッド7の1行分に相当する画像データに基づいて印刷制御部207から与えられる駆動波形を構成する駆動信号を選択的に記録ヘッド7の液滴を吐出させるエネルギーを発生する駆動素子（例えば前述したような圧電素子）に対して印加することで記録ヘッド7を駆動する。このとき、駆動波形を構成する駆動パルスを選択することによって、例えば、大滴（大ドット）、中滴（中ドット）、小滴（小ドット）など、大きさの異なるドットを打ち分けることができる。

20

【0056】

また、CPU201は、リニアエンコーダを構成するエンコーダセンサ43からの検出パルスをサンプリングして得られる速度検出値及び位置検出値と、予め格納した速度・位置プロファイルから得られる速度目標値及び位置目標値とに基づいて主走査モータ4に対する駆動出力値（制御値）を算出してモータ駆動部210を介して主走査モータ4を駆動する。同様に、ロータリエンコーダを構成するエンコーダセンサ35からの検出パルスをサンプリングして得られる速度検出値及び位置検出値と、予め格納した速度・位置プロファイルから得られる速度目標値及び位置目標値とに基づいて副走査モータ31に対する駆動出力値（制御値）を算出してモータ駆動部210を介しモータドライバを介して副走査モータ31を駆動する。

30

【0057】

次に、上記の画像形成装置によって印刷画像を出力するための本発明に係る画像形成方法をコンピュータに実行させる本発明に係るプログラムを搭載した画像処理装置及び上記画像形成装置について以下に説明する。

【0058】

次に、本発明に係る画像処理装置と上述した画像形成装置であるインクジェットプリンタ（インクジェット記録装置）とで構成した本発明に係る画像形成システムの一例について図6を参照して説明する。

この印刷システム（画像形成システム）は、パーソナルコンピュータ（PC）などからなる1又は複数台の画像処理装置400と、インクジェットプリンタ500とが、所定のインターフェイス又はネットワークで接続されて構成されている。

40

【0059】

画像処理装置400は、図7に示すように、CPU401と、メモリ手段である各種のROM402やRAM403とが、バスラインで接続されている。このバスラインには、所定のインターフェイスを介して、ハードディスクなどの磁気記憶装置を用いた記憶装置406と、マウスやキーボードなどの入力装置404と、LCDやCRTなどのモニタ405と、図示しないが、光ディスクなどの記憶媒体を読み取る記憶媒体読取装置が接続され、また、インターネットなどのネットワークやUSBなどの外部機器と通信を行なう所定のインターフェイス（外部I/F）407が接続されている。

【0060】

50

画像処理装置４００の記憶装置４０６には、本発明に係るプログラムを含む画像処理プログラムが記憶されている。この画像処理プログラムは、記憶媒体から記憶媒体読取装置により読み取って、あるいは、インターネットなどのネットワークからダウンロードするなどして、記憶装置４０６にインストールしたものである。このインストールにより画像処理装置４００は、以下のような画像処理を行なうために動作可能な状態となる。なお、この画像処理プログラムは、所定のOS上で動作するものであってもよい。また、特定のアプリケーションソフトの一部をなすものであってもよい。

#### 【００６１】

ここで、画像処理装置４００側のプログラムで本発明に係る画像処理方法を実行する例について図８の機能ブロック図を参照して説明する。

10

これはほとんどの画像処理を画像処理装置としてのPCのようなホストコンピュータで行なう場合である。り、比較的安い廉価機のインクジェット記録装置で好適に用いられている構成である。

#### 【００６２】

画像処理装置４００(PC)側の本発明に係るプログラムであるプリンタドライバ４１１は、アプリケーションソフトなどから与えられた画像データ４１０をモニタ表示用の色空間から記録装置(画像形成装置)用の色空間への変換(RGB表色系→CMY表色系)を行なうCMM(Color Management Module)処理部４１２、CMYの値から黒生成/下色除去を行なうBG/UCR(black generation/ Under Color Removal)処理部４１３、記録装置の特性やユーザーの嗜好を反映した入出力補正を行なう補正処理部４１４、画像データに対して中間調処理を行なう中間調処理部４１５、中間調処理の結果を記録装置から噴射するドットの印写順序のパターン配置に置き換えるドット配置処理部４１６(中間調処理の一部とすることもできる。)、中間調処理及びドット配置処理で得られた印刷画像データであるドットパターンデータを各ノズル位置に合わせてデータ展開するラスタライジング部４１７を含み、ラスタライジング部４１７の出力４１８をインクジェットプリンタ５００に送出する。

20

#### 【００６３】

次に、インクジェットプリンタ５００側で本発明に係る画像処理方法の一部を実行する例について図９の機能ブロック図を参照して説明する。

これは、高速で処理することができるため、高速機で好適に用いられている構成である。

30

#### 【００６４】

画像処理装置４００(PC)側のプリンタドライバ４２１は、アプリケーションソフトなどから与えられた画像データ４１０をモニタ表示用の色空間から記録装置用の色空間への変換(RGB表色系→CMY表色系)を行なうCMM(Color Management Module)処理部４２２、CMYの値から黒生成/下色除去を行なうBG/UCR(black eneration/ Under Color Removal)処理部４２３と、記録装置の特性やユーザーの嗜好を反映した入出力補正を行なう本発明に係る補正処理部４２４を有し、この補正処理部４２４で生成した画像データをインクジェットプリンタ５００に送出する。

#### 【００６５】

40

一方、インクジェットプリンタ５００のプリンタコントローラ５１１(制御部２００)は、画像データに対して中間調処理を行なう中間調処理部４１５、中間調処理の結果を記録装置から噴射するドットの印写順序のパターン配置に置き換えるドット配置処理部４１６(中間調処理の一部とすることもできる。)、中間調処理及びドット配置処理で得られた印刷画像データであるドットパターンデータを各ノズル位置に合わせてデータ展開するラスタライジング部５１７を含み、ラスタライジング部５１７の出力を印刷制御部２０７に与える。

#### 【００６６】

本発明に係る画像処理方法は、図８及び図９のいずれの構成であってても好適に適用することができる。ここでは、図８に示す構成のように、インクジェット記録装置側では、装

50

置内に画像の描画又は文字のプリント命令を受けて実際に記録するドットパターンを発生する機能を持たない例で説明する。すなわち、ホストとなる画像処理装置400で実行されるアプリケーションソフトなどからのプリント命令は、画像処理装置400（ホストコンピュータ）内にソフトウェアとして組み込まれたプリンタドライバ411で画像処理されてインクジェットプリンタ500が出力可能な多値のドットパターンのデータ（印刷画像データ）が生成され、それがラスタライズされてインクジェットプリンタ500に転送され、インクジェットプリンタ500が印刷出力される例で説明する。

【0067】

具体的には、画像処理装置400内では、アプリケーションやオペレーティングシステムからの画像の描画又は文字の記録命令（例えば記録する線の位置と太さと形などを記述したものや、記録する文字の書体と大きさと位置などを記述したもの）は描画データメモリに一時的に保存される。なお、これらの命令は、特定のプリント言語で記述されたものである。

10

【0068】

そして、描画データメモリに記憶された命令は、ラスタライズによって解釈され、線の記録命令であれば、指定された位置や太さ等に応じた記録ドットパターンに変換され、また、文字の記録命令であれば画像処理装置（ホストコンピュータ）400内に保存されているフォントアウトラインデータから対応する文字の輪郭情報呼びだし指定された位置や大きさに応じた記録ドットパターンに変換され、イメージデータであれば、そのまま記録ドットのパターンに変換される。

20

【0069】

その後、これらの記録ドットパターン（画像データ410）に対して画像処理を施してラスタデータメモリに記憶する。このとき、画像処理装置400は、直交格子を基本記録位置として、記録ドットパターンのデータにラスタライズする。画像処理としては、上述したように、例えば色を調整するためのカラーマネージメント処理（CMM）や補正処理、ディザ法や誤差拡散法などの中間調処理、さらには下地除去処理、インク総量規制処理などがある。そして、ラスタデータメモリに記憶された記録ドットパターンがインタフェースを経由してインクジェット記録装置500へ転送されるものである。

【0070】

そこで、中間調処理とドット配置の関係について図10以降をも参照して説明する。

30

先ず、用紙の同一領域に対して同一のノズル群又は異なるノズル群によって複数回の主走査（マルチスキャン）を行って画像を形成するマルチパス方式と、副走査方向に用紙を搬送する搬送量を調整することによって用紙の同一領域に対してインターレースを行って複数回の主走査で画像を形成するインターレース方式とを組み合わせた場合に形成されるドットの記録順は、例えば図10に示すようにマトリクス化することができ、このマトリクスは、マスクパターン（あるいは記録シーケンスマトリクス）と称される。

【0071】

この図10に示すマスクパターンを用いた場合には、同図に付記して説明するように、同図（a）に示すマスクパターンの丸付き数字1に該当するドットは同図（b）に1回目のパスで印字し、同じく丸付き数字2に該当するドットは副走査送り後の2回目のパスで印字し、同じく丸付き数字3に該当するドットは次の副走査送り後の3回目のパスで印字し、同じく丸付き数字4に該当するドットは更に次の副走査送り後の4回目のパスで印字することになる。

40

【0072】

ここで、中間調処理を行なうときの中間調パターン（マトリクスパターン）を、図11（a）に示すように、4×4ドット周期で斜めライン基調（図中に斜線を施したドット）を形成するパターンとし、他方、ドット配置順を定めるマスクパターンを同図（b）に示すように、4×4ドット周期とし、丸付き数字1～16のドットを1パスから16パスに順に15回の副走査送りで印字するパターンとする。

【0073】

50

この場合、中間調パターンの斜め基調ラインを形成する4ドットは、1パスないし4パスで連続して印字されることになる。つまり、ライン型の基調において、一つのライン基調を連続した主走査で形成すると、基調は16回の主走査動作の繰り返しのうちの1, 2, 3, 4回目のみで印字されることになる。

【0074】

ところが、画像形成のために主走査動作を行いながら記録ヘッドを駆動して記録液滴を吐出させるとき、印字に使用されるノズルの位置や主走査動作、副走査動作によって、インク滴の着弾位置に偏りが生じる場合がある。

【0075】

そのため、上述した図11に示す例のように、1つの基調を形成する4つのドットが1ないし4回目の主走査で印字され、その後の5ないし16回目の主走査では印字されないようにして画像を形成した場合、インク滴の着弾位置のばらつきは、1~4回目の主走査でのばらつきのみが影響するため、基調の着弾位置のばらつきの偏りが大きくなり、その結果、印写ムラやバンディングといった問題が発生することになる。

【0076】

そこで、本発明においては、マルチパス方式で、かつ、規則的にドットを配置する中間調表現で画像を形成するとき、規則的に配置される基調を形成するドットが不連続のパスで形成される画像データを生成するようにしている。言い換えれば、基調を連続した主走査動作で形成せずに、不連続の主走査動作で形成するマスクパターンを用いることによって、基調でのインク滴の着弾位置の偏りを分散させ、ライン内での着弾ズレの影響を分散

【0077】

例えば、中間調処理を行なうときの中間調パターン(マトリクスパターン)を、図12(a)に示すように、4×4ドット周期で斜めライン基調(図中に斜線を施したドット)を形成するパターンとし、他方、ドット配置順を定めるマスクパターンを同図(b)に示すように、4×4ドット周期とし、丸付き数字1~16のドットを1パスから16パスに順に15回の副走査送りで印字するパターンとする。そして、このマスクパターンは中間調パターンの基調ラインに相当するドットに対応する配置順序が丸付き数字1, 5, 9, 13としている。

【0078】

したがって、中間調パターンの斜め基調ラインを形成する4ドットは、1パス、5パス、9パス、13パスという不連続のパスで印字されることになる。これにより、インク滴の着弾位置のばらつきが生じて、基調を形成するドットについての着弾位置ばらつきは不連続のパスである1回目、5回目、9回目、13回目の主走査に分散されることになり、基調を形成するドットの着弾位置のばらつきが分散ないし均等化されて、印写ムラやバンディングが低下することになる。

【0079】

ここで、この基調を形成するドットのバラツキを、次の(1)式で求められる分散度で定義する。

【0080】

【数1】

$$\text{分散度} = \frac{\sum(\text{ドット形成時の主走査の間隔} - \text{間隔の平均})^2}{\text{基調を形成する主走査数}} \quad \dots(1)$$

【0081】

上述した図 1 1 に示すマスクパターンを用いた場合の分散度を求めると、基調を形成するドット形成時の主走査の間隔は、1 回目と 2 回目、2 回目と 3 回目、3 回目と 4 回目の間はそれぞれ「1」となり、4 回目から 1 回目の間は「13」となる。また、主走査の間隔の平均は「4」( $\{1 + 1 + 1 + 13\} / 4$ )、基調を形成するときの主走査数(スキャン数)も「4」であるので、次の(2)式で示すように、基調の分散度は「27」となる。

【0082】

【数2】

$$\frac{(1-4)^2 + (1-4)^2 + (1-4)^2 + (13-4)^2}{4} = 27 \quad \dots(2)$$

10

【0083】

これに対して、図 1 2 に示した本発明に係るマスクパターンを用いた場合の分散度を求めると、基調を形成するドット形成時の主走査の間隔は、1 回目と 5 回目、5 回目と 9 回目、9 回目と 13 回目、13 回目と 1 回目の間はそれぞれ「4」となり、また、主走査の間隔の平均は「4」( $\{4 + 4 + 4 + 4\} / 4$ )、基調を形成するときの主走査数も「4」であるので、次の(3)式で示すように、基調の分散度は「0」となる。

20

【0084】

【数3】

$$\frac{(4-4)^2 + (4-4)^2 + (4-4)^2 + (4-4)^2}{4} = 0 \quad \dots(3)$$

【0085】

次に、他の実施形態について図 1 3 を参照して説明する。

30

ここでは、中間調パターンの基調サイズとマスクパターンのサイズを互いに素となる大きさとしている。つまり、同図(a)に示すように、中間調パターンの基調サイズは  $5 \times 5$  (即ち  $1/5$  基調) として、同図(b)に示すように、マスクパターンは  $4 \times 4$  サイズとして、パターンのドット配置は図 1 0 に示すパターンと同じ(つまり、ドット配置順序としては連続している。)にしている。

【0086】

この場合、中間調処理で用いる中間調パターンと、中間調処理の結果に基づいてドットの配置順序を決めるドット配置パターン(マスクパターン)とのサイズが異なることによって、すべての主走査で基調の印字を行なうことができるようになり、画像領域全体での着弾位置バラツキを均等化できるという効果が得られるので、図 1 0 に示す場合に比べて印写ムラやバンディングを抑えることができる。

40

【0087】

このように、中間調処理で用いる中間調パターンのサイズと異なる、中間調処理の結果に基づいてドットの配置順序を決めるドット配置パターンを用いてドット配置順序を決めることで基調を形成するドットが不連続のパスで形成される結果を得ることによって、簡単な構成で、画像領域全体での着弾位置バラツキを均等化できるという効果が得られる。

【0088】

次に、更に他の実施形態について図 1 4 を参照して説明する。

ここでは、中間調パターンの基調サイズとマスクパターンのサイズを互いに素となる大

50

きさとし、かつ、ている。つまり、同図(a)に示すように、中間調パターンの基調サイズは $5 \times 5$ （即ち $1/5$ 基調）として、同図(b)に示すように、マスクパターンは $4 \times 4$ サイズとして、パターンのドット配置は図10に示すパターンと同じにしている。

【0089】

この場合、一つの基調の分散度が小さくなって着弾位置ばらつきを均等化できる上に、全ての主走査動作で各基調の印写を行うことができるようになり、画像領域全体での着弾位置ばらつきを均等化できるという相乗効果が得られるため、バンディングや印写ムラを抑えるのに最も効果的である。

【0090】

なお、上記各実施形態では、マスクパターンのサイズを $4 \times 4$ としている。このサイズは、4パス $1/4$ インターレースで印写を行う場合のサイズである。即ち、 $4 \times 4$ のサイズとなるマスクパターンで示される打ち方=4パス $1/4$ インターレースでは $1/5$ 基調とした場合が画像領域全体での着弾位置ばらつきを均等化できるため、画質の向上が図れる。

【0091】

また、このサイズ以外のマスクサイズでも、マスクパターンの変更や基調の変更により、同様に分散度を小さくすることで、着弾ばらつきを均等化するという効果が得られる。

【0092】

この点について、先ず、図15及び図16を参照して、4パス $1/4$ インターレース( $1/6$ 基調)についての比較例及び本発明に係る例を説明する。なお、各図の斜線を施したドットが基調ライン、枠MSがマスクパターンをそれぞれ示している。

図15の比較例において、一つの基調の分散度を見ると、一つの基調の打ち順は... 5 - 6 - 7 - 8 - 5 ...、副走査送り量はそれぞれ、1、1、1、13、副走査送りの間隔の平均は4、主走査数(スキャン数)は4であるので、前記(1)式から分散度は2.7となる。また、画像全体の分散度を見ると、打ち順は... 16 - 5 - 6 - 7 - 8 - 13 - 14 - 15 - 16 - 5 ...、副走査送り量はそれぞれ5、1、1、1、5、1、1、1、5、副走査送り間隔の平均は2、スキャン数は8であるので、分散度は3となる。

【0093】

これに対して、図16に示す本発明に係る例において、一つの基調の分散度を見ると、一つの基調の打ち順は... 2 - 5 - 12 - 15 - 2 ...、副走査送り量はそれぞれ、3、7、3、3、副走査送りの間隔の平均は4、スキャン数は4であるので、前記(1)式から分散度は3となる。また、画像全体の分散度を見ると、打ち順は... 15 - 2 - 4 - 5 - 7 - 10 - 12 - 13 - 15 - 2 ...、副走査送り量はそれぞれ3、2、1、2、3、2、1、2、3、副走査送り間隔の平均は2、スキャン数は8であるので、分散度は0.5となる。

【0094】

また、図17を参照して、同じく4パス $1/4$ インターレース( $1/5$ 基調)についての本発明に係る例を説明する。この例において、一つの基調の分散度を見ると、一つの基調の打ち順は... 1 - 8 - 11 - 14 - 1 ...、副走査送り量はそれぞれ、7、3、3、3、副走査送りの間隔の平均は4、スキャン数は4であるので、前記(1)式から分散度は3となる。また、画像全体の分散度を見ると、打ち順は... 16 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 1 ...、副走査送り量はすべて1、副走査送り間隔の平均は1、スキャン数は16であるので、分散度は0となる。

【0095】

次に、図18及び図19を参照して、4パス $1/8$ インターレース( $1/6$ 基調)についての比較例及び本発明に係る例を説明する。

図18の比較例において、一つの基調の分散度を見ると、一つの基調の打ち順は... 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 1 ...、副走査送り量はそれぞれ、1、1、1、1、1、1、1、24、副走査送りの間隔の平均は4、スキャン数は8であるので、前記(1)式から分散度は5.7.875となる。また、画像全体の分散度を見ると、打ち順は... 24 - 1

10

20

30

40

50

2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 1...  
、副走査送り量はそれぞれ9、1、1、1、1、1、1、1、9、1、1、1、1、1、  
1、1、9、副走査送り間隔の平均は2、スキャン数は16であるので、分散度は7とな  
る。

【0096】

これに対して、図19に示す本発明に係る例において、1つの基調の分散度を見ると、  
1つの基調の打ち順は...1 - 5 - 12 16 - 19 - 23 - 26 - 30 - 1...、副走査送  
り量はそれぞれ、4、7、4、3、4、3、4、3、副走査送りの間隔の平均は4、ス  
キャン数は8であるので、前記(1)式から分散度は1.5となる。また、画像全体の分散  
度を見ると、打ち順は...32 - 1 - 3 - 5 - 7 - 10 - 12 - 14 - 16 - 17 - 19 - 10  
21 - 23 - 26 - 28 - 30 - 32 - 1...、副走査送り量はそれぞれ1、2、2、2、  
3、2、2、2、1、2、2、2、3、2、2、2、1、副走査送り間隔の平均は2、ス  
キャン数は16であるので、分散度は0.25となる。

【0097】

また、同じく4パス1/8インターレース(1/5基調)についての本発明に係る例に  
ついて図20を参照して説明する。この例では、1つの基調の分散度を見ると、1つの基  
調の打ち順は...1 - 5 - 12 - 16 - 19 - 23 - 26 - 30 - 1...、副走査送り量はそ  
れぞれ、4、7、4、3、4、3、4、3、副走査送りの間隔の平均は4、スキャン数は  
8であるので、前記(1)式から分散度は1.5となる。また、画像全体の分散度を見る  
と、打ち順は...32 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 20  
14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 2  
7 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 1...、副走査送り量はすべて1、副走査送り間隔の  
平均は1、スキャン数は16であるので、分散度は0となる。

【0098】

なお、上記実施形態においては、本発明に係るプログラムとしてのプリンタドライバが  
本発明に係る画像処理方法をコンピュータに実行させるようにして画像処理装置を構成し  
たが、画像形成装置自体が上述した画像処理方法を実行する手段を備えるようにするこ  
ともできる。また、本発明に係る画像処理方法を実行する特定用途向け集積回路(A S I C  
)を画像形成装置に搭載することもできる。

【0099】

また、上記実施形態では、中間調処理の結果をドット配置に変換するときのマスクパタ  
ーンによって、マルチパス方式で、かつ、規則的にドットを配置する中間調表現で画像を  
形成するとき、規則的に配置される基調を形成するドットが不連続のパスで形成される画  
像データを生成するようにしているが、中間調処理で用いる中間調パターン(マトリクス  
)自体を変更して、基調を形成するドットが不連続のパスで形成される結果を得るパター  
ンであるようにすることもできる。

【0100】

次に、インクジェット記録装置の機能と複写機能とを複合した画像形成装置(複合機)  
の一例について図21を参照して説明する。なお、図21は同画像形成装置の全体構成を  
示す概略構成図である。

【0101】

この画像形成装置は、装置本体1001の内部(筐体内)に、画像を形成するための画  
像形成部(手段)1002及び副走査搬送部(手段)1003(両者を併せてプリンタエ  
ンジンユニットという。)等を有し、装置本体1001の底部に設けた給紙部(手段)1  
004から被記録媒体(用紙)1005を1枚ずつ給紙して、副走査搬送部1003に  
よって用紙1005を画像形成部1002に対向する位置で搬送しながら、画像形成部1  
002によって用紙1005に液滴を吐出して所要の画像を形成(記録)した後、排紙搬  
送部1006を通じて装置本体1001の上面に形成した排紙トレイ1007上に用紙1  
005を排紙する。

【0102】

10

20

30

40

50



また、この画像形成装置は、画像形成部1002で形成する画像データ（印刷データ）の入力系として、装置本体1001の上部で排紙トレイ1007の上方には画像を読み取るための画像読取部（スキャナ部）1011を備えている。この画像読取部1011は、照明光源1013とミラー1014とを含む走査光学系1015と、ミラー1016、1017を含む走査光学系1018とが移動して、コンタクトガラス1012上に載置された原稿の画像の読み取りを行い、走査された原稿画像がレンズ1019の後方に配置した画像読み取り素子1020で画像信号として読み込まれ、読み込まれた画像信号はデジタル化され画像処理され、画像処理した印刷データを印刷することができる。なお、コンタクトガラス1012上には原稿を押えるための圧板1010を備えている。

【0103】

さらに、この画像形成装置は、画像形成部1002で形成する画像のデータ（印刷画像データ）の入力系として、外部のパーソナルコンピュータ等の画像処理装置である情報処理装置、イメージスキャナなどの画像読取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト側からの印刷画像データを含むデータ等をケーブル或いはネットワークを介して受信可能であり、受信した印刷データを処理して印刷することができる。

【0104】

ここで、画像形成部1002は、前述したインクジェット記録装置（画像形成装置）と略同様に、ガイドロッド1021で案内されて主走査方向（用紙搬送方向と直交する方向）に移動可能なキャリッジ1023上に、それぞれ異なる複数の色の液滴を吐出するノズル列を有する1又は複数の液体吐出ヘッドからなる記録ヘッド1024を搭載し、キャリッジ1023をキャリッジ走査機構によって主走査方向に移動させ、副走査搬送部1003によって用紙1005を用紙搬送方向（副走査方向）に送りながら記録ヘッド1024から液滴を吐出させて画像形成を行うシャトル型としている。なお、ライン型ヘッドを備えることでライン型とすることもできる。

【0105】

記録ヘッド1024は、それぞれブラック（Bk）インク、シアン（C）インク、マゼンタ（M）インク、イエロー（Y）インクを吐出するノズル列を有し、キャリッジ1023に搭載したサブタンク1025からそれぞれ各色のインクが供給される。サブタンク1025には装置本体1001内に着脱自在に装着されるメインタンクである各色のインクカートリッジ1026から図示しないチューブを介してインクが補充供給される。

【0106】

副走査搬送部1003は、下方から給紙された用紙1005を略90度搬送方向を転換させて画像形成部1002に対向させて搬送するための、駆動ローラである搬送ローラ1032と従動ローラ1033間に架け渡した無端状の搬送ベルト1031と、この搬送ベルト1031の表面を帯電させるためのACバイアスが印加される帯電ローラ1034と、搬送ベルト1031を画像形成部702の対向する領域でガイドするガイド部材1035と、用紙1005を搬送ローラ1032に対向する位置で搬送ベルト1031に押し付ける押さえコ口（加圧コ口）1036と、画像形成部1002によって画像が形成された用紙1005を排紙搬送部1006に送り出すための搬送ローラ1037を備えている。

【0107】

この副走査搬送部1003の搬送ベルト1031は、副走査モータ1131からタイミングベルト1132及びタイミングローラ1133を介して搬送ローラ1032が回転されることで、副走査方向に周回するように構成している。

【0108】

給紙部1004は、装置本体1001に抜き差し可能で、多数枚の用紙1005を積載して収納する給紙カセット1041と、給紙カセット1041内の用紙1005を1枚ずつ分離して送り出すための給紙コ口1042及びフリクションパッド1043と、給紙される用紙1005を副走査搬送部1003に対して搬送するレジストローラとなる給紙搬送ローラ1044とを有している。給紙コ口1042は図示しない給紙クラッチを介してHB型ステッピングモータからなる給紙モータ1141によって回転され、また給紙搬送

10

20

30

40

50

ローラ1044も給紙モータ1141によって回転駆動される。

【0109】

排紙搬送部1006は、画像形成が行われた用紙1005を搬送する排紙搬送ローラ対1061、1062と、用紙1005を排紙トレイ1007へ送り出すための排紙搬送ローラ対1063及び排紙ローラ対1064とを備えている。

【0110】

次に、この画像形成装置の制御部の概要について図22のブロック図を参照して説明する。

この制御部1200は、CPU1201と、CPU1201が実行するプログラム、その他の固定データを格納するROM1202と、画像データ等を一時格納するRAM1203と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための不揮発性メモリ(NVRAM)1204と、入力画像に対して中間調処理などの本発明に係る画像処理を施すASIC1205とを含む、この装置全体の制御を司る主制御部1210を備えている。

10

【0111】

また、この制御部1200は、画像処理装置となる情報処理装置などのホスト側と主制御部1210との間に介在して、データ、信号の送受を行なうための外部I/F1211と、記録ヘッド1024を駆動制御するためのヘッドドライバを含む印刷制御部1212と、キャリッジ1023を移動走査する主走査モータ1027を駆動するための主走査駆動部(モータドライバ)1213と、副走査モータ1131を駆動するための副走査駆動部1214と、給紙モータ1141を駆動するための給紙駆動部1215と、排紙部1006の各ローラを駆動する排紙モータ1103を駆動するための排紙駆動部1216と、図示しない両面ユニットの各ローラを駆動する両面再給紙モータ1104を駆動するための両面駆動部1217と、維持回復機構を駆動する維持回復モータ1105を駆動するための回復系駆動部1218と、帯電ローラ1034にACバイアスを供給するACバイアス供給部1219とを備えている。

20

【0112】

さらに、制御部1200は、各種のソレノイド(SOL)類1106を駆動するソレノイド類駆動部(ドライバ)1222と、給紙関係の電磁クラック類1107などを駆動するクラッチ駆動部1224と、画像読取部1011を制御するスキャナ制御部1225とを備えている。

30

【0113】

また、主制御部に1210は、前述した搬送ベルト1031の温度を検出する温度センサ1108の検出信号を入力する。なお、主制御部1210には、その他の図示しない各種センサの検出信号も入力されるが図示を省略している。また、主制御部1210は、装置本体1001に設けたテンキー、プリントスタートキーなどの各種キー及び各種表示器を含む操作/表示部1109との間で必要なキー入力の取り込み、表示情報の出力を行なう。

【0114】

さらに、この主制御部1210には、キャリッジ1023の移動量及び移動速度を検出するためのリニアエンコーダ1101からの出力信号(パルス)と、搬送ベルト1031に移動速度及び移動量を検出ためのロータリエンコーダ1102からの出力信号(パルス)とが入力され、主制御部1210は、これらの各出力信号及び各出力信号の相関関係に基づいて主走査駆動部1213、副走査駆動部1214を介して主走査モータ1027、副走査モータ1131を駆動制御することでキャリッジ1023を移動させ、搬送ベルト1031を移動させて用紙1005を搬送する。

40

【0115】

このように構成した画像形成装置における画像形成動作について簡単に説明すると、ACバイアス供給部1219から帯電ローラ1034に交番電圧である正負極の矩形波の高電圧を印加することによって、帯電ローラ1034は搬送ベルト1031の絶縁層(表層)に当接しているため、搬送ベルト1031の表層には、正と負の電荷が搬送ベルト10

50

31の搬送方向に対して交互に帯状に印加され、搬送ベルト1031上に所定の帯電幅で帯電が行われて不平等電界が生成される。

【0116】

そこで、給紙部1004などから用紙1005が給紙されて搬送ローラ1032と押えコ口1036との間の、正負極の電荷が形成されることによって不平等電界が発生している搬送ベルト1031上へと送り込まれると、用紙1005は電界の向きにならって瞬時に分極し、静電吸着力で搬送ベルト1031上に吸着され、搬送ベルト1031の移動に伴って搬送される。

【0117】

そして、この搬送ベルト1031で用紙1005を間歇的に搬送しながら、用紙1005上に印刷データに応じて記録ヘッド1024から記録液の液滴を吐出して画像を形成（印刷）し、画像形成が行なわれた用紙1005の先端側を分離爪で搬送ベルト1031から分離して排紙搬送部1006によって、排紙トレイ1007に排紙する。

【0118】

このような画像形成装置においてもスキヤナ部1011で読み取った原稿画像を入力画像として、マルチパス方式で、かつ、規則的にドットを配置する中間調表現で画像を形成するとき、規則的に配置される基調を形成するドットが不連続のパスで形成される画像データを生成することによって、印写ムラやバンディングを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0119】

【図1】本発明に係る画像処理方法で生成された画像データを出力する画像形成装置の機構部の全体構成を説明する側面説明図である。

【図2】同機構部の要部平面説明図である。

【図3】同装置の記録ヘッドの一例を示す液室長手方向に沿う断面説明図である。

【図4】同記録ヘッドの液室短手方向に沿う断面説明図である。

【図5】同装置の制御部の概要を示すブロック図である。

【図6】本発明に係る画像形成システムの一部を示すブロック説明図である。

【図7】同システムにおける画像処理装置の一部を示すブロック説明図である。

【図8】本発明に係るプログラムとしてのプリンタドライバの構成の一部を機能的に説明するブロック図である。

【図9】同じくプリンタドライバの構成の他の例を機能的に説明するブロック図である。

【図10】マルチパス方式とインターレース方式の組合せで形作られるマスクパターンの一例を示す説明図である。

【図11】比較例のマスクパターンと中間調の基調パターンとの組合せで印字されるドット順の説明に供する説明図である。

【図12】本発明に係るマスクパターンと中間調の基調パターンとの組合せで印字されるドット順の説明に供する説明図である。

【図13】本発明に係る他のマスクパターンと中間調の基調パターンとの組合せで印字されるドット順の説明に供する説明図である。

【図14】本発明に係る更に他のマスクパターンと中間調の基調パターンとの組合せで印字されるドット順の説明に供する説明図である。

【図15】4パス1/4インターレース（1/6基調）についての比較例におけるマスクパターンと中間調の基調パターンの組合せで印字されるドット順の説明に供する説明図である。

【図16】4パス1/4インターレース（1/6基調）についての本発明におけるマスクパターンと中間調の基調パターンの組合せで印字されるドット順の説明に供する説明図である。

【図17】4パス1/4インターレース（1/5基調）についての本発明におけるマスクパターンと中間調の基調パターンの組合せで印字されるドット順の説明に供する説明図である。

10

20

30

40

50

【図18】4パス1/8インターレース(1/6基調)についての比較例におけるマスクパターンと中間調の基調パターンの組合せで印字されるドット順の説明に供する説明図である。

【図19】4パス1/8インターレース(1/6基調)についての本発明におけるマスクパターンと中間調の基調パターンの組合せで印字されるドット順の説明に供する説明図である。

【図20】4パス1/8インターレース(1/5基調)についての本発明におけるマスクパターンと中間調の基調パターンの組合せで印字されるドット順の説明に供する説明図である。

【図21】本発明に係る画像形成装置の一例の全体構成を説明する説明図である。

10

【図22】同画像形成装置の制御部の一例を示すブロック説明図である。

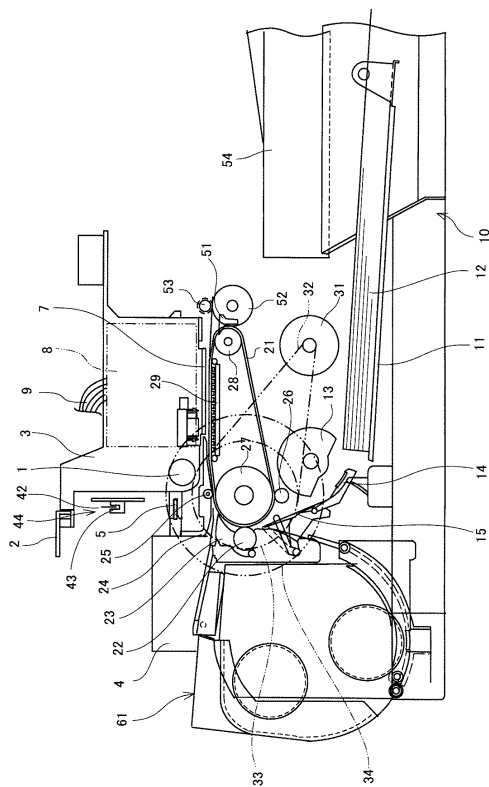
【符号の説明】

【0120】

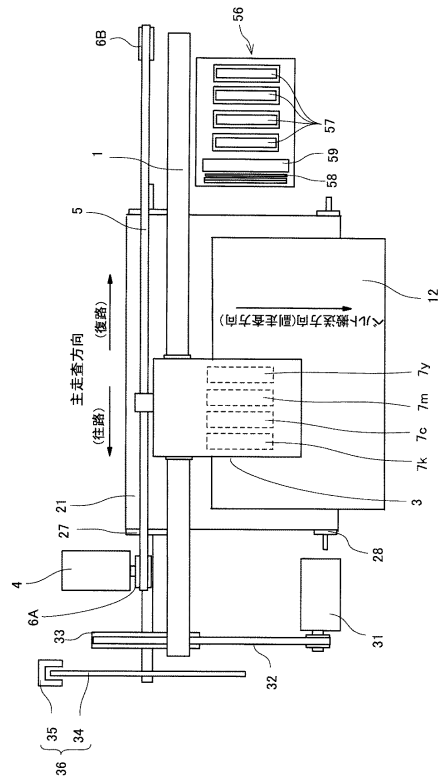
- 3 ... キャリッジ
- 7 ... 記録ヘッド
- 207 ... 印刷制御部
- 208 ... ヘッドドライバ
- 400 ... 画像処理装置
- 500 ... インクジェットプリンタ
- 411 ... プリンタドライバ(プログラム)
- 415 ... 中間調処理部
- 416 ... ドット配置処理部
- 1002 ... 画像形成部

20

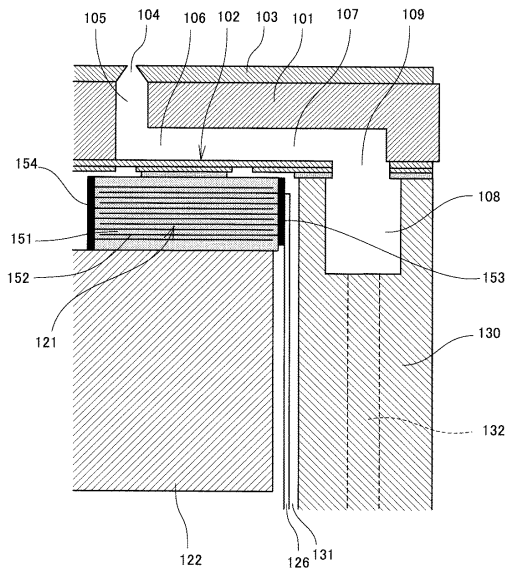
【図1】



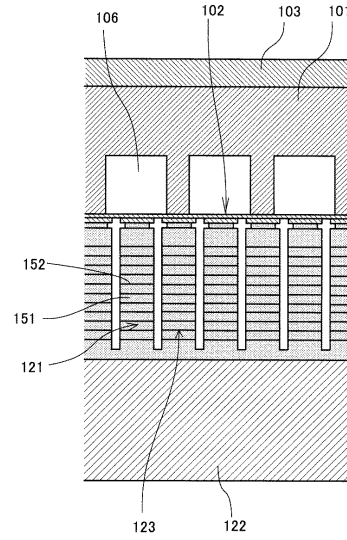
【図2】



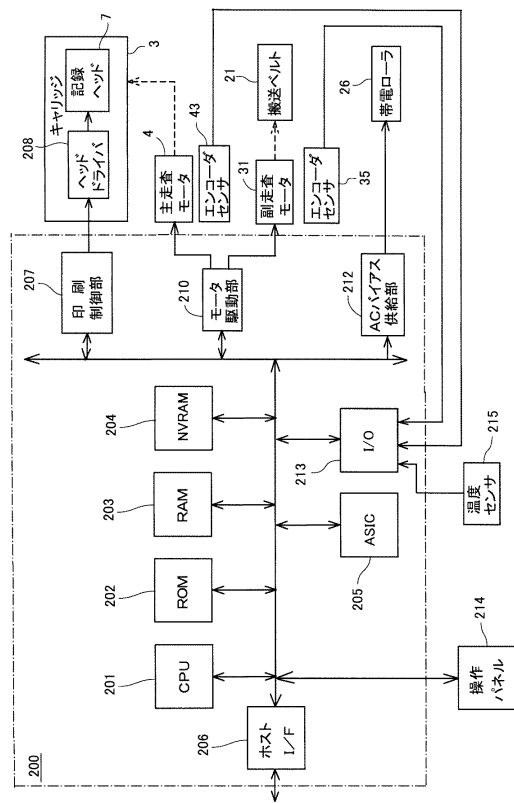
【図3】



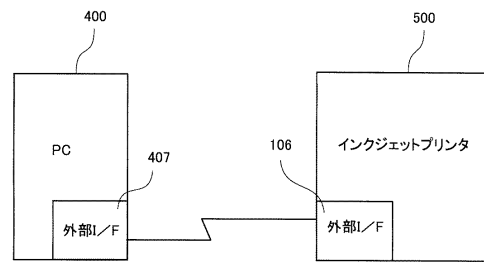
【図4】



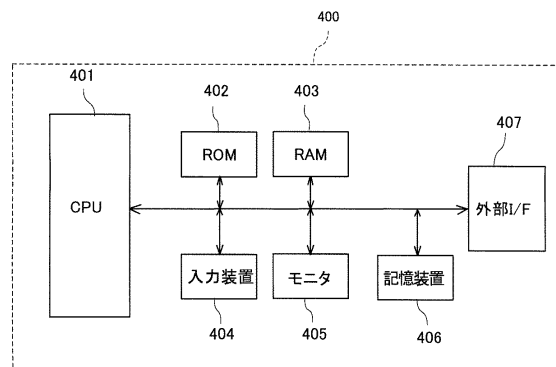
【図5】



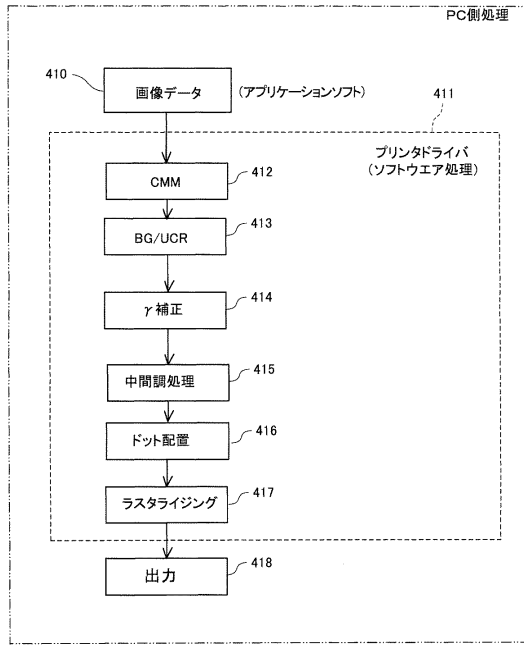
【図6】



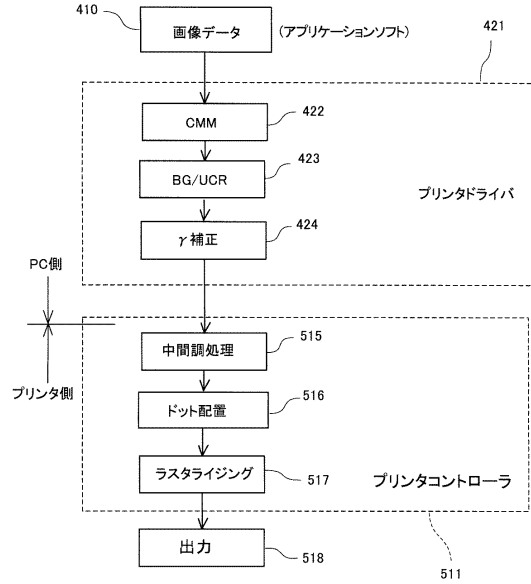
【図7】



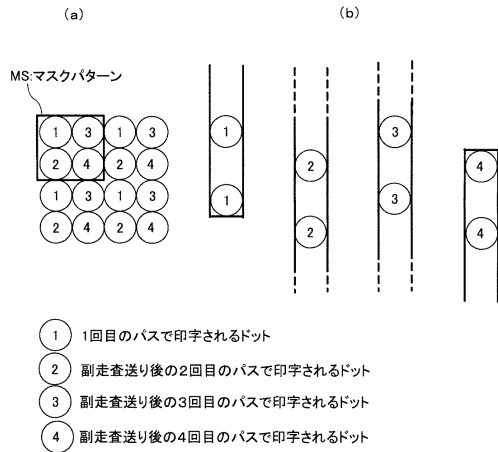
【図8】



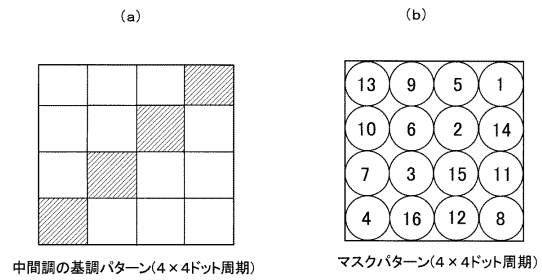
【図9】



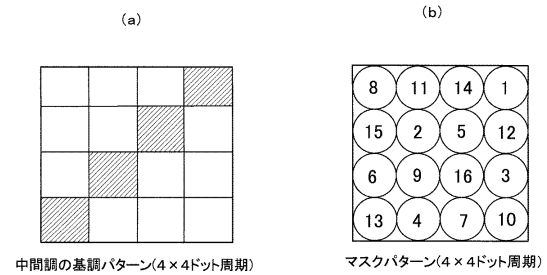
【図10】



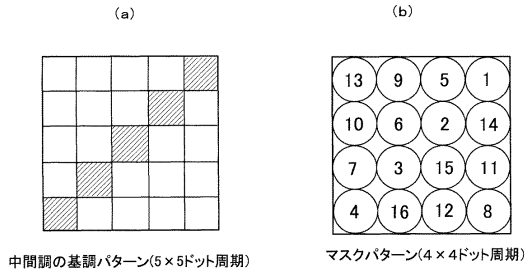
【図11】



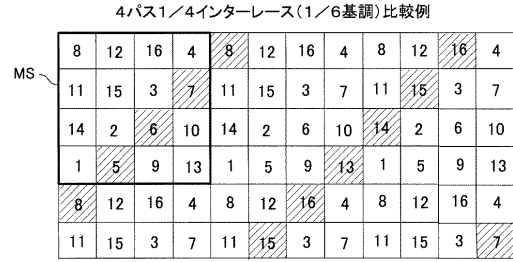
【図12】



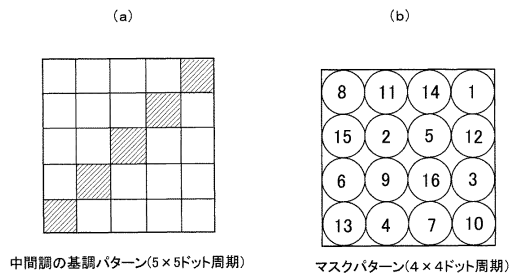
【図13】



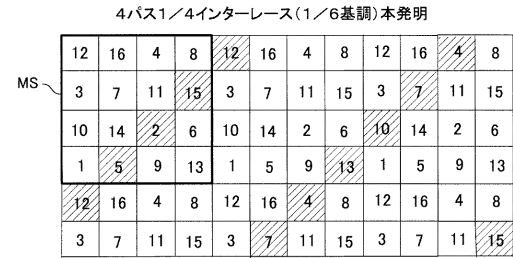
【図15】



【図14】



【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

4バス1/8インターレース(1/6基調)本発明

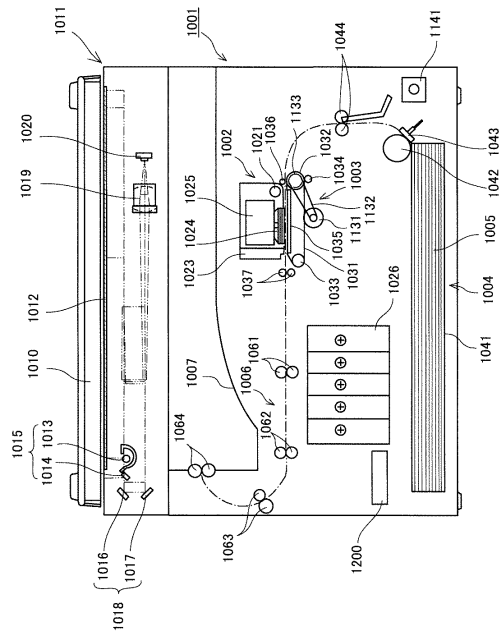
|    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 24 | 32 | 8  | 16 | 24 | 32 | 8  | 16 |
| 7  | 15 | 23 | 31 | 7  | 15 | 23 | 31 |
| 22 | 30 | 6  | 14 | 22 | 30 | 6  | 14 |
| 5  | 13 | 21 | 29 | 5  | 13 | 21 | 29 |
| 20 | 28 | 4  | 12 | 20 | 28 | 4  | 12 |
| 3  | 11 | 19 | 27 | 3  | 11 | 19 | 27 |
| 18 | 26 | 2  | 10 | 18 | 26 | 2  | 10 |
| 1  | 9  | 17 | 25 | 1  | 9  | 17 | 25 |
| 24 | 32 | 8  | 16 | 24 | 32 | 8  | 16 |
| 7  | 15 | 23 | 31 | 7  | 15 | 23 | 31 |
| 22 | 30 | 6  | 14 | 22 | 30 | 6  | 14 |
| 5  | 13 | 21 | 29 | 5  | 13 | 21 | 29 |
| 20 | 28 | 4  | 12 | 20 | 28 | 4  | 12 |
| 3  | 11 | 19 | 27 | 3  | 11 | 19 | 27 |
| 18 | 26 | 2  | 10 | 18 | 26 | 2  | 10 |

【図20】

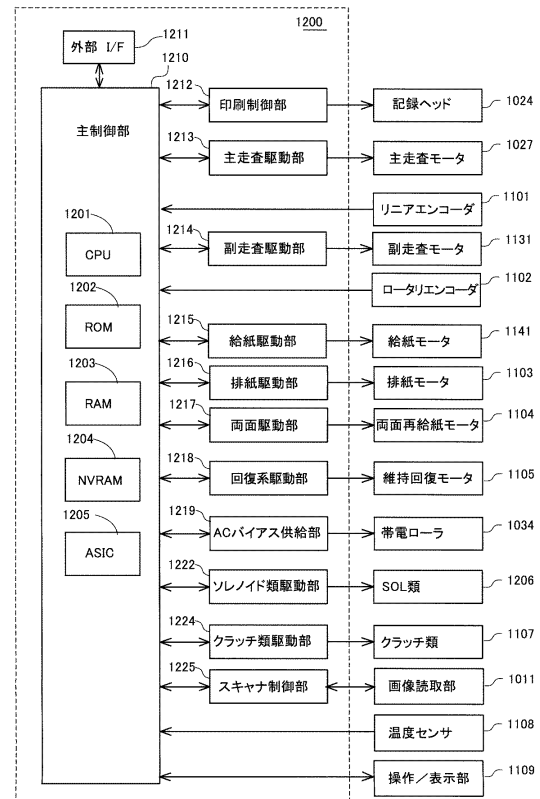
4バス1/8インターレース(1/5基調)本発明

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 24 | 32 | 8  | 16 | 24 | 32 | 8  | 16 | 24 | 32 | 8  | 16 |
| 7  | 15 | 23 | 31 | 7  | 15 | 23 | 31 | 7  | 15 | 23 | 31 |
| 22 | 30 | 6  | 14 | 22 | 30 | 6  | 14 | 22 | 30 | 6  | 14 |
| 5  | 13 | 21 | 29 | 5  | 13 | 21 | 29 | 5  | 13 | 21 | 29 |
| 20 | 28 | 4  | 12 | 20 | 28 | 4  | 12 | 20 | 28 | 4  | 12 |
| 3  | 11 | 19 | 27 | 3  | 11 | 19 | 27 | 3  | 11 | 19 | 27 |
| 18 | 26 | 2  | 10 | 18 | 26 | 2  | 10 | 18 | 26 | 2  | 10 |
| 1  | 9  | 17 | 25 | 1  | 9  | 17 | 25 | 1  | 9  | 17 | 25 |
| 24 | 32 | 8  | 16 | 24 | 32 | 8  | 16 | 24 | 32 | 8  | 16 |
| 7  | 15 | 23 | 31 | 7  | 15 | 23 | 31 | 7  | 15 | 23 | 31 |
| 22 | 30 | 6  | 14 | 22 | 30 | 6  | 14 | 22 | 30 | 6  | 14 |
| 5  | 13 | 21 | 29 | 5  | 13 | 21 | 29 | 5  | 13 | 21 | 29 |
| 20 | 28 | 4  | 12 | 20 | 28 | 4  | 12 | 20 | 28 | 4  | 12 |

【図21】



【図22】





---

フロントページの続き

(72)発明者 平野 政徳  
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 尾崎 俊彦

(56)参考文献 特開2004-246305(JP,A)  
特開2005-001221(JP,A)  
特開2004-080065(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B41J 2/01  
B41J 2/52