

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-35814

(P2017-35814A)

(43) 公開日 平成29年2月16日(2017.2.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 2 1 3	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/21 (2006.01)	B 4 1 J 2/21	
	B 4 1 J 2/01 1 0 7	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2015-157714 (P2015-157714)
 (22) 出願日 平成27年8月7日 (2015.8.7)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 関 聡
 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 高橋 喜一郎
 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

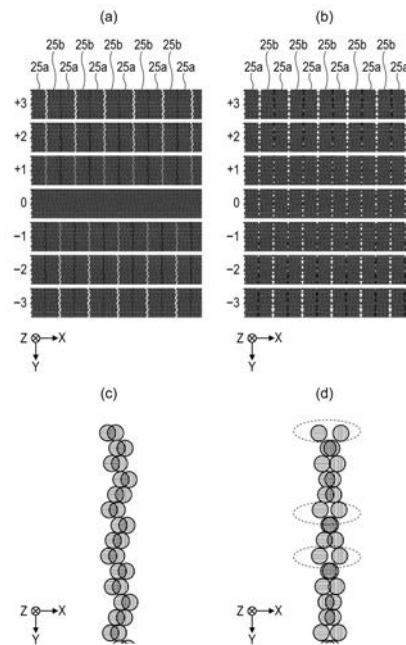
(54) 【発明の名称】 記録装置および記録方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 記録位置ずれが目立ちにくい画像記録を行う装置において、レジ調整パターンの判別をやすくする。

【解決手段】 往方向への記録走査と復方向への記録走査とのそれぞれでパターン記録して記録ヘッドの交差方向における記録位置の調整を行うための調整パターンを形成するレジ調整を実行するモードでは、実画記録時と異なる駆動順序を採用する。

【選択図】 図 2 6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インクを吐出するための記録素子が複数、所定方向に配列された記録ヘッドと、

記録媒体上の、複数の画素相当の画素領域を含む単位領域に対して、前記記録ヘッドにより前記所定方向と交差する交差方向に沿って往方向への記録走査と復方向への記録走査を実行する走査手段と、

前記複数回の記録走査において、前記単位領域の記録に用いられる前記記録ヘッドの複数の記録素子を、複数の、隣接する所定の複数の記録素子で構成されるグループそれぞれについて、前記所定の複数の記録素子それぞれを異なるタイミングで順番に駆動するための駆動手段と、

10

ユーザーが指定する画像の記録を行うための第 1 のモードと、前記走査手段による前記往方向への記録走査と前記復方向への記録走査とのそれぞれでパターン記録して前記記録ヘッドの交差方向における記録位置の調整を行うための調整パターンを形成し、形成された前記調整パターンに係る前記記録ヘッドの記録位置の調整を行う第 2 のモードと、を決定する決定手段と、

を有し、

前記決定手段が第 1 のモードを決定した場合には、同一カラムを形成する複数のドット間での前記所定方向の位置と前記交差方向の位置との対応関係が、前記往方向への記録走査と前記復方向への記録走査との間で異なり、前記決定手段が第 2 のモードを決定した場合には、同一カラムを形成する複数のドット間での前記所定方向の位置と前記交差方向の位置との対応関係が、前記往方向への記録走査と前記復方向への記録走査との間で同じであるように、前記駆動手段が、前記複数の記録素子の駆動を行うことを特徴とする記録装置。

20

【請求項 2】

前記第 2 のモードにおいて、前記往走査により記録されたパターンと前記復方向への記録走査により記録されたパターンと前記交差方向における位置が互いに異なる複数の前記調整パターンを形成することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 3】

前記単位領域の各画素領域に最大 1 回の記録を許容する場合、前記往方向への記録走査において記録が許容される前記単位領域の画素領域の内、前記復方向の記録走査において記録が許容される前記単位領域の画素領域と前記交差方向に隣接する画素の数が、前記復方向の記録走査において記録が許容される前記単位領域の画素領域と前記交差方向に隣接する画素の数より多くなるように前記記録走査に用いられる記録データを生成する生成手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の記録装置。

30

【請求項 4】

インクを吐出するための記録素子が複数、所定方向に配列された記録ヘッドを用い、記録媒体上の、複数の画素相当の画素領域を含む単位領域に対して、前記記録ヘッドにより前記所定方向と交差する交差方向に沿って往方向への記録走査と復方向への記録走査を実行する走査し、

前記複数回の記録走査において、前記単位領域の記録に用いられる前記記録ヘッドの複数の記録素子を、複数の、隣接する所定の複数の記録素子で構成されるグループそれぞれについて、前記所定の複数の記録素子それぞれを異なるタイミングで順番に駆動するための駆動し、

40

ユーザーが指定する画像の記録を行う場合には、同一カラムを形成する複数のドット間での前記所定方向の位置と前記交差方向の位置との対応関係が、前記往方向への記録走査と復方向への記録走査との間で異なり、前記往方向への記録走査と前記復方向への記録走査とのそれぞれでパターン記録して前記記録ヘッドの交差方向における記録位置の調整を行うための調整パターンを形成し、形成された前記調整パターンに係る前記記録ヘッドの記録位置の調整を行う場合には、同一カラムを形成する複数のドット間での前記所定方向の位置と前記交差方向の位置との対応関係が、前記往方向への記録走査と復方向への記録

50

走査との間で同じであるように、前記駆動手段が、前記複数の記録素子の駆動を行うことを特徴とする記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録装置および記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

数あるインクジェット記録装置の中でも、複数のノズルを備えた記録ヘッドを搭載して主走査と副走査を繰り返すことで記録を形成するシリアル型のインクジェット記録装置は、低コストかつ小型化が可能なため、一般に広く普及している。

10

【0003】

このような記録装置において、往路走査と復路走査を繰り返して記録を行う双方向記録を行うことができる記録装置では、往路走査と復路走査との間のインクの付与位置の調整を行う機能を持つものがあることが知られている。特許文献1では、記録装置によって往路走査で記録するパターンと復路走査で記録するパターンとの組み合わせで構成される調整用パターンを複数、記録媒体に形成し、往路走査と復路走査との間の相対的なインクの付与位置の調整を行う方法が開示されている。これは、調整用パターンを構成する往路走査によるパターンと復路走査によるパターンとの走査方向におけるずらし量を複数の調整用パターン間で互いに異ならせ、調整パターンを判別し、往路走査と復路走査との間の相対的なインクの吐出タイミングについて適するものを決定するものである。この調整は、記録装置を用いて記録を行う前に調整することが好ましく、ユーザーが調整の必要性を感じたときには、調整の指示をインターフェースを通じて入力することで調整を行うことができる。

20

【0004】

一方、シリアル型のインクジェット記録装置においては、ノズル径のばらつきや吐出方向のばらつきによって画像に濃度むらが発生する場合がある。この濃度むらを抑制する手段として、1つの領域を複数回の走査によって補完し、記録を完成させるマルチパス記録が挙げられる。しかし、このマルチパス記録では、記録を完成させる複数回の走査内のある走査と別の走査との間で、突発的な記録位置ずれが発生した場合、濃度むらのある画像が形成される虞がある。特に双方向記録においては、往復走査間の着弾ずれが発生しやすい。この理由としては、記録メディアのコックリング等によって記録ヘッドと記録メディア間の距離が不安定なことが挙げられる。往復走査間のインク着弾ずれが発生すると、画像が均一なものとならず、また、濃度ムラが発生する懸念がある。

30

【0005】

この課題に対し、特許文献1では、マルチパス記録において、走査間の記録位置ずれが突発的に発生したときに現れがちな画像のムラの発生を抑制するため以下の方法を提案している。まず、マルチパス記録において、記録媒体上の同一の記録領域に対してインクジェット記録ヘッドによる複数回の記録走査によって画像を形成するために、各走査に対応して画像データを複数に分割する。また、複数の記録要素の列を、それぞれが連続して並ぶ複数の記録要素からなる複数のセクションに分割し、前記複数のセクション各々の複数の記録要素を複数のブロックに分割し、ブロックごとに駆動タイミングを異ならせて順番に駆動する所謂時分割駆動で駆動する。そして、マルチパス記録と時分割駆動を併用して記録を行う際には、マルチパス記録の各走査に対応した時分割駆動のブロック駆動順序を異ならせるように制御する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平7-159017号公報

【特許文献2】特開2013-159017号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献2に記載の方法を採用して、往路走査、復路走査によるパターンを記録し、往復間での記録位置の調整を行おうとしても、正確な調整を行うことが難しい場合があることが分かった。特許文献1では、往復それぞれのパターン同士のズレ量に応じて、往復パターンの組の様子が異なることを利用してテストパターンを判別し、走査間の相対的なインクの吐出タイミングを決定する。そのため、往復間の記録位置ずれが起こった場合と起こらない場合とでパターンの様子が大きく変わる方がパターンの判別がし易い。しかし、特許文献2の方法は往復間で記録位置のずれが起こった場合であっても記録される画像への影響を軽減する技術であるため、この方法を利用して記録位置調整用のパターンを記録することで、かえって調整がしにくくなるということが分かった。

10

【0008】

本発明は、上記を鑑みなされたものであり、画像の記録においては往復間の記録位置のずれに起因する画像の濃度変動を抑制しながら、往復間の記録位置の調整処理においては、より正確な調整を行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、インクを吐出するための記録素子が所定方向に複数配列された記録ヘッドと、記録媒体上の、複数の画素相当の画素領域を含む単位領域に対して、前記記録ヘッドにより前記所定方向と交差する交差方向に沿って往方向への記録走査と復方向への記録走査を実行する走査手段と、前記複数回の記録走査において、前記単位領域の記録に用いられる前記記録ヘッドの複数の記録素子を、複数の、隣接する所定の複数の記録素子で構成されるグループそれぞれについて、前記所定の複数の記録素子それぞれを異なるタイミングで順番に駆動するための駆動手段と、ユーザーが指定する画像の記録を行うための第1のモードと、前記走査手段による前記往方向への記録走査と前記復方向への記録走査とのそれぞれでパターン記録して前記記録ヘッドの交差方向における記録位置の調整を行うための調整パターンを形成し、形成された前記調整パターンに係る前記記録ヘッドの記録位置の調整を行う第2のモードと、を決定する決定手段と、を有し、前記決定手段が第1のモードを決定した場合には、同一カラムを形成する複数のドット間での前記所定方向の位置と前記交差方向の位置との対応関係が、前記往方向への記録走査と前記復方向への記録走査との間で異なり、前記決定手段が第2のモードを決定した場合には、同一カラムを形成する複数のドット間での前記所定方向の位置と前記交差方向の位置との対応関係が、前記往方向への記録走査と前記復方向への記録走査との間で同じであるように、前記駆動手段が、前記複数の記録素子の駆動を行うことを特徴とする記録装置である。

20

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、画像の記録においては往復間の記録位置のずれに起因する画像の濃度変動を抑制しながら、往復間の記録位置の調整処理においては、より正確な調整を行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態に係る記録装置の内部構成を示す斜視図である。

【図2】実施形態に係る記録ヘッドの模式図である。

【図3】実施形態に係る記録ヘッドの駆動の説明図である。

【図4】実施形態に係る記録データ作成のフローチャートである。

【図5】実施形態に係るノズル列展開テーブルである。

【図6】実施形態に係る画像信号と多値マスク値との対応表である。

【図7】実施形態に係るマスクパターンの模式図である。

【図8】実施形態に係る時分割駆動順序と前記駆動順序に従うインク滴配置である。

50

【図 9】実施形態に係るマルチパス記録の動作を説明するための模式図である。

【図 10】実施形態に係るドット配置の模式図である。

【図 11】実施形態に係るドット配置の模式図である。

【図 12】時分割駆動順序と前記駆動順序に従うインク滴配置の模式図である。

【図 13】多値マスクパターンを示す模式図である。

【図 14】1画素あたりに2ドットを配置する場合のドット配置を示す模式図である。

【図 15】1画素あたりに1ドットを配置する場合のドット配置を示す模式図である。

【図 16】実施形態の作用効果を説明するための図である。

【図 17】実施形態の作用効果を説明するための図である。

【図 18】実施形態の作用効果を説明するための図である。

【図 19】実施形態の作用効果を説明するための図である。

【図 20】1画素あたりに1ドットを配置する場合のドット配置を示す模式図である。

【図 21】実施形態に係る多値マスクパターンを示す模式図である。

【図 22】実施形態に係る多値マスクパターンを示す模式図である。

【図 23】実施形態に係る多値マスクパターンを示す模式図である。

【図 24】実施形態に係る記録装置の電気回路構成を示す模式図である。

【図 25】実施形態に係るレジ調整パターンやレジ調整項目を説明するための模式図である。

【図 26】駆動順が異なる2つの場合についてのレジ調整パターンを説明するための模式図である。

【図 27】実施形態に係るレジ調整方法を説明するための模式図である。

【図 28】実施形態に係る記録ヘッドの駆動回路構成を示す模式図である。

【図 29】実施形態に係る記録装置の電気回路構成を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0013】

図1は、本発明の実施形態に係る記録装置の概略構成を示す図である。図1(a)は記録装置の斜視図を示し、図1(b)は記録ヘッドを図1(a)におけるY軸とZ軸に平行に切断した場合の断面の様子を示す図である。図1において、101はインクカートリッジである。本構成では4つのインクカートリッジを搭載しており、それぞれがシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)のインクを収容している。102は記録ヘッドであり、上述したインクを吐出して対向する記録媒体Pに着弾させる。103は搬送ローラ、104は補助ローラであり、これらローラが協働し記録媒体Pを抑えながら図中の矢印の方向に回転し、白色の記録媒体Pを+Y方向に随時搬送する。また、105は給紙ローラであり記録媒体Pの給紙を行なうとともに、搬送ローラ103、補助ローラ104と同様、記録紙Pを押さえる役割も果たす。106はインクカートリッジ101を支持し、記録とともにこれらを移動させるキャリッジである。キャリッジ106は記録を行っていないとき、あるいは記録ヘッドの回復動作などを行なうときには図の点線で示した位置のホームポジションに待機する。107はプラテンであり、記録位置において記録媒体Pを安定的に支える役割を果たしている。108はキャリッジ106をX方向に走査するキャリッジベルト、109はキャリッジ106を支えるキャリッジシャフトである。本記録装置は±X方向のキャリッジ走査による記録走査と+Y方向の記録媒体搬送を交互に繰り返すことで画像を形成する。この走査の方向は後述するノズルの配列方向と交差する交差方向である。ここで、ある走査と次の走査の間にはX方向のずれは、理想的には無いものとしているが、キャリッジ106の走査精度、搬送ローラ103および補助ローラ104の搬送精度によっては、突発的にX方向にずれる場合がある。

【0014】

図29は、実施形態の記録装置の電気的回路の構成を概略的に説明するためのブロック図である。実施形態の記録装置は、キャリッジ基板E0013、メイン基板E0014、

10

20

30

40

50

電源ユニットE0015およびフロントパネルE0106を有している。電源ユニットE0015はメイン基板E0014と接続され、各種駆動電源を供給している。キャリッジ基板E0013は、キャリッジM4000に搭載されたプリント基板ユニットであり、ヘッドコネクタE0101を通じて記録ヘッド102との信号の授受やヘッド駆動電源の供給をフレキシブルフラットケーブル(CRFFC)E0012を介して行う。また、キャリッジ106の移動に伴ってエンコーダセンサE0004から出力されるパルス信号に基づいて、エンコーダスケールE0005とエンコーダセンサE0004との位置関係の変化を検出する。そして、更にその出力信号をフレキシブルフラットケーブル(CRFFC)E0012を介してメイン基板E0014へと出力する。メイン基板E0014は、記録装置の各部の駆動制御を司るプリント基板ユニットであり、その基板上にホストインターフェイスE0017を有しており、ホストコンピュータ(ホストPC)E5000からの受信データをもとに記録動作の制御を行う。また、キャリッジM4000を主走査させるための駆動源となるキャリッジモータE0001、記録媒体を搬送するための駆動源となるLFモータE0002など、各種モータと接続されて各機能の駆動を制御している。更にLFエンコーダセンサのようなプリンタ各部の動作状況を検出する様々なセンサに対して、制御信号および検出信号の送受信を行うためのセンサ信号E0104に接続される。また、メイン基板E0014は、CRFFC E0012および電源ユニットE0015にそれぞれ接続されるとともに、さらにパネル信号E0107を介してフロントパネルE0106と情報の授受を行うことができる。フロントパネルE0106はタッチパネル等でユーザーが各種指示を入力するためのパネルである。

10

20

【0015】

図30は、実施形態の記録装置のメイン基板E1004の内部構成を示すブロック図である。図において、E1102はASICであり、制御バスE1014を通じてROM E1004に接続され、ROM E1004に格納されたプログラムに従って各種制御を行っている。例えば、各種センサに関連するセンサ信号E0104の送受信を行うほか、エンコーダ信号E1020の状態等を検出している。また、ホストインターフェイスE0017の接続およびデータ入力状態に応じて、各種論理演算や条件判断等を行い、各構成要素を制御し、記録装置の制御を司っている。E1010は電源制御回路であり、ASIC E1102からの電源制御信号E1024に従って発光素子を有する各センサ等への電源供給を制御する。ホストインターフェイスE0017は、ASIC E1102からのホストインターフェイス信号E1028を、外部に接続されるホストインターフェイスケーブルE1029に伝達し、またこのケーブルE1029からの信号をASIC E1102に伝達する。一方、電源ユニットE0015からは電力が供給される。供給された電力は、メイン基板E0014内外の各部へ必要に応じて電圧変換された上で供給される。また、ASIC E1102からの電源ユニット制御信号E4000が電源ユニットE0015に接続され、記録装置の低消費電力モード等を制御する。ASIC E1102は1チップの演算処理装置内蔵半導体集積回路であり、前述したモータ制御信号E1106、電源制御信号E1024および電源ユニット制御信号E4000等を出力する。そして、ホストインターフェイスE0017との信号の授受を行い、センサ信号E0104を通じて各種センサ類を制御するとともに状態を検知する。さらにASIC E1102は、エンコーダ信号(ENC)E1020の状態を検知してタイミング信号を生成し、ヘッド制御信号E1021で記録ヘッドH1001の記録動作を制御する。ここに示すエンコーダ信号(ENC)E1020はCRFFC E0012を通じて入力されるエンコーダセンサE0004の出力信号である。また、ヘッド制御信号E1021は、フレキシブルフラットケーブルE0012を通じてキャリッジ基板E0013に接続され、ヘッドコネクタE0101を経て記録ヘッドH1001に供給される。それとともに、記録ヘッドH1001からの各種情報をASIC E1102に伝達する。図中、E3007はDRAMであり、記録用のデータバッファ、ホストコンピュータからの受信データバッファ等として、また各種制御動作に必要なワーク領域としても使用されている。また、E1005はEEPROMであり、記録履歴等各種情報を記憶し必要に応じて呼び出すのに使用され

30

40

50

る。ヘッド制御信号 E 1 0 2 1 を監視することで、記録ヘッドへのドット吐出信号を吐出口ごとにカウントし、その累積を算出した数値を記録履歴として E E P R O M E 1 0 0 5 に記憶し、必要に応じてその値を呼び出して制御を切り替えることが可能である。

【 0 0 1 6 】

図 2 は、記録ヘッドの構成を示す図である。図 2 (a) は Z 方向に記録ヘッドを見たときの平面図を、図 2 (b) は K 列のノズル周りの拡大図を、図 2 (c) は C 列、M 列、Y 列のノズル周りの拡大図を示す。図 2 (a) において、K 列からはブラック、C 列からはシアン、M 列からはマゼンタ、Y 列からはイエローの各インクが吐出される。K 列とその他 C 列、M 列、Y 列とは半導体チップが別になっている。図 2 (b) は、K 列の拡大図を示す。B 列は 2 5 p l のインク量を吐出するノズル 2 0 1 で構成されており記録紙面着弾時にはおよそ 6 0 u m 径のドットを形成する。所定方向としての列内方向 (Y 方向) に関しては、3 0 0 d p i 間隔で配置されているノズル列が 2 列あり、列内方向 (Y 方向) に 6 0 0 d p i ずれて配置されている。図面左側が o d d 列、右側が e v e n 列である。各ノズルの直下 (+ Z 方向) には記録素子であるヒーターが設置されており (不図示) 、ヒーターが加熱されたときに直上のインクが発泡し、それによりノズルからインクが吐出される。図 2 (b) には、列内方向 (Y 方向) に各列ともにノズル 3 個しか図示していないが、実際には各列 6 4 個が配置されている。左図 2 (c) は、C 列、M 列、Y 列の拡大図を示す。C 列、M 列、Y 列どの列も 5 p l のインク量を吐出するノズル 2 0 2 と 2 p l のインク量を吐出するノズル 2 0 3 で構成されている。記録紙面着弾時には 5 p l のインク量ではおよそ 5 0 u m 径のドットを、2 p l のインク量ではおよそ 3 5 u m 径のドットを形成する。列内方向 (Y 方向) に関しては、5 p l ノズル列、2 p l ノズル列ともに 6 0 0 d p i 間隔で配置されている。各ノズルの直下 (+ Z 方向) には記録素子であるヒーターが設置されており (不図示) 、ヒーターが加熱されたときに直上のインクが発泡し、それによりノズルからインクが吐出される。図 2 (c) には、列内方向 (Y 方向) に各列ともにノズル 3 個しか図示していないが、実際には各列 1 2 8 個のノズルが配置されている。

10

20

【 0 0 1 7 】

このように多数の吐出口が配列された記録ヘッドを用いた記録装置において、全ての吐出口を同時に駆動して同一のタイミングでインクを吐出するためには、大容量の電源が必要となる。そのため、記録ヘッドに配列される所定数の吐出口に対応するヒーターを、駆動周期の期間内で順次駆動する時分割駆動する方法を採用している。具体的には、記録ヘッドの全吐出口をいくつかのグループに分け、グループ毎に対応するヒーターを駆動するタイミングを少しずつ変えるものである。この時分割駆動を行うことにより、同時に駆動する吐出口の数が減るため、記録装置に必要な電源の容量を抑えることが出来る。

30

【 0 0 1 8 】

図 2 8 は時分割駆動方式を用いた記録ヘッドの駆動回路の一般的構成を示すブロック図である。図 2 8 において、M 個の各ヒーター R 0 1 ~ R M は、一端が駆動電圧 V H に共通に接続されており、他端が M ビットドライバ 2 8 0 1 に接続されている。M ビットドライバ 2 8 0 1 には、M ビットラッチ 2 8 0 2 からの出力信号と N ビットのブロックイネーブル選択信号 (B E 1 ~ B E N) との論理積 (A N D) 信号が入力されている。M ビットラッチ 2 8 0 2 には、M ビットシフトレジスタ 2 8 0 3 から出力された M ビットの信号が接続されており、ラッチ信号 (L A T) が供給されると、M ビットラッチ 2 8 0 2 は M ビットシフトレジスタ 2 8 0 3 に記憶されていた M ビットのデータをラッチ (記録保持) する。M ビットシフトレジスタ 2 8 0 3 は、画像データを記録信号に対応して整列記憶する回路であり、画像データ転送クロック (S C L K) に同期して新合線 S _ I N を介して送られてくる画像データが入力される。このように構成された駆動回路では、ブロックイネーブル選択信号 (B E 1 ~ B E N) として、時間的に分割された駆動信号を順次入力することにより、N 個のヒーターをブロックごとに時分割で駆動する。つまり、記録ヘッドに備えられる複数のヒーターは複数のブロックに分けられて、時分割で駆動され、記録が行われる。

40

50

【 0 0 1 9 】

ここで、ブロックイネーブル選択信号の制御について説明をする。ブロックイネーブル選択信号は図24に示したメイン基板E0014の中で、ASIC E1102により制御されている。ASIC E1102に予め盛り込まれているヘッド制御回路により生成され、ヘッド制御信号E1021として記録ヘッドH1001に送信される。RAM E3007やROM E1004もしくはASIC内部の記憶領域には、ブロック駆動順序を設定するためのブロック順序設定テーブルが保持されている。このブロック駆動順序設定テーブルを基に適宜、ブロックイネーブル選択信号が生成される。つまり記録装置に設けられたメイン基板上の制御回路で記録ヘッドの制御信号が生成されて、記録ヘッドに送信される構成である。ブロック順序設定テーブルには同一のヒーターの列に対して異なる複数通りの駆動順序が定められ、これら複数の駆動順序を、記録装置が実行するモードや記録時の走査の向きに応じて使い分けることができる。

10

【 0 0 2 0 】

記録装置によっては、ヘッド制御回路を記録ヘッド内部の制御基板などに設けることで、記録ヘッドには画像信号だけを送信するような構成にすることも可能であるが、それは単に機能分離しているだけで、本質的な制御信号の流れは同じである。

【 0 0 2 1 】

図3に、記録ヘッドのノズル列(a)と、各ノズルに印加される駆動信号(b)および各ノズルから吐出された飛翔インク滴(c)を模式的に示す。図3(a)において、インクジェット記録ヘッドのノズル列300は、128個のノズルからなり、これらのノズルは図中の上から16ノズルずつ、第1セクションから第8セクションまで8個のセクション(グループ)に分けられている。更にこれら各セクション内の16個の各ノズルは、16個の駆動ブロックの1つに属しており、記録の際にはブロック単位で時分割して順次駆動される。時分割駆動において、同じブロックのノズルは同時に駆動される。図示した例では、ノズル列300のノズル番号1、17、・・・、113の16個のノズルが第1駆動ブロック(駆動ブロックNo.1)であり、ノズル番号2、18、・・・、114の16個のノズルが第2駆動ブロック(駆動ブロックNo.2)である。同様に、ノズル番号16、32、・・・、128の16個のノズルが第16駆動ブロック(駆動ブロックNo.16)というように、各セクション内のノズルが周期的に各駆動ブロックに割り当てられている。駆動ブロックNo.1、5、9、13、2、6、10、14、3、7、11、15、4、8、12、16の順に駆動される時分割駆動の場合、図3(b)に示すパルス状の駆動信号301によりそれぞれのヒーターが順次駆動される。1カラムの記録データが128ノズルについてONするデータである場合、各ノズルから駆動信号に対応して図3(c)に示すようにインク滴302が吐出される。これによって同一カラムの記録データに基づくインク滴が時分割的に吐出される。次の周期ではまた隣のカラムのデータに基づくインク滴を、同様にして時分割的に吐出することができる。

20

30

【 0 0 2 2 】

図4はユーザーが指定したユーザー所望の画像の記録を行うために、マルチパス方式により、同一領域を複数回の走査によって完成させる処理において、4回の走査により同一領域を完成させる処理について説明するフローチャートである。ステップ401においてデジタルカメラやスキャナなどの画像入力機器、あるいはコンピュータ処理などによって得られるRGB各256階調(0~255)の原画像信号をホストPCE5000のプリンタドライバに600dpiの解像度で入力する。ステップ402の色変換処理Aによって、401で入力されたRGBの原画像信号をR'G'B'信号へ変換する。次のステップ403の色変換処理Bにおいて、R'G'B'信号が各色インクに対応する信号値に変換される。実施形態の記録装置はC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)の3色で構成するものとする。したがって、変換後の信号はシアン、マゼンタ、イエローのインク色に対応する画像信号C1、M1、Y1である。画像信号C1、M1、Y1の各階調数は256(0~255)、解像度は600dpiである。なお具体的な色処理BはR、G、B各入力値とC、M、Y各出力値の関係を示した三次元ルックアップテーブル(不図示)

40

50

を使用し、テーブル格子点値から外れる入力値については、その周囲のテーブル格子点の出力値から補間により出力値を求める。以下、画像信号C1について代表して説明する。ステップ404において、階調補正テーブルを用いた階調補正により画像信号C1の階調補正を行い、階調補正後の画像信号C2を得る。ステップ405において、誤差拡散法による多値量子化処理を行い、各画素について3階調(0、1、2)で解像度600dpiの画像信号C3を得る。ここでは誤差拡散法を用いたが、ディザ法であっても構わない。得られた画像信号C3は記録装置へ送られる。次いでステップ406において、画像信号C3を図6に示すノズル列展開テーブルに従って、各ノズル列の画像信号C4を得る。本実施形態では、図5に示すように、5p1ノズル列の画像信号C4は生成せず、2p1ノズル列画像信号C4は「0」、「1」、「2」の3階調に展開される。ステップ407において、多値マスク処理を行い、画像信号C4を多値マスクと照らし合わせることで、紙面上の画素に相当する画素領域にインク滴を配置するか否かを定める画像信号C5を得る。多値マスクの解像度は600dpiで、3値(0、1、2)のマスク値を持つ。図6に示すように、画像信号C4の信号値「0」に対しては、マスク値がいずれの場合であってもインク滴を配置しない。画像信号C3の信号値「1」に対しては、マスク値が1の場合にのみインク滴を配置する。画像信号C3の信号値「2」に対しては、マスク値が「1」または「2」の場合にのみインク滴を配置する。言い換えると、マスク値「1」は画素領域に対して最大2回のインク吐出を許容し、マスク値「2」は画素領域に対して最大1回のインク吐出を許容する。本実施形態で使用する多値マスクはY方向幅32、X方向幅32のMP1、MP2、MP3、MP4の4枚からなる。図7にその多値マスクパターンを示す。図7(a)がMP1、図7(b)がMP2、図7(c)がMP3、図7(d)がMP4であり、白箇所がマスク値「0」、網掛け箇所がマスク値「1」、黒箇所がマスク値「2」を示している。この多値マスクパターンの特徴として、多値マスクMP1~4の4枚を重ね合わせたときに、マスク値「1」および「2」の各々が補完する配置となっている。これにより画像信号C4の信号値「1」は多値マスクMP1~4の4枚のうちのどれかで必ず1回、画像信号C4の信号値「2」は多値マスクMP1~4の4枚のうちのどれかで必ず2回、インク滴を配置することになる。また、この多値マスクパターンの別の特徴として、この4枚の多値マスクのうちMP1とMP3を足し合わせると、マスク値「1」および「2」が互いに周期的な縦長の千鳥格子の配置になる(図6(e))。ここで使用する多値マスクは、Y方向長3×3×2、X方向長1の千鳥格子が繰り返されたパターンである。同様にMP2とMP4を足し合わせると、先ほどの配置に対してマスク値「1」と「2」が反転した千鳥格子となる(図6(f))。ステップ408において、画像信号C5をヘッドに送信する。ステップ409において、この画像信号c5に基づいて、記録媒体上の画素相当の画素領域にインクの吐出を行う。このとき、時分割駆動によってヒーターを駆動してインクを吐出し、記録を行う。

【0023】

図8にヒーター駆動順序と前記駆動順序による紙面上のインク滴の配置の関係を示す。図8(a)は、本実施形態で使用するヒーター駆動順序を示す表である。1番目に各ノズルセクションの駆動ブロックNo.1のノズル(ノズル番号1、17、・・・、113)が吐出さる。2番目に各ノズルセクションの駆動ブロックNo.9のノズル(ノズル番号9、25、・・・、118)が吐出される。以下、3番目は駆動ブロックNo.6、4番目は駆動ブロックNo.14と続き、16番目に駆動ブロックNo.12を吐出するまでを600dpiの走査幅内に吐出する。仮に横1画素、縦16画素の画像信号C5を+X方向(往路方向)走査中に前記駆動順序で吐出する場合を想定すると、紙面上のインク滴の配置は図8(b)に示す配置となる。また、前述と同じ画像信号C5を-X方向(復路方向)走査中に前記駆動順序で吐出する場合を想定すると、紙面上のインク滴の配置は図8(c)に示す配置となる。これは図8(b)に対してX方向に鏡面反転した配置となっている。つまり、図8(c)は図8(b)と逆の順序となる。

【0024】

図9は画像を形成する際の、記録媒体搬送と使用するノズルの関係を示す模式図である

。ここではノズル列C列を取り上げて説明するが、M列、Y列も同じ関係になる。また、形成画像が走査方向に32画素よりも大きい場合において、多値マスクMP1~4はX方向に繰り返して使用されるものとする。ステップ901において、ノズル番号1~32を使用し、+X方向(往路方向)に走査して記録を行う。この時の記録データは、形成画像領域Aに対応する画像信号C4に多値マスクMP1(図中のM1)を照らし合わせた画像信号C5である。時分割駆動に従う紙面上のインク滴の配置は図8(b)に示す配置となる。走査後、記録媒体Pを600dpi単位で32、+Y方向に搬送する。図9では便宜上、ノズルを-Y方向に移動させることで、ノズルと記録媒体の相対的な位置関係を示している。ステップ902において、ノズル番号1~64を使用し、-X方向(復路方向)に走査して記録を行なう。この時の記録データは、ノズル番号1~32に関しては、形成画像領域Iに対応する画像信号C4に多値マスクMP1を照らし合わせた画像信号C5である。ノズル番号33~64に関しては、形成画像領域Aに対応する画像信号C4に多値マスクMP2(図中のM2)を照らし合わせた画像信号C5である。時分割駆動に従う紙面上のインク滴の配置は図8(c)に示す配置となる。走査後、記録媒体Pを600dpi単位で32、+Y方向に搬送する。ステップ903において、ノズル番号1~96を使用し、+X方向(往路方向)に走査して記録を行なう。この時の記録データは、ノズル番号1~32に関しては、形成画像領域Uに対応する画像信号C4に多値マスクMP1を照らし合わせた画像信号C5である。ノズル番号33~64に関しては、形成画像領域Iに対応する画像信号C4に多値マスクMP2を照らし合わせた画像信号C5である。ノズル番号95~96に関しては、形成画像領域Aに対応する画像信号C4に多値マスクMP3(図中のM3)を照らし合わせた画像信号C5である。時分割駆動に従う紙面上のインク滴の配置は図8(b)に示す配置となる。走査後、記録媒体Pを600dpi単位で32、+Y方向に搬送する。ステップ904において、ノズル番号33~128を使用し、-X方向(復路方向)に走査して記録を行なう。この時の記録データは、ノズル番号33~64に関しては、形成画像領域Uに対応する画像信号C4に多値マスクMP2を照らし合わせた画像信号C5である。ノズル番号65~96に関しては、形成画像領域Iに対応する画像信号C4に多値マスクMP3を照らし合わせた画像信号C5である。ノズル番号97~128に関しては、形成画像領域Aに対応する画像信号C4に多値マスクMP4(図中のM4)を照らし合わせた画像信号C5である。時分割駆動に従う紙面上のインク滴の配置は図8(c)に示す配置となる。ステップ901~904の4回の走査によって画像形成領域Aの記録が完成する。このようにして単位領域(ここでは画像形成領域A)に複数回の走査で記録が行われる。走査後、記録媒体Pを600dpi単位で32、+Y方向に搬送する。ステップ905において、ノズル番号65~128を使用し、+X方向(往路方向)に走査して記録を行なう。この時の記録データは、ノズル番号65~96に関しては、形成画像領域Uに対応する画像信号C4に多値マスクMP3を照らし合わせた画像信号C5である。ノズル番号96~128に関しては、形成画像領域Iに対応する画像信号C4に多値マスクMP4を照らし合わせた画像信号C5である。時分割駆動に従う紙面上のインク滴の配置は図8(b)に示す配置となる。ステップ902~905の4回の走査によって画像形成領域Iの記録が完成する。走査後、記録媒体Pを600dpi単位で32、+Y方向に搬送する。ステップ906において、ノズル番号97~128を使用し、-X方向に走査して記録を行なう。この時の記録データは、形成画像領域Uに対応する画像信号C4に多値マスクMP4を照らし合わせた画像信号C5である。時分割駆動に従う紙面上のインク滴の配置は図8(c)に示す配置となる。ステップ903~906の4回の走査によって画像形成領域Uの記録が完成する。走査後、記録媒体Pを排紙して記録動作を終了する。

【0025】

次に1画素あたりに2ドットを配置する場合の画像形成について説明する。図9の形成画像領域Aの全ての画素で画像信号C4の信号値が「2」である場合、マスク値「1」および「2」の場所にインク滴が配置されることになる。すなわち、第1走査では図7(a)、第2走査では図7(b)、第3走査では図7(c)、第4走査では図7(d)の網掛

10

20

30

40

50

け箇所、および黒箇所にインク滴が配置される。このうち第1走査および第3走査は+X方向(往路方向)、第2走査および第4走査は-X方向(復路方向)で記録される。これにより、+X方向(往路方向)でインク滴が配置される箇所は図7(e)、-X方向(復路方向)でインク滴が配置される箇所は図7(f)の網掛け箇所、および黒箇所となる。すなわち、全ての画素が往路方向記録で1回、復路方向記録で1回、インク滴が配置されることになる。この時の時分割駆動まで考慮したインク滴配置(以下、ドット配置)を図10に示す。図10(a)は+X方向(往路方向)でのドット配置、図10(b)は-X方向(復路方向)でのドット配置、図10(c)は往路走査および復路走査の両方が重なった最終的なドット配置である。図10(d)は図10(c)の最終的なドット配置において走査間のずれが発生したことによって往路走査記録に対して復路走査記録がX方向に+21.2um(=1200dpi)ずれた場合のドット配置である。図10(e)は図10(c)の最終的なドット配置において走査間のずれが発生したことによって往路走査記録に対して復路走査記録がX方向に+42.3um(=600dpi)ずれた場合のドット配置を示す。同じノズルで配置されるドット間のX方向距離は42.3um(=600dpi)、第1ブロックと第2ブロックのX方向距離は2.65um(=9600dpi=600dpi÷16)である。縦線で塗りつぶされた箇所が往路走査によって記録され、横線で塗りつぶされた箇所が復路走査によって記録され、格子線で塗りつぶされた箇所が往路走査と復路走査の両方によって記録されたことを示している。図10(c)を見ると、往路走査によるドットと復路走査によるドットとがほとんど重なって記録されている行、一部が重なっている行、ほとんど重ならずにずれて記録されている行が様々に存在することがわかる。図10(d)では、重なっていた行のドットは新たに出現する反面、重ならずにずれていた行のドットは新たに重なることで、その結果濃度変化は相殺されている。また、図10(e)では画像のX方向両端を除いて図10(c)と同じ配置となっている。画像全体として見たときに、X方向の走査間ずれ量が+21.2umであっても、あるいは+42.3umであっても濃度変化はほとんど発生しないことがわかる。また、画像均一性に関して、図10(c)、図10(d)のドットが重なる行とドットが重ならない行とが入れ替わっている程度のため、全体的な画像均一性はずれの後であっても低下していない。図10(e)は前述のように図10(c)とほぼ同じ配置であることから、画像全体として見たときに、X方向の走査間ずれ量が+21.2umであっても、あるいは+42.3umであっても画像均一性はほとんど低下しないことがわかる。

【0026】

以上により、1画素あたりに2ドットを配置する場合において、画像均一性を保ちつつ、走査間の着弾ずれが発生したときに現れる画像均一性低下および濃度変化を抑制することができる。

【0027】

続いて1画素あたりに1ドットを配置する場合の画像形成について説明する。図9の形成画像領域Aの全ての画素で画像信号C4の信号値が「1」である場合、マスク値「1」の場所にインク滴が配置されることになる。すなわち、第1走査では図7(a)、第2走査では図7(b)、第3走査では図7(c)、第4走査では図7(d)のグレー箇所にインク滴が配置される。このうち第1走査および第3走査は+X方向(往路方向)、第2走査および第4走査は-X方向(復路方向)で記録される。これにより、+X方向(往路方向)でインク滴が配置される箇所は図7(e)、-X方向(復路方向)でインク滴が配置される箇所は図7(f)のグレー箇所にインク滴が配置されることになる。すなわち、往路方向記録では1画素×1画素の千鳥配置に、復路方向記録では前述の千鳥配置を補完する逆千鳥配置に、インク滴が配置されることになる。この時の時分割駆動まで考慮したドット配置を図11に示す。図11(a)は+X方向(往路方向)でのドット配置、図11(b)は-X方向(復路方向)でのドット配置、図11(c)は往路走査および復路走査の両方が重なった最終的なドット配置である。図11(d)は図11(c)の最終的なドット配置において走査間のずれが発生したことによって往路走査記録に対して復路走査記録がX方向に+21.2um(=1200dpi)ずれた場合のドット配置である。図11(e)

は図11(c)の最終的なドット配置において走査間のずれが発生したことによって往路走査記録に対して復路走査記録がX方向に+42.3um(=600dpi)ずれた場合のドット配置を示す。同じノズルで配置されるドット間のX方向距離、第1ブロックと第2ブロックのX方向距離、縦線で塗りつぶされた箇所、横線で塗りつぶされた箇所、格子線で塗りつぶされた箇所の説明は前述と同じである。図11(c)を見ると、往路走査によるドットと復路走査によるドットとがほとんど重なって記録されている行、一部が重なっている行、ほとんど重ならずにずれて記録されている行が様々に存在することがわかる。図11(d)では、重なっていた行のドットは新たに出現する反面、重ならずにずれていた行のドットは新たに重なることで、その結果濃度変化は相殺されている。図11(e)も図11(d)と同じで、重なっていた行のドットは新たに出現する反面、重ならずにずれていた行のドットは新たに重なることで、その結果濃度変化は相殺されている。画像全体として見たときに、X方向の走査間ずれ量が+21.2umであっても、あるいは+42.3umであっても濃度変化はほとんど発生しないことがわかる。また、画像均一性に関しても、図11(c)、図11(d)のドットが重なる行とドットが重ならない行とが入れ替わっている程度のため、全体的な画像均一性はずれの後であっても低下していない。図11(e)も図11(d)と同じで、ドットが重なる行とドットが重ならない行とが入れ替わっている程度のため、全体的な画像均一性はずれの後であっても低下していない。画像全体として見たときに、X方向の走査間ずれ量が+21.2umであっても、あるいは+42.3umであっても画像均一性はほとんど低下しないことがわかる。

10

【0028】

20

以上により、1画素あたりに1ドットを配置する場合において、画像均一性を保ちつつ、走査間の着弾ずれが発生したときに現れる画像均一性低下および濃度変化を抑制することができる。

【0029】

本実施形態によれば、1画素あたりに1ドットを配置する階調から1画素あたりに2ドットを配置する階調にまで、走査間の着弾ずれが発生したときに現れる画像均一性の低下および濃度変化を抑制することができる。

【0030】

本実施形態は、走査間で時分割駆動によるインク着弾位置が異なること、および隣接する画素を異なる走査方向で記録すること、の2点で効果が発生するものである。

30

【0031】

一方、走査間で時分割駆動によるインク着弾位置が同じ、かつ隣接する画素がどちらの走査方向で記録するかランダムである場合について説明する。ヒーター駆動順序と前記駆動順序による紙面上のインク滴の配置を図12に、多値マスクパターンを図13に示す。その他の記録動作は前述の実施形態と同じである。図12(a)は+X方向(往路方向)走査時のヒーター駆動順序を示す表である。仮に横1画素、縦16画素の画像信号C5を+X方向(往路方向)走査中にこの駆動順序で吐出する場合を想定すると、紙面上のインク滴の配置は図12(b)に示す配置となる。これは先に述べた図8(b)と同じ配置である。図12(c)は-X方向(復路方向)走査時のヒーター駆動順序を示す表である。仮に横1画素、縦16画素の画像信号C5を-X方向(復路方向)走査中に前記駆動順序で吐出する場合を想定すると、紙面上のインク滴の配置は図12(d)に示す配置となる。これは図12(b)と同じ配置であり、走査間で時分割駆動によるインク着弾位置が異なることになる。図13(a)は第1走査で使用される多値マスク、図13(b)は第2走査で使用される多値マスク、図13(c)は第3走査で使用される多値マスク、図13(d)は第4走査で使用される多値マスクである。白箇所がマスク値「0」、網掛け箇所がマスク値「1」、黒箇所がマスク値「2」を示している。図13(e)が第1走査+第3走査の往路走査により記録される配置であり、図13(f)が第2走査+第4走査の復路走査により記録される配置である。この多値マスクパターンの特徴として、4枚を重ね合わせたときに、マスク値「1」、および「2」が補完する配置となっている。また、この多値マスクパターンの別の特徴として、この4枚の多値マスクのうち第1走査+第

40

50

3走査で使用される多値マスクを足し合わせると、マスク値「1」、および「2」がホワイトノイズ特性を持つランダムな配置になる(図13(e))。同様に第2走査+第4走査で使用される多値マスクを足し合わせると、先ほどの配置に対してマスク値「0」と「1」が反転したランダムな配置となる(図13(f))。前述の時分割駆動順序、および多値マスクパターンを採用して、画像信号値C4が全画素で「2」となる場合のドット配置を図14に、画像信号値C4が全画素で「1」となる場合のドット配置を図15示す。図14(a)および図15(a)は+X方向(往路方向)でのドット配置、図14(b)および図15(b)は-X方向(復路方向)でのドット配置、図14(c)および図15(c)は往路走査および復路走査の両方が重なった最終的なドット配置である。図14(d)および図15(d)は図14(c)あるいは図15(c)の最終的なドット配置において走査間のずれが発生したことによって往路走査記録に対して復路走査記録がX方向に+21.2um(=1200dpi)ずれた場合のドット配置である。図14(e)および図15(e)は図14(c)あるいは図15(c)の最終的なドット配置において走査間のずれが発生したことによって往路走査記録に対して復路走査記録がX方向に+42.3um(=600dpi)ずれた場合のドット配置を示す。同じノズルで配置されるドット間のX方向距離、第1ブロックと第2ブロックのX方向距離、縦線で塗りつぶされた箇所、横線で塗りつぶされた箇所、格子線で塗りつぶされた箇所の説明は前述と同じである。図14(d)を見ると、図14(c)では全て重なっていたドットが紙面上に現れることで濃度が上がっている。一方で図14(e)になると、図14(c)とほぼ同じ状態となる。X方向の走査間のずれが生じたときに、画像均一性に関してはあまり変化はないが、濃度に関してはずれ無しから21.2umになると濃度が上がり、21.2umから42.3umになると濃度が下がることがわかる。また一方、図15(d)を見ると、図15(c)では一つも無かったドット同士が一部重なる箇所が発生していることがわかる。図15(e)になると、さらにドット同士が重なることになる。画像均一性に関しても、図15(c)ではドット間の隙間が均一であったのに対し、図15(d)ではドット間の隙間が一部広がり、図15(e)では隙間がさらに広がってランダムな位置に大きな隙間が発生することになる。画像全体として見たときに、X方向の走査間ずれ量が+21.2um、さらに+42.3umと大きくなるにつれて、濃度は下がり、画像均一性も低下することがわかる。

10

20

30

40

50

【0032】

ここで、本実施形態の画像記録時における駆動順制御による効果発現のメカニズムについて説明する。特に1画素あたりに1ドットを配置する場合について詳細に説明する。本実施形態では時分割駆動順序によるインク滴の配置を往復走査間で異ならせることにより走査間の着弾ずれが発生したときに現れる画像均一性低下および濃度変化を抑制している。走査間の時分割駆動順序によるインク滴配置の異ならせ方としては、実施形態でも示した鏡面反転の対応関係にあるときに大きな効果が得られる。これを図16で説明する。説明簡易化のために、時分割駆動順序を、1番目に各ノズルセクションの駆動ブロックNo.1のノズル、2番目に各ノズルセクションの駆動ブロックNo.2のノズル、3番目に駆動ブロックNo.3のノズル、・・・、16番目に駆動ブロックNo.16ノズルが吐出される駆動順序とする。このため往方向記録の場合はブロックNo.1から16まで順に+X方向に、復方向記録の場合はブロックNo.1から16まで順に-X方向にドットが配置されることになる。また、同走査方向で配置するマスクパターンの特徴も実施形態1のような千鳥パターンではなく、復・往・復・往と1列ごと交互に配置するパターンとする。実施形態1のマスクサイズは縦、横方向ともに32であるが、マスクパターンの繰り返し周期で見ると、Y方向が8、X方向が2である。時分割駆動による繰り返し周期がY方向に16であることを考慮すると、Y方向16、X方向2サイズの説明モデルを考えれば十分である。図16は前述の駆動順序、およびマスクパターンで、縦16×横4サイズの画像信号C4の全画素の信号値が「1」の場合のドット座標を示す図である。図15(a)が往復走査間のずれが無い場合のドット座標、図16(b)が往復走査間のずれ量が+21.2um(=1200dpi)の場合のドット座標、図16(c)が往復走査間

のずれ量が $+42.3 \text{ } \mu\text{m}$ ($=600 \text{ dpi}$) の場合のドット座標である。縦線で塗りつぶされたセルが往方向記録でドットを配置する箇所、横線で塗りつぶされたセルが復方向記録でドットを配置する箇所を示している。セルの縦サイズは 600 dpi 、横サイズは 9600 dpi ($=6000 \text{ dpi} \div 16$) であり、横方向に関しては 16 セルで 600 dpi で 1 列分のデータ ($=9600 \text{ dpi} \times 16$) となる。図 16 (b) は、図 16 (a) に対して、復方向走査によるドット座標が $1200 \text{ dpi} = 9600 \text{ dpi} \times 8$ セルだけ $+X$ 方向にずれている。ここで図 16 (b) の 5 行目 (R5) に注目すると、 X 方向で C2 の T4 で復方向のドットが配置され、それに隣接した C2 の T5 で往方向のドットが配置される。そこから 30 セル分の空白が続いた後、C4 の T4 で復方向のドットが配置され、それに隣接した C4 の T5 で往方向のドットが配置される。このドット座標に対する往復間の関係は、図 16 (a) の 1 行目 (R1) と同じである。同様に図 16 (b) の 6 行目 (R6) のドット座標に対する往復間の関係は図 16 (a) の 2 行目 (R2) と同じである。このように、図 16 (b) と図 16 (a) の間では、ドット座標に対する往復間の関係が必ず同じになる組がある。図 16 (c) は、図 16 (a) に対して、復方向走査によるドット座標が $600 \text{ dpi} = 9600 \text{ dpi} \times 16$ セルだけ $+X$ 方向にずれている。図 16 (c) の 9 行目 (R9) を見ると、図 16 (a) の 1 行目 (R1) と同じであることがわかる。以下、図 16 (c) の 10 行目 (R10) を見ると、図 16 (a) の 2 行目 (R2) と同じと言うふうに、図 16 (c) と図 16 (a) の間でも、ドット座標に対する往復間の関係が同じになる組が必ず存在する。これは、時分割駆動によるドット配置が往復で鏡面反転していることにより、ドット座標に対する往復間の関係が全ての行で異なるためである。

10

20

【0033】

以上のように、往復走査間のずれがあった場合でもずれが無い場合と往復間の関係が同じになる組が必ず存在することにより、往復走査間のずれが発生した場合の濃度変化を抑制することが可能となる。

【0034】

ここでは時分割駆動がブロック No. 1 から 16 まで順次駆動する駆動順序で、往復で鏡面反転している例で説明したが、この順序とは異なる駆動順序であってもよい。なぜなら、ドット配置が往復で鏡面反転した関係は維持したまま駆動順序が変わるということは、図 16 の特定の行と別の行とが入れ替わるだけで、入れ替わる行内のドット座標に対する往復間の関係は変わらないからである。図 17 は図 16 に対して実施形態 1 の時分割駆動順序 (図 8) に変更したものである。縦線で塗りつぶされたセルが往方向記録でドットを配置する箇所、横線で塗りつぶされたセルが復方向記録でドットを配置する箇所を示している。図 17 (a) が往復走査間のずれ無し、図 17 (b) が往復走査間のずれ量 $+21.2 \text{ } \mu\text{m}$ ($=1200 \text{ dpi}$)、図 17 (c) が往復走査間のずれ量 $+42.3 \text{ } \mu\text{m}$ ($=600 \text{ dpi}$) である。列 C4 よりもさらに右側にずれたセルは一周したものとして列 C1 に書き加えている。往復走査間のずれ無しと、ずれ量 $42.3 \text{ } \mu\text{m}$ とだけと比較したときに、図 17 (c) の R5 と図 17 (a) の R1、図 17 (c) の R6 と図 17 (a) の R2、図 17 (c) の R7 と図 17 (a) の R3、・・・、と往復間の座標関係が一致する行が必ず存在する。

30

40

【0035】

ただ、このままでは往復走査間のずれ量が $+42.3 \text{ } \mu\text{m}$ の場合に、C2 列と C4 列内にドットが集中してしまい、画像均一性が悪くなる。そこで、同走査方向で配置するマスクパターンの特徴を復・往・復・往と交互に配置するパターンではなく、これを特定の行で X 方向にシフトさせたパターンに変更する。特定の行で X 方向にシフトしたところで、その行内のドット座標に対する往復間の関係は変わらないため、必ず往復間の座標関係が一致する行は存在したままになる。1 列ごとに復・往・復・往と交互に配置するパターンに対して、1、2、3、7、8、9、10、11、15、16 行目を X 方向に $+1$ 列シフトしたものが実施形態での千鳥パターンに該当するため、これを例として説明する。図 18 は図 16 に対して、実施形態 1 の時分割駆動順序 (図 8)、および実施形態 1 の多値マ

50

スクパターン（図7（e）、図7（f））に変更したものである。図18（a）が往復走査間のずれ無し、図18（b）が往復走査間のずれ量 $+21.2\text{um}$ （ $=1200\text{dpi}$ ）、図18（c）が往復走査間のずれ量 $+42.3\text{um}$ （ $=600\text{dpi}$ ）である。図18は、図17に対して特定の行をX方向にシフトしただけなので、往復間の座標関係が一致する行の組み合わせは図17と同じである。同様に縦線で塗りつぶされたセルが往方向記録で配置する箇所、横線で塗りつぶされたセルが復方向記録で配置する箇所を示している。また往復走査間のずれ量が $+42.3\text{um}$ の場合であっても、ドットがC2列とC4列内に集中することなく比較的分散されているため、画像均一性を向上させることが可能なる。

【0036】

上述の効果は時分割駆動順序によるインク滴の配置を往復走査間の異ならせ方が鏡面反転時の効果が非常に顕著となるのであって、鏡面反転のみに制限されるものではなく、往復走査間のインク滴配置が違いさえすれば効果は得られる。つまり、ドット座標に対する往復間の関係が全ての行で同一となるケースを避ければ良い。往方向による時分割駆動によるドット配置と復方向による時分割駆動によるドット配置とを全行で同一にする例を図19に示す。図16-18と同様、縦線で塗りつぶされたセルが往方向記録でドットを配置する箇所、横線で塗りつぶされたセルが復方向記録でドットを配置する箇所を示している。往方向は1番目に各ノズルセクションの駆動ブロックNo.1のノズル、2番目に各ノズルセクションの駆動ブロックNo.2のノズル、3番目に駆動ブロックNo.3のノズル、・・・、16番目に駆動ブロックNo.16ノズルが吐出される駆動順序とする。復方向は1番目に各ノズルセクションの駆動ブロックNo.16のノズル、2番目に各ノズルセクションの駆動ブロックNo.15のノズル、3番目に駆動ブロックNo.14のノズル、・・・、16番目に駆動ブロックNo.1ノズルが吐出される駆動順序とする。このため往方向記録、復方向記録ともにブロックNo.1から16まで順に+X方向に配置されることになる。また、同走査方向で配置するマスクパターンの特徴を復・往・復・往と1列ごと交互に配置するパターンとする。図19（a）が往復走査間のずれ無し、図19（b）が往復走査間のずれ量 $+21.2\text{um}$ （ $=1200\text{dpi}$ ）、図19（c）が往復走査間のずれ量 $+42.3\text{um}$ （ $=600\text{dpi}$ ）である。図19（a）では往方向のドットと復方向のドットが全ての行で15セル分の空白を開けて配置されることになっている。図19（b）ではそれが8セル分の空白に変わり、図19（c）では0セル分の空白となって、全ての行で往方向のドットと復方向のドットが重なるようになってい

【0037】

また、ドット座標についての往走査と復走査と間の関係が、同一とならず、さらに、復走査のドット配置が往走査のドット配置をオフセットしたものとならないようにすることが好ましい。このようにすると往、復それぞれのドット配置のパターンが似通ったものとならず、上述した濃度変化の相殺効果が高くなる。ドット配置が往走査のドット配置をオフセットしたものとならないようにするには、往復間でノズルの並びに対する駆動順序が逆順のオフセットの関係とならないようにする。上述したような、時分割駆動によるドット配置が往復間の関係が全ての行で同一となるケースを避けるように異ならせ、濃度変動を抑制する効果をしっかりと発現させるために、往復それぞれの走査で記録する画素を決定する方法について説明する。まず、走査間で時分割駆動によるインク着弾位置が異なる、かつ隣接する画素をどちらの走査方向で記録するかがランダムに定まる場合について説明する。

【0038】

ヒーター駆動順序と前記駆動順序による紙面上のインク滴の配置は往復走査方向で鏡面配置となる図8、多値マスクパターンはマスク値「1」が隣接する画素をどちらの走査方

向で記録するかがランダムに定まる図13に示したものを使用する。その他の記録動作は前述の実施形態と同じである。図8の時分割駆動順序、および図13の多値マスクパターンを採用して、画像信号値C4が全画素で「1」となる場合のドット配置を図20に示す。画像信号値C4が全画素で「2」となる場合に関しては、実施形態と同じとなるので説明を省略する。図20(a)は+X方向(往路方向)でのドット配置、図20(b)は-X方向(復路方向)でのドット配置、図20(c)は往路走査および復路走査の両方が重なった最終的なドット配置である。図20(d)は図20(c)の最終的なドット配置において走査間のずれが発生したことによって往路走査記録に対して復路走査記録がX方向に+21.2um(=1200dpi)ずれた場合のドット配置である。図20(e)は図20(c)の最終的なドット配置において走査間のずれが発生したことによって往路走査記録に対して復路走査記録がX方向に+42.3um(=600dpi)ずれた場合のドット配置を示す。同じノズルで配置されるドット間のX方向距離、第1ブロックと第2ブロックのX方向距離、縦線で塗りつぶされた箇所、横線で塗りつぶされた箇所、格子線で塗りつぶされた箇所の説明は前述と同じである。図20(d)を見ると、図20(c)と比較したときに空白領域が少し増えているように見える。図20(e)になると、空白領域の増加が顕著になる。一方で画像均一性に関して、実施形態1の図11(c)と比較すると、図20(c)はドット間の隙間は少ないものの不均一に存在している。図20(d)では前述のドット間の隙間が一部広がり、図20(e)では隙間がさらに広がって隙間の不均一性が顕著になる。画像全体として見たときに、X方向の走査間ずれ量が+21.2um、さらに+42.3umと大きくなるにつれて、濃度変化は大きくなり、画像均一性が下がっている。

【0039】

上述した実施形態では、時分割駆動によるインク滴配置を往方向と復方向とで異ならせてドットが重なる(=往と復のインク着弾位置が近い)箇所と重ならない(=往と復のインク着弾位置が遠い)箇所を発生させる。これによって走査間ずれに対する画像ロバスト性を向上させることができる。しかしながら、隣接するドットが同じ走査方向で配置されるようであると、その隣接ドットは同じ時分割駆動順序による配置になるため、ドット間の着弾位置が近くも遠くもない距離になる。よって、上述した駆動順による濃度変化の抑制効果をよりよく発現させるためには隣接するドットの走査方向を異ならせることが好適である。往復がランダムに配置されるマスクパターンでは、一部で隣接画素を同じ走査方向で配置するのに対し、先に説明した往復画素の配置が千鳥、逆千鳥の関係にあるマスクパターンは全ての隣接画素を異なる走査方向で配置するために効果が顕著である。ただ、必ずしも全ての隣接画素を異なる走査方向で配置する必要はなく、全ての行において隣接する画素が隣接しない画素に比べて多ければ上述したような駆動順による濃度変動抑制の効果を十分に発現させることができる。

【0040】

また同走査方向で配置されるパターン、例えば往走査方向で配置されるパターンに関して、実施形態ではY方向長3×3×2、X方向長1の千鳥格子の千鳥パターン(図7(e)、図7(f))としたが、本発明はこれに限定されるものではない。その他の例を、往走査方向で配置される多値マスクパターンを図21、および図22に示す。図21(a)および図22(a)は第1走査で使用される多値マスク、図21(b)および図22(b)は第2走査で使用される多値マスク、図21(c)および図22(c)は第3走査で使用される多値マスク、図21(d)および図22(d)は第4走査で使用される多値マスクである。白箇所がマスク値「0」、網掛け箇所がマスク値「1」、黒箇所がマスク値「2」を示している。図21(e)および図22(e)が第1走査+第3走査の往路走査により記録される配置であり、図21(f)および図22(f)が第2走査+第4走査の復路走査により記録される配置である。往路方向、あるいは復路方向により記録される配置は、図21(e)および図21(f)のようなY方向長4×X方向長1サイズの千鳥パターンであっても良い。また、図22(e)および図22(f)のようなY方向長1×X方向長1サイズの千鳥パターンであっても良い。要は時分割駆動順序と組み合わせるとき

に、ドットが分散して配置されるパターンであれば構わない。繰り返しパターンサイズが時分割駆動のブロック数より小さいものが好ましい。繰り返しパターンサイズが時分割駆動のブロック数より大きい場合と比較して、セクション毎にドット配置が変わらず、ドット配置がテクスチャとして視認される心配も少ない。また、上述したような千鳥パターンは往復走査間のずれが無い状態でも比較的分散性の良いドット配置となっていることから、往走査方向で配置される多値マスクパターンとしてはパターンを周波数解析した場合に高周波数の成分が多く、強度が高いものが好ましい。

【0041】

また実施形態1で使用した多値マスクパターン(MP1~MP4)は、往路走査で配置されるパターン(MP1+MP3)および復路走査で配置されるパターン(MP2+MP4)は、縦長の千鳥パターンとなっていて高周波数成分が優性なパターンである。1走査ごとのパターン(MP1、MP2、MP3、MP4)自体は、空間周波数も特別高くないホワイトノイズ特性になっている。このような多値マスクパターン使用時に、1走査だけイレギュラーなずれ(例えば搬送ずれ)が発生するとこのパターンに従った空白領域が現れ、ムラとして視認されるリスクがある。このとき発生する空白領域を視認し難くするためには、1走査ごとのパターンも空間周波数の高い特性にすることが望ましい。図23にその例を示す。図23(a)は第1走査で使用される多値マスク、図23(b)は第2走査で使用される多値マスク、図23(c)は第3走査で使用される多値マスク、図23(d)は第4走査で使用される多値マスクである。白箇所がマスク値「0」、網掛け箇所がマスク値「1」、黒箇所がマスク値「2」を示している。図23(e)が第1走査+第3走査の往路走査により記録される配置であり、図23(f)が第2走査+第4走査の復路走査により記録される配置である。往路走査で配置されるパターン(図23(e))および復路走査で配置されるパターン(図23(f))は実施形態1と同じである。一方、1走査ごとのパターン(図23(a)、図23(b)、図23(c)、図23(d))は図13のパターンと比べて低周波成分が抑えられ、高周波成分を多く含む。これら4つのパターンは各走査で形成されるドットによる中間画像がブルーノイズ特性を有するようなパターンである。

【0042】

これらはマスクパターンを設計する段階で、ドットの分散性に係る指標に留意しながらマスクパターンの記録許容画素を定めていき、空間周波数に係る特性のレベルを所望のものに近くすることで得られる。

【0043】

本実施形態では所定の画像形成領域を4回の走査で記録を完成させる場合について説明した。これよりも速く記録をすること目的として、2回の走査で記録を完成させる場合は、1回目の走査では図7(e)の多値マスクパターン(MP1+MP3)、2回目の走査では図7(f)の多値マスクパターン(MP2+MP4)を使用する。こうすれば、往復走査間のずれに対して実施形態と同じ効果を得ることができる。また逆にゆっくりと記録してでもきれいな画像を形成することを目的として、マルチパス効果を上げるため、8回の走査で記録を完成させる場合は以下のようにする。まず、図7(e)の多値マスクパターン(MP1+MP3)を4枚の多値マスクパターン(MP1+MP3__1、MP1+MP3__2、MP1+MP3__3、MP1+MP3__1__4)に分解する。そして、図7(f)の多値マスクパターン(MP2+MP4)も4枚の多値マスクパターン(MP2+MP4__1、MP2+MP4__2、MP2+MP4__3、MP2+MP4__4)に分解する。そして、それらを交互に使用するようにすれば(MP1+MP3__1、MP2+MP4__1、MP1+MP3__2、MP2+MP4__2・・・)、マルチパス効果を上げながら、往復走査間のずれに対して実施形態と同じ効果を得ることができる。

【0044】

次に、本実施形態に係る記録位置の調整について説明する。以下記録位置の調整をレジ調整(レジストレーション調整)とも称する。

【0045】

まず、図29に示すホストPCE5000、あるいはフロントパネルE0106を通じてユーザーからのレジ調整の実行の指示が入力された場合、記録装置は記録ヘッドによる記録媒体への記録位置の調整(レジ調整)のモードを実行する。このモードはユーザーが所望する画像の記録を行う実画像の記録モードと別に用意され、レジ調整のためのテストパターン(レジ調整パターン)を記録するモードであり、ユーザーはレジ調整を行ってから実画の記録を行うことができる。

【0046】

図27(b)は、記録装置が実行するレジ調整のフローチャートである。ユーザーからのレジ調整の実行指示がメイン基板E0014に入力されると、ASIC1102は、記録ヘッド102にレジ調整用パターンを記録させる(図27(b)2701)。

10

【0047】

図25(a)、(b)にレジ調整パターンの一例を示す。図25(a)は、レジ調整用パターンの基準パターン25aであり、X方向に16dotが1200dot、Y方向に96dotが600dpiで並ぶ矩形形状のパターンがX方向に所定間隔で並ぶパターンである。矩形パターン同士の感覚は2400dpiで16dot相当である。図25(b)は、レジ調整値を反映して記録される調整パターン25bである。一つの基準パターンは同じノズル列で記録される。また、一つの調整パターンは同じノズル列で記録される。この辺りのことについては後述する。パターンのデータはROME1004に格納されているものを用いる。

【0048】

記録媒体上に、基準パターンと、調整パターンの記録位置を所望の量ずらして、図26(a)のようなレジ調整パターンの印字を行う。複数のレジ調整パターンはレジ調整値を、1200dpi(約21.2μm)単位で、+3から-3まで1刻みでずらして形成したものであり、レジ調整パターンの左の数字がレジ調整値である。そのようになるようにレジ調整値に基づいてインクの吐出タイミングをコントロールして形成したものである。ずらし量の制御は、ASIC1102がキャリッジエンコーダE0004からの信号を感知しながら、ヘッド制御信号E1021によってキャリッジの走査による移動に応じたインクの吐出のための記録素子の駆動タイミングを制御することによって行う。

20

【0049】

このレジ調整パターンは、基準パターンに対して、吐出タイミングを早めたり、遅くしたりする事で、調整パターン記録のためのインクの着弾位置をずらして形成される。この駆動タイミングのずらし量がレジ調整値に対応する。図26(a)のレジ調整パターンの横に示される数字-3~+3がレジ調整値であり、基準パターンに対して調整パターンの駆動タイミングを早くする方を「+」、基準パターンに対して調整パターンの駆動タイミングを遅くする方を「-」とする。ユーザーは記録されたレジ調整パターンを見て、その中で最も均一なレジ調整パターンのレジ調整値(本例では、縦スジが無いレジ調整値0)を、選択する。そしてホストPCE5000、あるいはフロントパネルE0106を通じてユーザーからドライバの画面等(不図示)から、そのレジ調整値を入力する。ASIC1102は受け付けた入力されたレジ調整値を実画像の記録モードで用いるものとして決定し(2703)、これをEEPROM1005に記憶させる(図27(b)2704)。実画像の記録モードでは、このレジ調整値に基づき、ヘッド制御信号E1021によってキャリッジの走査による移動に応じたインクの吐出のための記録素子の駆動タイミングを制御する。また、各レジ調整値に対応するレジ調整パターンはそれぞれ、基準パターン25aと調整パターン25bとの間のX方向の距離はY方向における位置に応じて変化しないものである。同じカラムを形成するドットのY方向の並びとドット間のX方向の相対位置との関係は基準パターン25aでも調整パターン25bでも同じである。ここでの基準パターン25aと調整パターン25bとのドット配置についての関係は、図19で説明した往方向記録のドット配置と復方向記録でのドット配置との関係と同じである。記録装置は、このようなドット配置となるように、先に説明した画像記録のときの時分割駆動の制御と同様にして記録の制御を行う。

30

40

50

【 0 0 5 0 】

この基準パターンと調整パターンを所望のノズル列に割り当てる事で、各々のレジ調を行う事が可能である。1例として、レジ調整項目の種類と基準、調整、各パターンを記録するノズルの割り当てを図25(c)に示す。例えば、図2(c)におけるC列の5p1のインク量を吐出する202のノズル列で、往方向で基準パターン25aを複数記録する。そして、同ノズル列で復方向で基準に対するずらし量を異ならせた調整パターン25bを複数記録すると、C列の5p1のノズル列についての往復間のレジ調整パターンを形成できる。このパターンに基づいて往復間のレジ調整を行うことができる。また、図2(c)の2p1のノズル列についても同様にするとよい。

【 0 0 5 1 】

また、図2(c)のC列の5p1のインク量を吐出するノズル列202で往方向の走査で基準パターン25aを記録し、C列の2p1のインク量を吐出するノズル列203で往方向の走査で調整パターン25bを記録すると、C列の5p1と2p1のノズル間のレジ調整が行える。また、図2(b)に記載のK列のeven列で基準パターン25aを、K列のodd列で調整パターン25bを、同じ方向への走査で記録するとK列のeven-odd列間のレジ調整が行える。さらには、誤差により、ノズル列が記録媒体の搬送方向に対していくらか傾いて取り付けられることを考慮して、レジ調整を行うことができる。例えば図2(b)のK列のodd列の給紙側(Y方向の上流側)の端部分の数ノズルで基準パターン25aを記録し、所定の搬送の後、列のodd列の排紙側(Y方向の下流側)の端部分の数ノズルで調整パターン25bを記録する。このようにすることで、レジ調整のレジ調整パターンを形成することができる。このレジ調整パターンを用いてレジ調整値を決定するとノズル列の傾きによる記録位置ずれの調整ができる。

【 0 0 5 2 】

ここで、図26(b)は往復間のレジ調整について、往復間で各ノズルの駆動順番を変更せず各レジ調整パターンを記録した場合の各レジ調整値に対応するレジ調整パターンである。このレジ調整パターンではノズル列の並びに対するX方向のインクの着弾位置の相対関係が基準パターンと調整パターンと復とで反転する。これにより、上述した作用により往復間のわずかな記録位置ずれに対して記録されたパターンの濃度変化が抑制されるので、同図から分かるように、調整値が異なるレジ調整パターン間の判別がしにくくなっている。

【 0 0 5 3 】

この場合、往復間の相対的な記録位置が正しく合っているレジ調整パターン(この場合、レジ調整値「0」)でも、わずかな白スジがあり、レジ+1、0、-1のどれが良いかが判別しにくく、ユーザーが正しいレジ調整値の選択を迷いかねない。正しいレジ調整値に決定されない場合、画像の粒状性が悪くなったり、罫線を記録した場合、線が意に反して太くなったりするなどの懸念がある。

【 0 0 5 4 】

ここで、図26(c)は、図26(a)における調整値0のレジ調整パターンの基準パターン25a(横線)と調整パターン25b(縦線)の隣接境界を模式的に表わした図である。この場合、基準パターン25aと調整パターン25bとの間で、Y方向の位置応じたX方向のドット配置が全く同じになる。よって、記録位置が合っている(レジが合っている)場合には、箇所においては隙間がなく、またY方向において、X方向における隣接ドット間の距離は均一になる。また、図26(d)は、調整値0のレジ調整パターンの基準パターン25a(横線)と調整パターン25b(縦線)の隣接境界を模式的に表わした図である。この場合には、Y方向において隣接するドット同士の粗密が出来るため、図26(d)の点線で囲んだ部分のように、周期的に記録媒体の白地が見える位置が出る。これにより、レジ調整値を変化させることによって引き起こした粗密との区別がつきにくく、最適パターンの判別がしにくい。

【 0 0 5 5 】

以上を鑑み、本実施形態では、図26(a)に記載のレジ調整パターンを採用する。例

10

20

30

40

50

例えば往復走査に関しては、レジ調整を行うモードの場合には、同じノズル列についてグループ内でのノズルの並びに対する駆動順序が往復間で逆転するように、記録素子の駆動を行う。一方、実画像を記録するモードの場合には、同じノズル列について、復方向の走査におけるグループ内でのノズルの並びに対する駆動順序が往方向の走査におけるグループ内でのノズルの並びに対する駆動順序の逆順とならないように記録素子の駆動を制御する。

【0056】

このようにすることで、実画像の記録においては往復間の記録位置のずれに起因する画像の濃度変動を抑制しながら、往復間の記録位置の調整処理においては、より正確な調整を行うことができるようになる。

10

【0057】

また、上述した形態においては、ユーザーがパターンを目視して調整値を選択し、記録装置に調整値を入力する方法を例として上げたが、自動的に記録位置調整処理が可能ないように図27(a)に示す光学センサ2700付きの記録装置の形態をとっても良い。光学センサ2700は、記録装置で用いるインク色調やヘッド構成等に応じて適切に選択された発色のものを用いることができる。

【0058】

例えば赤色LEDもしくは赤外線LEDの発色に対して光の吸収特性に優れている色のインクを用いてレジ調整パターンを作成し、これを光学センサ2700に搭載した赤色LEDで読み取るようにするとよい。吸収特性の点からは、ブラック(Bk)またはシアン(C)が好ましく、マゼンタ(M)やイエロー(Y)では十分な濃度特性、S/N比を得ることはできない。このように、用いるLEDの特性に応じて使用する色を決めることにより、各色に対応させることができる。例えば、赤色以外に青色LED、緑色LED等を光学センサ2700に搭載することで、Bkに対して各色(C、M、Y)毎にドットアライメント処理を行うことができる。

20

【0059】

図27(a)は、図1の装置に用いられる光学センサ2700を説明するための模式図である。また同図(b)は、光学センサ2700を用いて記録装置がレジ調整を行うフローである。光学センサ2700は、上述したキャリッジ106に取り付けられ(不図示)、図25に示すように、発光部2701と受光部2702を有するものである。

30

【0060】

2701のレジ調整パターンの記録については、上述したため省略する。発光部2701から発した光 I_{in} 2703は、記録媒体Pで反射し、その反射光 I_{REF} 2704を受光部2702で検出することができる。このようにして光学センサ2700は、形成された複数のレジ調整パターンを読み取る(図27(b)2702)。そしてその検出信号はCRFFCE0012を介して記録装置のメイン基板側に伝えられ、そのA/D変換器(不図示)によりデジタル信号に変換される。変換された信号を受信したASICは、異なるレジ調整値に対応するレジ調整パターンそれぞれの信号に基づいて適切なレジ調整値を決定し(図27(b)2703)、それをEEPROME1005に記憶させる(図27(b)2704)。

40

【0061】

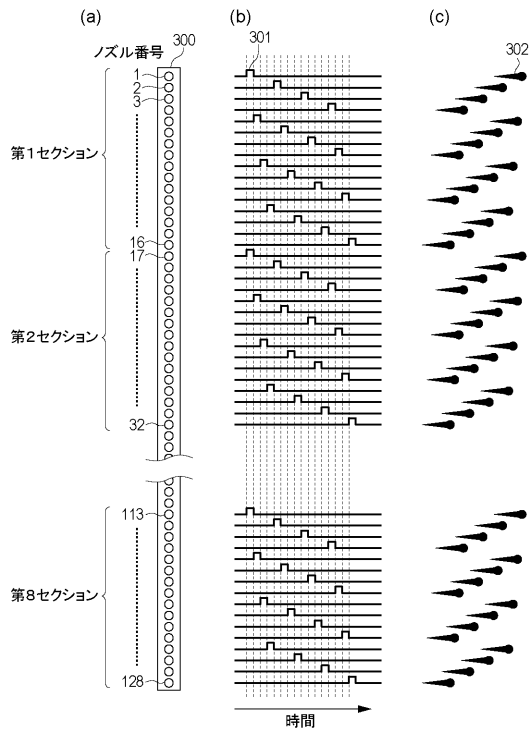
また、実施形態の記録装置はMFP(マルチファンクションプリンタ)などのスキャナ付きのインクジェット記録装置であってよい。この記録装置では、記録媒体に、レジ調整パターンを印字した後に、ユーザーがその印字されたレジ調整パターンをスキャナにセットし、スキャナで読み込むことで、上述の図27(b)2702、2703のステップを行い、調整値を決定するようによい。

【0062】

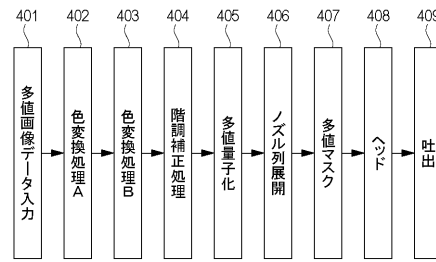
また上述した実施形態では、記録素子としてインクを吐出するための熱エネルギーを発生するヒーターを例示したが、駆動信号により機械的変位を行う piezo 素子を記録素子としてもよい。

50

【 図 3 】



【 図 4 】



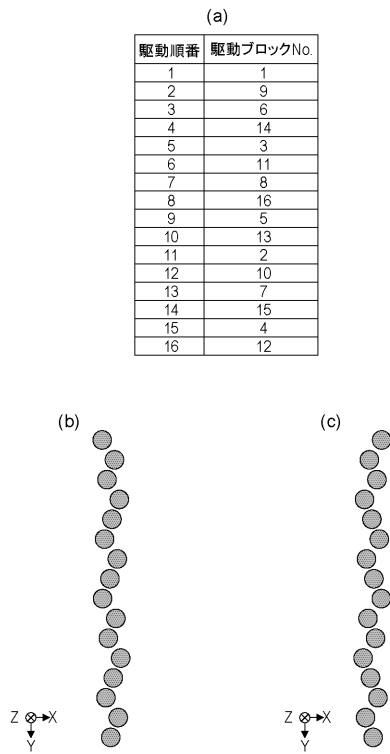
【 図 5 】

		ノズル列	
		2pl	5pl
画像信号値 C3	0	0	x
	1	1	x
	2	2	x

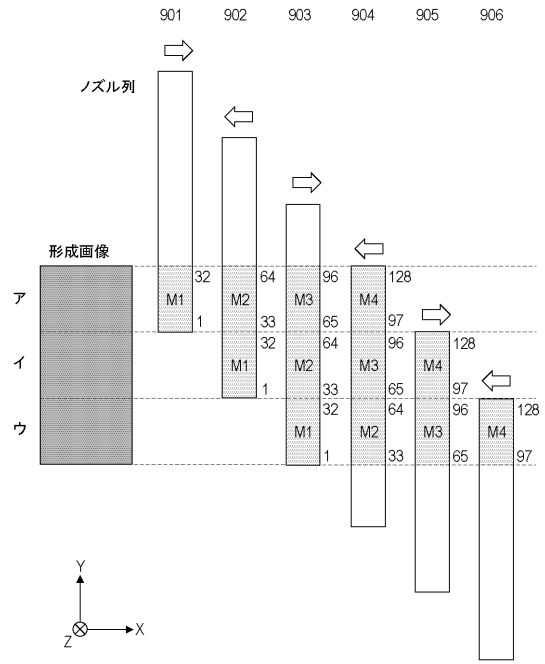
【 図 6 】

		マスク値		
		0	1	2
画像信号値 C4	0	配置しない	配置しない	配置しない
	1	配置しない	配置する	配置しない
	2	配置しない	配置する	配置する

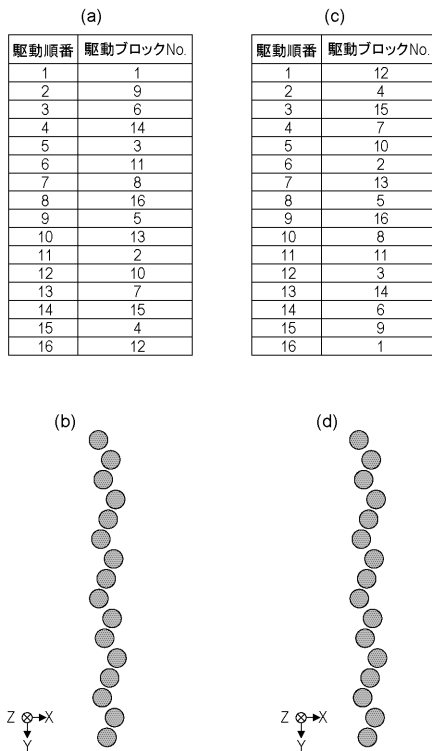
【 図 8 】



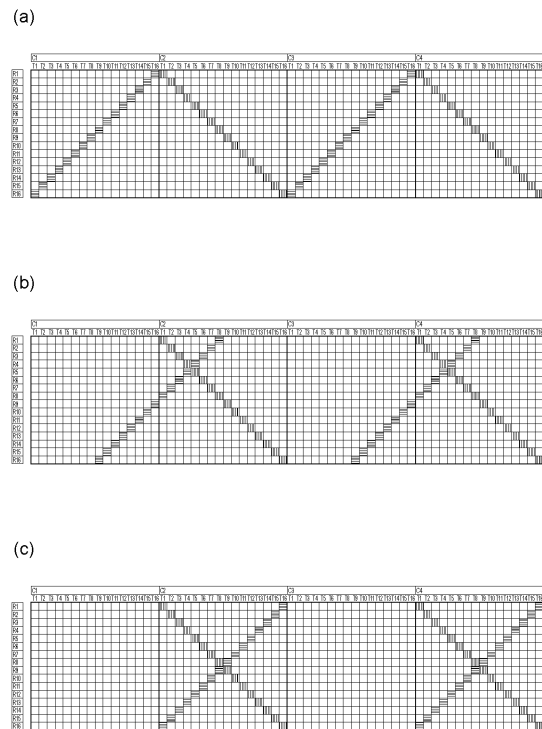
【 図 9 】



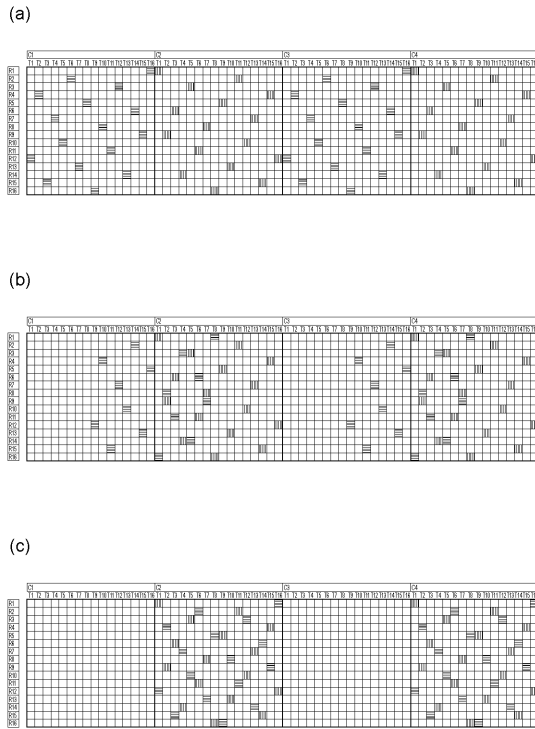
【 図 1 2 】



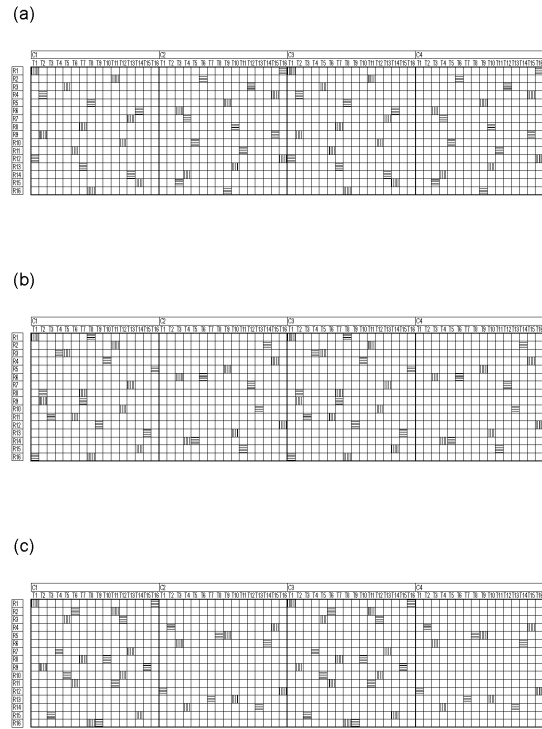
【 図 1 6 】



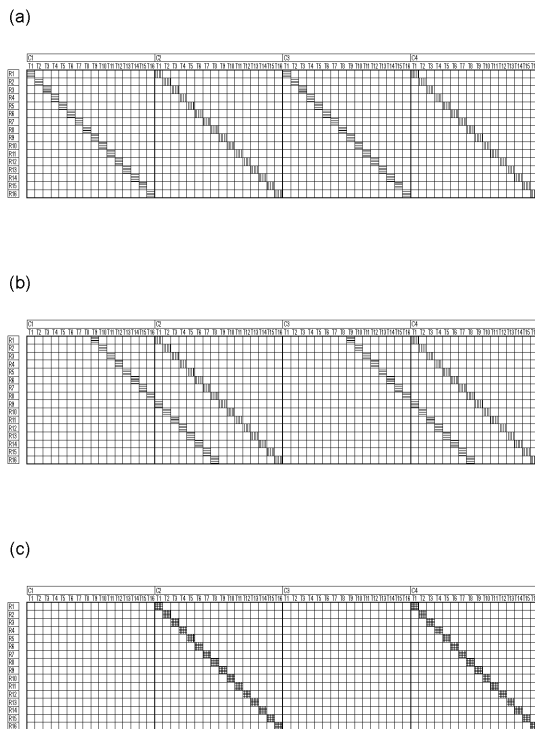
【 図 1 7 】



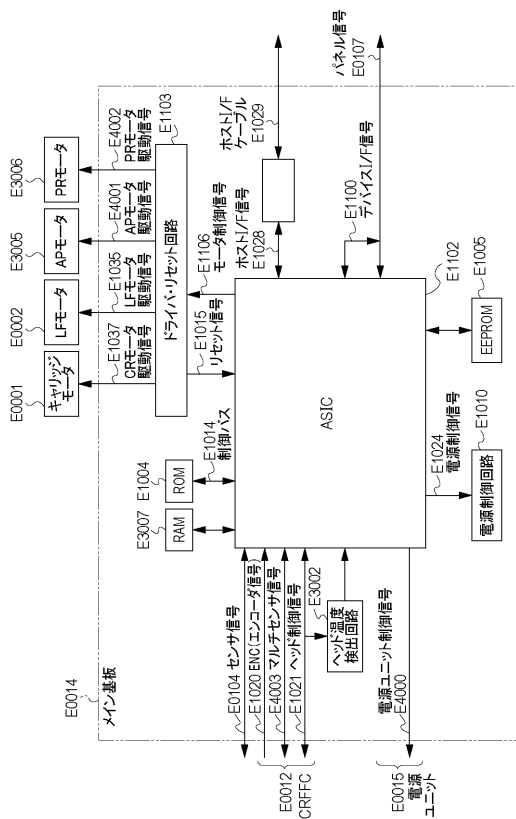
【 図 1 8 】



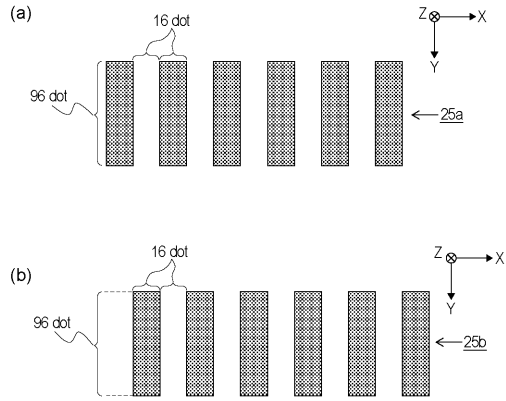
【 図 1 9 】



【 図 2 4 】

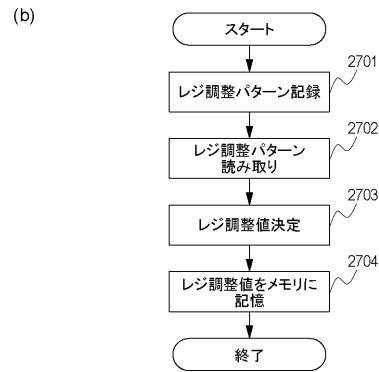
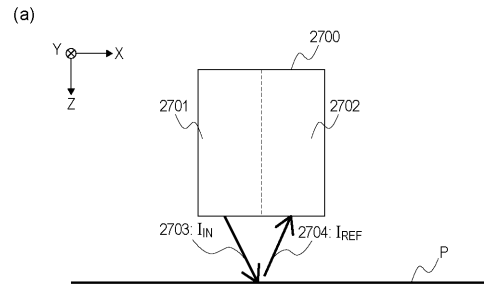


【 図 2 5 】

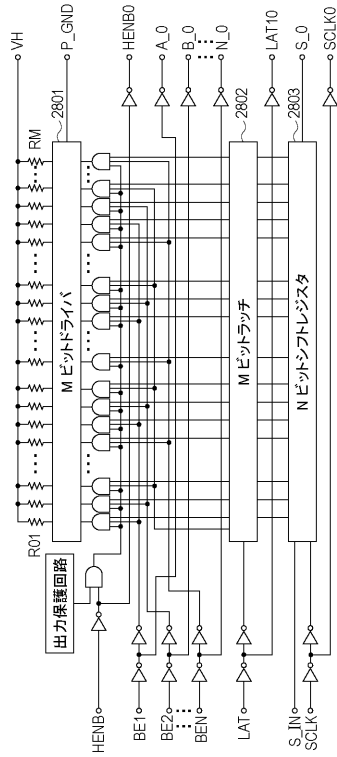


レジ調の種類	2 pl 往復	5 pl 往復	2 pl-5 pl	Odd-Even	θ
基準パターン	2 pl 往方向	5 pl 往方向	5 pl	Even	給紙側ノズル
調整パターン	2 pl 復方向	5 pl 復方向	2 pl	Odd	排紙側ノズル

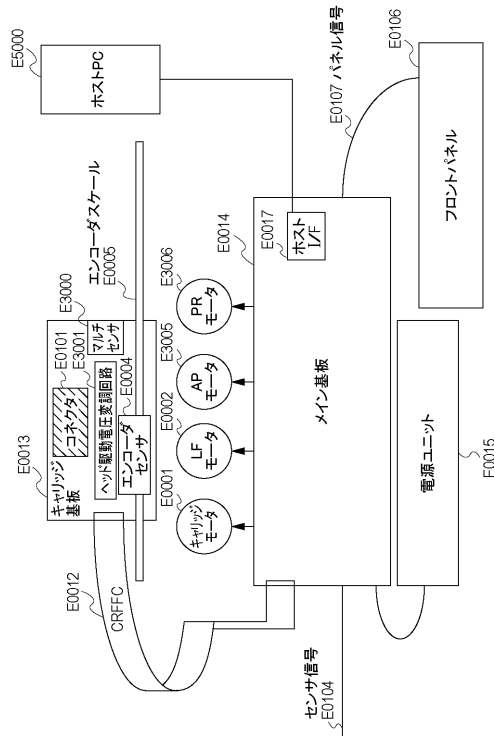
【 図 2 7 】



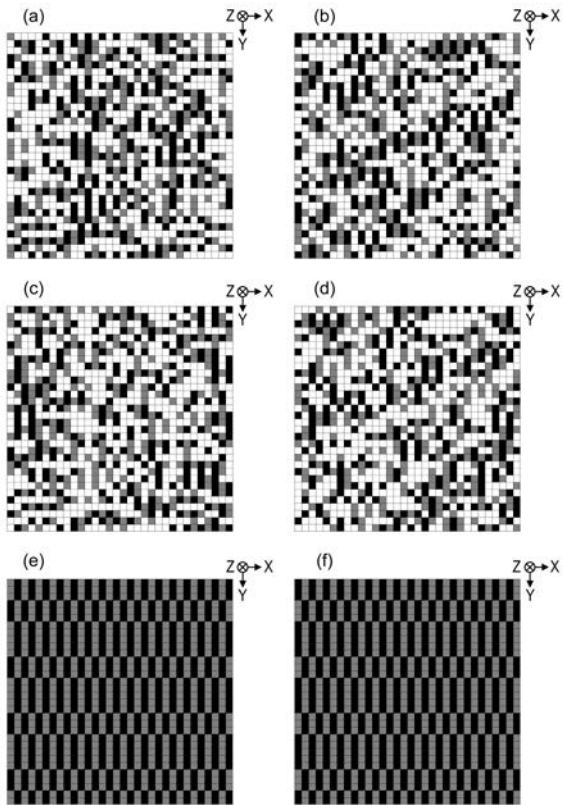
【 図 2 8 】



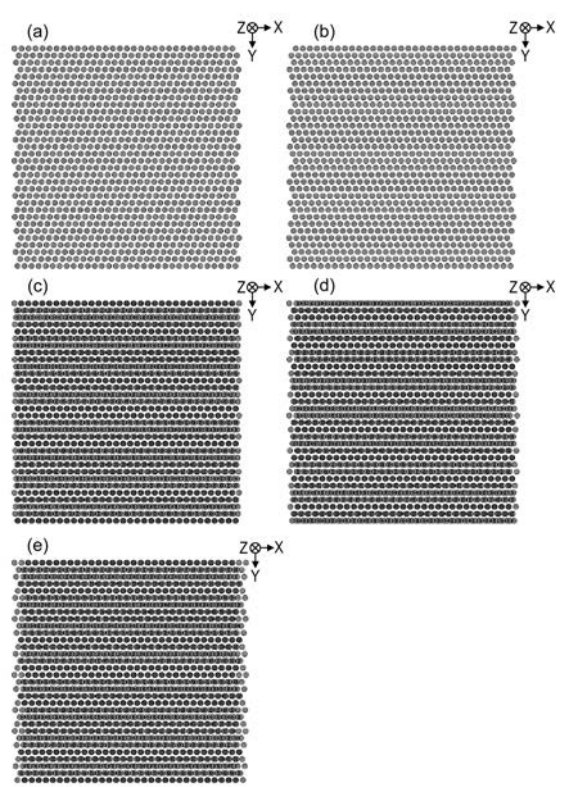
【 図 2 9 】



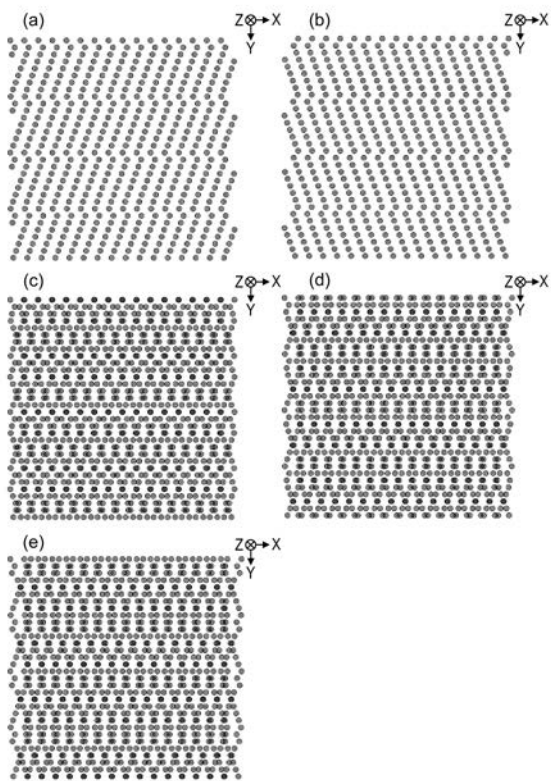
【 図 7 】



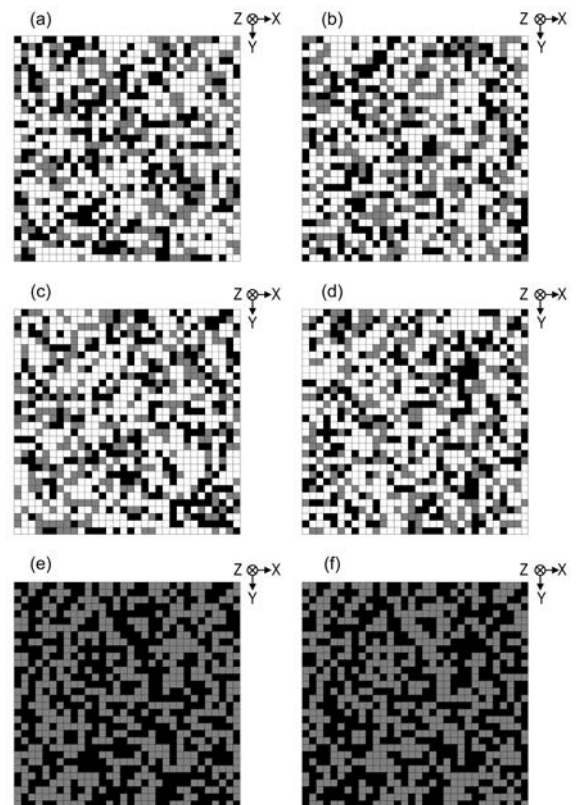
【 図 1 0 】



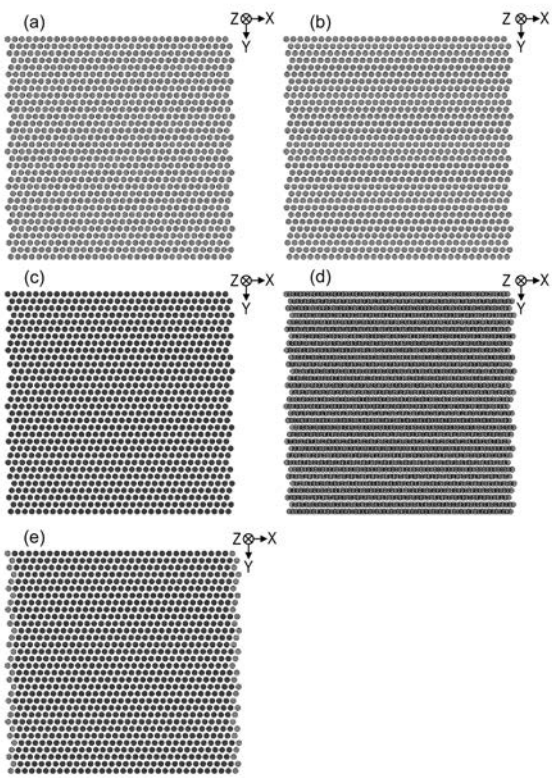
【 図 1 1 】



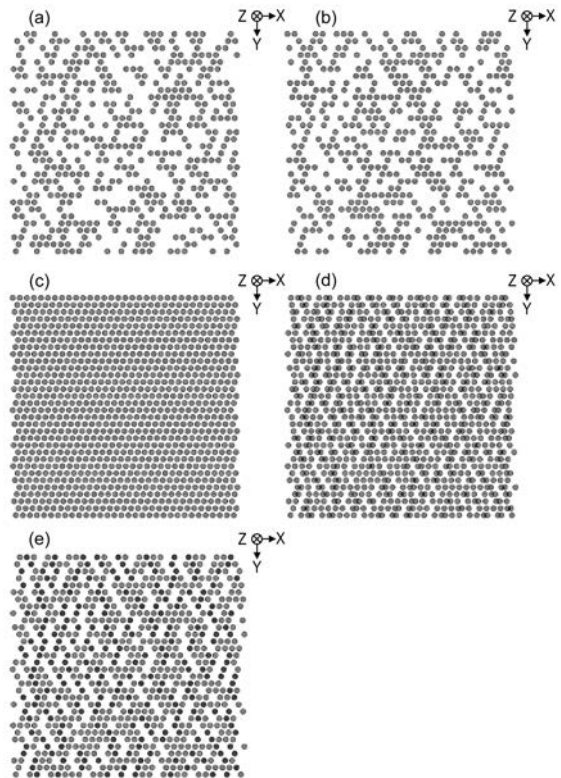
【 図 1 3 】



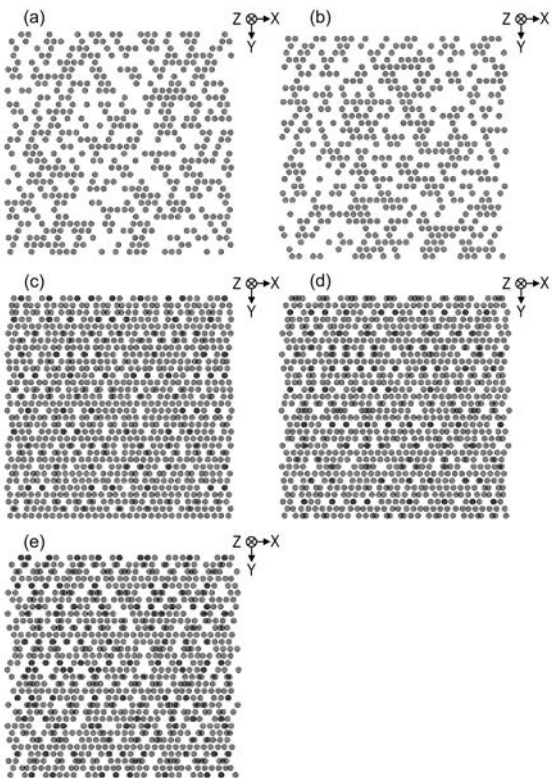
【 図 1 4 】



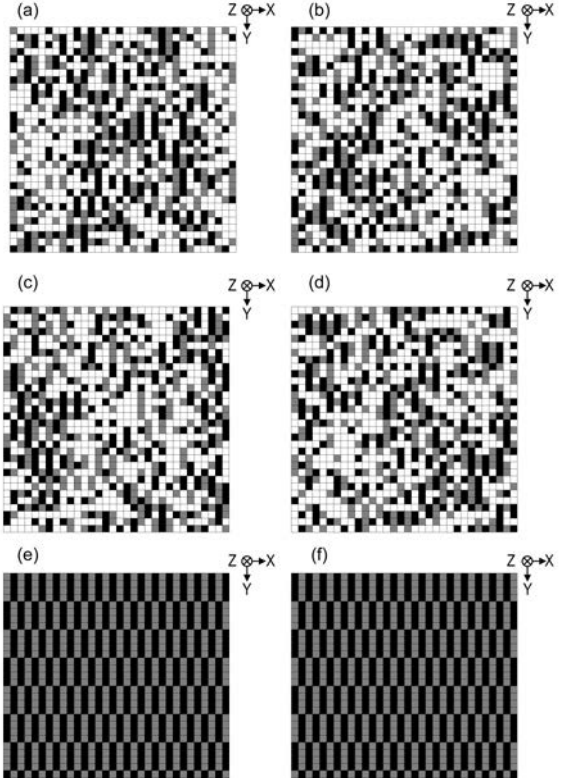
【 図 1 5 】



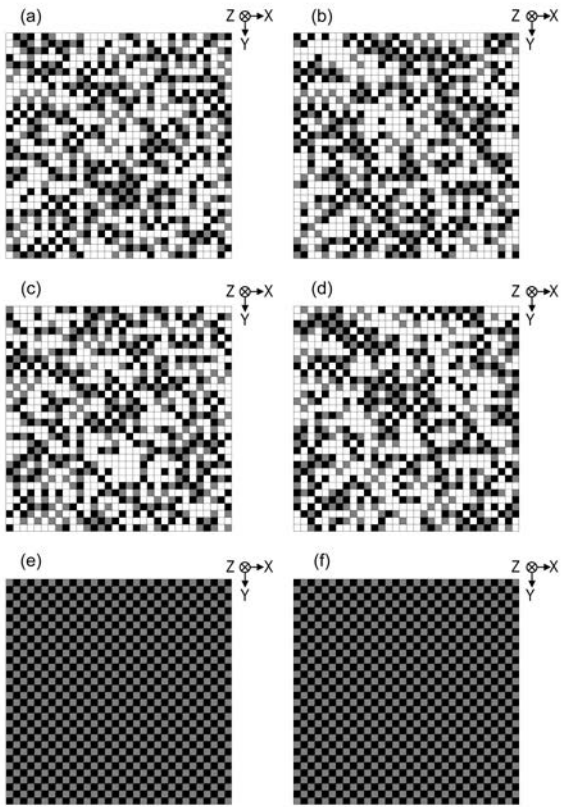
【 図 2 0 】



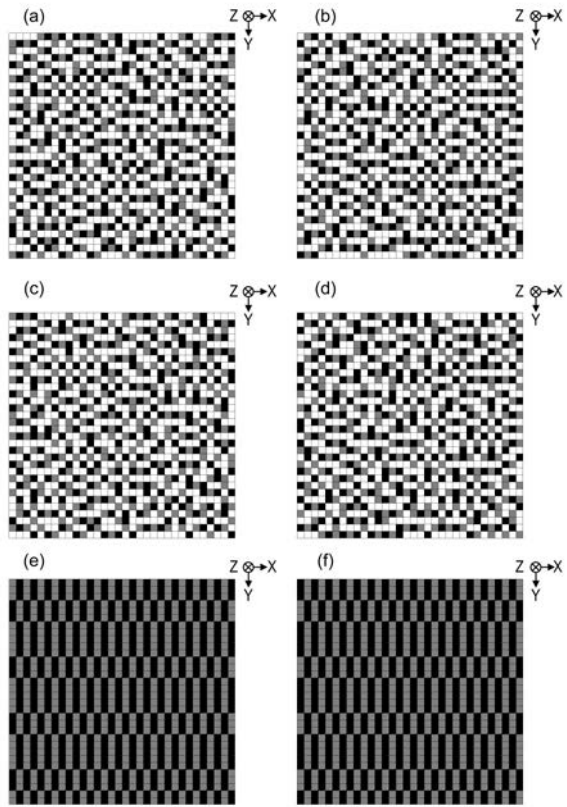
【 図 2 1 】



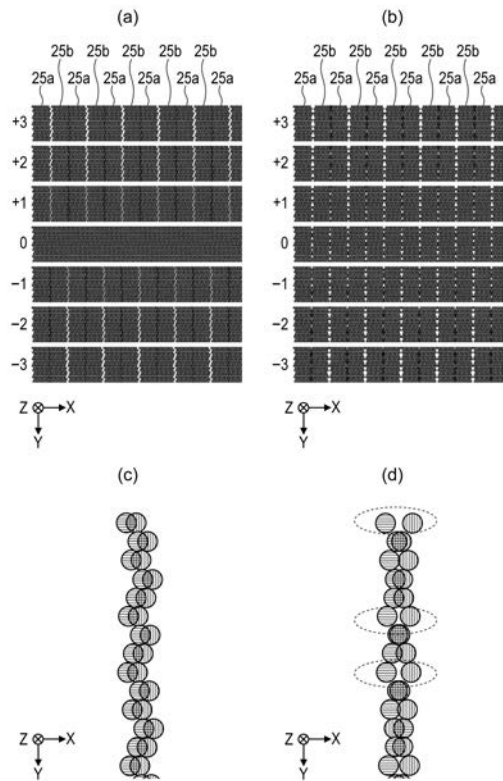
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



【 図 2 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 宏和
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 鈴木 史子
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 佐々木 豪
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 山縣 真由子
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 土井 司
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA06 EA07 EB27 EC25 EC37 EC75 EC77 EC79 ED05 EE02
FA11 HA58