

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7500321号
(P7500321)

(45)発行日 令和6年6月17日(2024.6.17)

(24)登録日 令和6年6月7日(2024.6.7)

(51)国際特許分類		F I	
B 4 1 J	2/205(2006.01)	B 4 1 J	2/205
B 4 1 J	2/01 (2006.01)	B 4 1 J	2/01 1 0 7
B 4 1 J	2/21 (2006.01)	B 4 1 J	2/21

請求項の数 19 (全28頁)

(21)出願番号	特願2020-128323(P2020-128323)	(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
(22)出願日	令和2年7月29日(2020.7.29)	(74)代理人	110001243 弁理士法人谷・阿部特許事務所
(65)公開番号	特開2022-25484(P2022-25484A)	(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
(43)公開日	令和4年2月10日(2022.2.10)	(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
審査請求日	令和5年7月25日(2023.7.25)	(72)発明者	中川 純一 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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録方法及びインクジェット記録装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクを吐出するノズルが所定の方向に所定の解像度で配列する第1ノズル列と、インクを吐出するノズルが前記所定の方向に前記所定の解像度で配列し前記第1ノズル列に対し前記所定の方向に半ピッチずれて配置される第2ノズル列とを有する記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定の方向と交差する主走査方向へ往路走査させることによって記録される第1ドットパターンと、前記記録ヘッドを前記往路走査とは反対の方向へ復路走査させることによって記録される第2ドットパターンとを記録媒体で重ねることにより、前記記録媒体で所定の階調値を表現するインクジェット記録方法であって、

前記第1ドットパターンにおいて、

前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列のうち一方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列する任意のドット配列を第1ドット配列としたとき、前記第1ドット配列には、前記主走査方向にA1画素ずつ離れて配置されるN1個(N1≧2)のドットで構成される第1ドット群が、B1画素(B1≧A1×N1)の間隔で配置されており、

前記第1ドット配列と前記所定の方向に隣接し、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列のうち他方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列するドット配列を第2ドット配列としたとき、前記第2ドット配列には、前記第1ドット群が、前記第1ドット配列に対しC1画素(A1×(N1-1)≦C1≦B1-A1×(N1-1))だけ前記主走査方向にシフトした状態で、B1画素の間隔で配置されており、

前記第 2 ドットパターンにおいて、

前記第 1 ノズル列又は前記第 2 ノズル列のうち一方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列する任意のドット配列を第 3 ドット配列としたとき、前記第 3 ドット配列には、前記主走査方向に A_2 画素ずつ離れて配置される N_2 個 ($N_2 \times 2$) のドットで構成される第 2 ドット群が、 B_2 画素 ($B_2 - A_2 \times N_2$) の間隔で配置されており、

前記第 3 ドット配列と前記所定の方向に隣接し、前記第 1 ノズル列又は前記第 2 ノズル列のうち他方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列するドット配列を第 4 ドット配列としたとき、前記第 4 ドット配列には、前記第 2 ドット群が、前記第 3 ドット配列に対し C_2 画素 ($A_2 \times (N_2 - 1) < C_2 < B_2 - A_2 \times (N_2 - 1)$) だけ前記主走査方向にシフトした状態で、 B_2 画素の間隔で配置されており、

C_1 と C_2 とが互いに異なることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 2】

$B_1 = A_1 \times N_1 \times 2$ 、且つ $B_2 = A_2 \times N_2 \times 2$ であることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 3】

$N_1 = N_2$ であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 4】

$A_1 = A_2$ であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 5】

$B_1 = B_2$ であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 6】

$C_1 = -C_2$ であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 7】

前記所定の階調値が第 1 の階調値である場合において、前記第 1 ドット群を構成するドットの数 N_1 及び前記第 2 ドット群を構成するドットの数 N_2 は、前記所定の階調値が前記第 1 の階調値よりも低い第 2 の階調値である場合において、前記第 1 ドット群を構成するドットの数 N_1 及び前記第 2 ドット群を構成するドットの数 N_2 よりも、それぞれ大きいことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 8】

前記所定の階調値に対応する階調データを、第 1 階調データと第 2 階調データに分割する工程と、

第 1 閾値マトリクスを用いて前記第 1 階調データを量子化することにより、第 1 量子化データを生成し、前記第 1 閾値マトリクスとは異なる第 2 閾値マトリクスを用いて前記第 2 階調データを量子化することにより、第 2 量子化データを生成する量子化工程と、

前記所定の方向において前記階調データの解像度の倍の解像度で配列する画素のそれぞれについて、ドットの記録又は非記録を設定する第 1 インデックスパターンを用い、前記第 1 量子化データを前記第 1 ノズル列及び前記第 2 ノズル列が記録可能な第 1 記録データに変換し、

前記第 1 インデックスパターンとは異なる第 2 インデックスパターンを用い、前記第 2 量子化データを前記第 1 ノズル列及び前記第 2 ノズル列が記録可能な第 2 記録データに変換する変換工程と、

を有し、

前記記録ヘッドは、前記第 1 記録データに従って前記第 1 ドットパターンを記録し、前記第 2 記録データに従って前記第 2 ドットパターンを記録することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 9】

10

20

30

40

50

前記往路走査及び前記復路走査のそれぞれにおいて、前記第 1 ノズル列に含まれる複数のノズルと前記第 2 ノズル列に含まれる複数のノズルは、前記主走査方向の同じ画素位置の記録データについて、所定の順序に従った異なるタイミングで駆動されることを特徴とする請求項 8 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録方法を、コンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサに実行させるためのプログラム。

【請求項 11】

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

10

前記記録ヘッドを前記所定の方向と交差する主走査方向へ往路走査させることによって記録媒体に第 1 ドットパターンを記録し、前記記録ヘッドを前記往路走査とは反対の方向へ復路走査させることによって、前記記録媒体に第 2 ドットパターンを前記第 1 ドットパターンに重ねて記録する記録手段と、

を備え、前記記録媒体に所定の階調値の画像を記録するインクジェット記録装置であって、前記第 1 ドットパターンにおいて、

前記第 1 ノズル列及び前記第 2 ノズル列のうち一方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列する任意のドット配列を第 1 ドット配列としたとき、前記第 1 ドット配列には、前記主走査方向に A_1 画素ずつ離れて配置される N_1 個 ($N_1 \geq 2$) のドットで構成される第 1 ドット群が、 B_1 画素 ($B_1 = A_1 \times N_1$) の間隔で配置されており、

20

前記第 1 ドット配列と前記所定の方向に隣接し、前記第 1 ノズル列及び前記第 2 ノズル列のうち他方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列するドット配列を第 2 ドット配列としたとき、前記第 2 ドット配列には、前記第 1 ドット群が、前記第 1 ドット配列に対し C_1 画素 ($A_1 \times (N_1 - 1) < C_1 < B_1 - A_1 \times (N_1 - 1)$) だけ前記主走査方向にシフトした状態で、 B_1 画素の間隔で配置されており、

前記第 2 ドットパターンにおいて、

前記第 1 ノズル列又は前記第 2 ノズル列のうち一方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列する任意のドット配列を第 3 ドット配列としたとき、前記第 3 ドット配列には、前記主走査方向に A_2 画素ずつ離れて配置される N_2 個 ($N_2 \geq 2$) のドットで構成される第 2 ドット群が、 B_2 画素 ($B_2 = A_2 \times N_2$) の間隔で配置されており、

30

前記第 3 ドット配列と前記所定の方向に隣接し、前記第 1 ノズル列又は前記第 2 ノズル列のうち他方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列するドット配列を第 4 ドット配列としたとき、前記第 4 ドット配列には、前記第 2 ドット群が、前記第 3 ドット配列に対し C_2 画素 ($A_2 \times (N_2 - 1) < C_2 < B_2 - A_2 \times (N_2 - 1)$) だけ前記主走査方向にシフトした状態で、 B_2 画素の間隔で配置されており、

C_1 と C_2 とが互いに異なることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 12】

40

$B_1 = A_1 \times N_1 \times 2$ 、且つ $B_2 = A_2 \times N_2 \times 2$ であることを特徴とする請求項 11 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 13】

$N_1 = N_2$ であることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 14】

$A_1 = A_2$ であることを特徴とする請求項 11 から 13 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 15】

$B_1 = B_2$ であることを特徴とする請求項 11 ないし 14 のいずれか 1 項に記載のイン

50

クジェット記録装置。

【請求項 16】

C1 = - C2であることを特徴とする請求項 11 ないし 15 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 17】

前記所定の階調値が第 1 の階調値である場合において、前記第 1 ドット群を構成するドットの数 N1 及び前記第 2 ドット群を構成するドットの数 N2 は、前記所定の階調値が前記第 1 の階調値よりも低い第 2 の階調値である場合において、前記第 1 ドット群を構成するドットの数 N1 及び前記第 2 ドット群を構成するドットの数 N2 よりも大きいことを特徴とする請求項 11 から 16 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項 18】

前記所定の階調値に対応する階調データを、第 1 階調データと第 2 階調データに分割する手段と、

第 1 閾値マトリクスを用いて前記第 1 階調データを量子化することにより、第 1 量子化データを生成し、前記第 1 閾値マトリクスとは異なる第 2 閾値マトリクスを用いて前記第 2 階調データを量子化することにより、第 2 量子化データを生成する量子化手段と、

前記所定の方向において前記階調データが有する解像度の倍の解像度で配列する画素のそれぞれについて、ドットの記録又は非記録を設定する第 1 インデックスパターンを用い、前記第 1 量子化データを前記第 1 ノズル列及び前記第 2 ノズル列が記録可能な第 1 記録データに変換し、

20

前記第 1 インデックスパターンとは異なる第 2 インデックスパターンを用い、前記第 2 量子化データを前記第 1 ノズル列及び前記第 2 ノズル列が記録可能な第 2 記録データに変換する変換手段と、

を更に備え、

前記記録手段は、前記第 1 記録データに従って前記第 1 ドットパターンを記録し、前記第 2 記録データに従って前記第 2 ドットパターンを記録することを特徴とする請求項 11 から 17 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 19】

前記記録手段は、前記往路走査及び前記復路走査のそれぞれにおいて、前記第 1 ノズル列に含まれる複数のノズルと前記第 2 ノズル列に含まれる複数のノズルを、前記主走査方向の同じ画素位置の記録データについて、所定の順序に従った異なるタイミングで駆動することを特徴とする請求項 18 に記載のインクジェット記録装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録方法及びインクジェット記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

シリアル型のインクジェット記録装置においては、記録媒体に対する記録ヘッドの記録位置ずれに起因して画像の色相や濃度が変化してしまうことがある。

40

【0003】

特許文献 1 には、少なくとも 2 色のインク色の階調表現において、ディザマトリクス内における各色の網点の面積率が、各色の網点の相対位置によらず略同一に維持されるような量子化方法が開示されている。このような量子化方法を採用すれば、インク色間で記録位置ずれが発生しても、ディザマトリクス内での発色を安定させ、色変動を抑制することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2009 - 94786 号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、往復走査でマルチパス記録を行うインクジェット記録装置においては、往路走査と復路走査の間で記録位置ずれが発生すると、ずれ量に応じて画像の濃度が変化し、濃度ムラが確認される場合がある。

【0006】

また、近年では、同色インクを吐出する複数のノズルが配列して成るノズル列を、上記配列の方向にずらして2列配置させた記録ヘッドを用い、より高い解像度で画像を記録するものがある。この場合、2列のノズル列間で記録位置ずれが発生すると、これら2列のノズル列で形成するドットパターンが安定しないものとなり、色相ムラや濃度ムラが確認される場合がある。

【0007】

本発明は上記問題点を解消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、同色インクを吐出する複数のノズル列を用い、双方向のマルチパス記録で画像を記録するインクジェット記録装置において、色相ムラや濃度ムラを抑え高画質な画像を記録することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

そのために本発明は、インクを吐出するノズルが所定の方向に所定の解像度で配列する第1ノズル列と、インクを吐出するノズルが前記所定の方向に前記所定の解像度で配列し前記第1ノズル列に対し前記所定の方向に半ピッチずれて配置される第2ノズル列とを有する記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドを前記所定の方向と交差する主走査方向へ往路走査させることによって記録される第1ドットパターンと、前記記録ヘッドを前記往路走査とは反対の方向へ復路走査させることによって記録される第2ドットパターンとを記録媒体で重ねることにより、前記記録媒体で所定の階調値を表現するインクジェット記録方法であって、前記第1ドットパターンにおいて、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列のうち一方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列する任意のドット配列を第1ドット配列としたとき、前記第1ドット配列には、前記主走査方向にA1画素ずつ離れて配置されるN1個($N1 \geq 2$)のドットで構成される第1ドット群が、B1画素($B1 \geq A1 \times N1$)の間隔で配置されており、前記第1ドット配列と前記所定の方向に隣接し、前記第1ノズル列及び前記第2ノズル列のうち他方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列するドット配列を第2ドット配列としたとき、前記第2ドット配列には、前記第1ドット群が、前記第1ドット配列に対しC1画素($A1 \times (N1 - 1) < C1 < B1 - A1 \times (N1 - 1)$)だけ前記主走査方向にシフトした状態で、B1画素の間隔で配置されており、前記第2ドットパターンにおいて、前記第1ノズル列又は前記第2ノズル列のうち一方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列する任意のドット配列を第3ドット配列としたとき、前記第3ドット配列には、前記主走査方向にA2画素ずつ離れて配置されるN2個($N2 \geq 2$)のドットで構成される第2ドット群が、B2画素($B2 \geq A2 \times N2$)の間隔で配置されており、前記第3ドット配列と前記所定の方向に隣接し、前記第1ノズル列又は前記第2ノズル列のうち他方のノズル列のノズルによって記録される前記主走査方向に配列するドット配列を第4ドット配列としたとき、前記第4ドット配列には、前記第2ドット群が、前記第3ドット配列に対しC2画素($A2 \times (N2 - 1) < C2 < B2 - A2 \times (N2 - 1)$)だけ前記主走査方向にシフトした状態で、B2画素の間隔で配置されており、C1とC2とが互いに異なることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、同色インクを吐出する複数のノズル列を用い、双方向のマルチパス記録で画像を記録するインクジェット記録装置において、色相ムラや濃度ムラを抑え高画質

10

20

30

40

50

な画像を記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】インクジェット記録装置における記録部の概要を示す斜視図。

【図2】記録ヘッドをノズル面から観察した概略図。

【図3】インクジェット記録システムの制御の構成を説明するためのブロック図。

【図4】記録ヘッドの駆動方法を説明するための図。

【図5】主制御部が実行する処理を説明するためフローチャート。

【図6】量子化処理を実現するための機能ブロック図。

【図7】ドット配置パターンとインデックスパターンを示す図。

10

【図8】双方向の2パスマルチパス記録を説明するための模式図。

【図9】LEV列とLOD列における、駆動タイミングを説明するための模式図。

【図10】閾値マトリクスの一例を示す図。

【図11】インデックスパターンの一例を示す図。

【図12】インデックスパターンの、配置制御を説明するための図。

【図13】量子化処理の結果を示す図。

【図14】往復ずれが発生した場合のドットパターンを示す図。

【図15】LEV列とLOD列でずれが発生した場合のドットパターンを示す図。

【図16】比較例を示す図。

【図17】比較例を示す図。

20

【図18】量子化処理の結果を示す図。

【図19】往復ずれが発生した場合のドットパターンを示す図。

【図20】LEV列とLOD列でずれが発生した場合のドットパターンを示す図。

【図21】量子化処理の結果を示す図。

【図22】往復ずれが発生した場合のドットパターンを示す図。

【図23】LEV列とLOD列でずれが発生した場合のドットパターンを示す図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態で適用可能なシリアル型のインクジェット記録装置2(以下、単に記録装置とも言う)における記録部の概要を示す斜視図である。記録部に給送された記録媒体Pは、搬送経路上に配置された搬送ローラ101とこれに従動するピンチローラ102とのニップ部によって、搬送ローラ101の回転に伴い、-Y方向(副走査方向)に搬送される。

30

【0012】

プラテン103は、インクジェット形態の記録ヘッドHのノズルが形成された面(ノズル面)と対向する記録位置に設けられ、記録媒体Pの裏面を下方から支持することで、記録媒体Pの表面と記録ヘッドHのノズル面との距離を一定に維持する。

【0013】

プラテン103上で記録が行われた領域の記録媒体Pは、排出口ローラ105とこれに従動する拍車106とにニップされながら、排出口ローラ105の回転に伴って-Y方向に搬送され、排紙トレイ107に排出される。

40

【0014】

記録ヘッドHは、そのノズル面をプラテン103ないし記録媒体Pに対向させた姿勢で、キャリッジ108に着脱可能に搭載されている。キャリッジ108は、キャリッジモータ(不図示)の駆動力により2本のガイドレール109及び110に沿ってX方向に往復移動され、その移動の過程で記録ヘッドHは吐出信号に応じた吐出動作を実行する。

【0015】

キャリッジ108が移動する±X方向は、記録媒体Pが搬送される-Y方向と交差する方向であり、主走査方向と呼ぶ。これに対し、記録媒体搬送の-Y方向は副走査方向と呼

50

ぶ。キャリッジ 108 及び記録ヘッド H の主走査（吐出を伴う移動）と、記録媒体 P の搬送（副走査）とを交互に繰り返すことにより、記録媒体 P に、段階的に画像が形成される。

【0016】

図 2 (a) ~ (c) は、本実施形態で用いる記録ヘッド H をノズル面から観察した概略図である。図 2 (a) に示すように、ノズル面には、6 列のノズル列が並列配置している。左から順に、ブラックノズル列 201、第 1 シアンノズル列 202、第 1 マゼンタノズル列 203、イエローノズル列 204、第 2 マゼンタノズル列 205、第 2 シアンノズル列 206 となっている。

【0017】

図 2 (b) は、ブラックノズル列 201 の拡大図である。ブラックノズル列 201 には、5 p l のブラックインクを吐出するノズルが、600 dpi のピッチで Y 方向に配列して構成される L E v 列と L O d 列とが配置されている。L E v 列と L O d 列には、それぞれ 128 個ずつのノズルが配列されており、L E v 列は L O d 列に対し、- Y 方向に半ピッチずれて配置されている。このような構成のブラックノズル列 201 を用いて記録走査を行うことにより、記録媒体にはドット径 50 μm のブラックドットを 1200 dpi の記録密度で記録することができる。なお、イエローノズル列 204 は、ブラックノズル列 201 と同じ構成を有している。

10

【0018】

図 2 (c) は、第 1 シアンノズル列 202 と第 2 シアンノズル列 206 の拡大図である。第 1 シアンノズル列 202 には、5 p l のシアンインクを吐出する L E v 列と、2 p l のシアンインクを吐出する M E v 列と、1 p l のシアンインクを吐出する S O d 列とが配列されている。一方、第 2 シアンノズル列 206 には、5 p l のシアンインクを吐出する L O d 列と、2 p l のシアンインクを吐出する M O d 列と、1 p l のシアンインクを吐出する S E v 列とが配列されている。いずれのノズル列も、128 個ずつのノズルが 600 dpi のピッチで Y 方向に配列して構成される。5 p l のインクはドット径約 50 μm、3 p l のインクはドット径約 35 μm、1 p l のインクはドット径約 20 μm、のドットをそれぞれ形成する。個々のノズルには、エネルギー発生素子となるヒータが配されている。記録データに従って、これらヒータに電圧パルスが印加されることにより、個々のノズルからインクが滴として吐出される。

20

【0019】

第 1 シアンノズル列 202 と第 2 シアンノズル列 206 において、L E v 列は L O d 列に対し、M E v 列は M O d 列に対し、S E v 列は S O d 列に対し、- Y 方向に半ピッチ（1200 dpi）ずれて配置されている。また、2 p l を吐出する M E v 列と M O d 列、及び 1 p l を吐出する S E v 列と S O d 列は、5 p l を吐出する L E v 列と L O d 列に対し、- Y 方向に 1 / 4 ピッチ（2400 dpi）ずれて配置されている。なお、第 1 マゼンタノズル列 203 及び第 2 マゼンタノズル列 205 については、第 1 シアンノズル列 202 及び第 2 シアンノズル列 206 と同じ構成を有している。

30

【0020】

図 3 は、本実施形態に適用可能なインクジェット記録システムの制御の構成を説明するためのブロック図である。本実施形態におけるインクジェット記録システムは、図 1 で説明したインクジェット記録装置 2 と、画像処理装置 1 とを含む。画像処理装置 1 は、例えば PC とすることができる。

40

【0021】

画像処理装置 1 は、記録装置 2 で記録可能な画像データを生成する。画像処理装置 1 において、主制御部 1308 は、CPU、ROM、RAM、ASIC 等から構成され、画像処理装置 1 における画像の作成や、作成した画像を記録装置 2 で記録する場合の画像処理等を行う。画像処理装置 I / F 1309 は、記録装置 2 との間でデータ信号の授受を行う。表示部 1310 は、ユーザに対し様々な情報を表示し、例えば LCD などを用いることができる。操作部 1314 は、ユーザが操作を行うための操作部であり、例えばキーボードやマウスを用いることができる。システムバス 1312 は、主制御部 1308 と各

50

機能とを結ぶ。I/F信号線1313は、画像処理装置1と記録装置2を接続する。I/F信号線1313の種類としては、例えばセントロニクス社の仕様のもので適用することができる。

【0022】

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

【0023】

給排紙モータ制御部1304は、不図示の搬送モータを駆動し、記録媒体Pの搬送や給排紙を制御する。キャリッジモータ制御部1300は、不図示のキャリッジモータを駆動し、キャリッジ108の往復走査を制御する。データバッファ1306は、画像処理装置1から受信した画像データを一時的に格納する。システムバス1307は、記録装置2の各機能を接続する。

【0024】

図4は、記録ヘッドHの駆動方法を説明するための図である。本実施形態では、同一のノズル列に配列する128個のノズルを8個のブロックに分け、ヒータに電圧パルスを印加するタイミングを各ブロックでシフトさせる時分割駆動を行う。以下、詳しく説明する。

【0025】

ノズル列400において、全128ノズルは、連続する8ノズルを1つのセクションとして16のセクションに分割される。各セクションに含まれるノズルは、-Y方向1番目のノズルから、ブロック1、ブロック2・・・ブロック8と8つのブロックに振り分けられる。

【0026】

タイミングチャート401は、各ノズルの駆動タイミングを示す。図中、横軸は時間を示し、縦軸は、個々のノズルに配されたヒータに印加される電圧を示す。各セクションにおいては、600dpiの1画素に対応する期間を8分割した中で、1番目、4番目、7番目、2番目・・・の順序でノズルが駆動される。同一のブロックに含まれる16ノズルは、同時に駆動される。各ノズルの駆動タイミングが吐出タイミングに反映されるため、記録媒体に向けて進行中のインク滴は、吐出状態402のようになる。

【0027】

このような駆動制御の下、キャリッジ108(図1参照)を+X方向に移動させると、記録媒体にはドットパターン403が形成される。キャリッジ108をX方向に移動しながらの吐出であるため、ドットは、駆動順に応じてX方向にずれて配置される。より詳しく説明すると、600dpiの1画素領域を8分割したものを1区間としたとき、1番目～3番目のように互いに隣接する3ノズルで記録されたドットは、3区間ずつ分ずれて配置される。このため、記録媒体においては、X方向に対し傾きを有する斜め線が、Y方向に繰り返し配置される状態となる。

【0028】

一方、上記駆動制御の下、キャリッジ108を-X方向に移動させると、記録媒体にはドットパターン404が形成される。往路走査のドットパターン403と比較すると、斜め線の傾き方向が左右に反転している。

【0029】

以上説明したような時分割駆動を行うことにより、同時に駆動するノズルの数を減らし電源容量を抑えることができる。その一方で、ドットパターン403、404のように、600dpiの1画素領域内において、ドットの記録位置にばらつきが生じることにもなる。

【0030】

図5は、任意の画像を記録装置2で記録する際に、画像処理装置1の主制御部1308

10

20

30

40

50

が実行する処理を説明するためフローチャートである。本処理は、任意の画像の記録コマンドを、ユーザが入力することによって開始される。

【 0 0 3 1 】

本処理が開始されると、主制御部 1 3 0 8 は、まずステップ S 5 0 1 において色補正処理を行う。本実施形態において、アプリケーション等で生成された画像データは、6 0 0 d p i で配列する各画素が、R (レッド)、G (グリーン) および B (ブルー) それぞれについて 8 b i t 2 5 6 階調の輝度値を有するものとする。色補正処理において、主制御部 3 0 8 は、このような各画素の R G B データを、記録装置 2 に固有な色空間で表現される R ' B ' G ' データに変換する。具体的な変換方法としては、例えば、予めメモリに格納されたルックアップテーブルを参照することによって行うことができる。

10

【 0 0 3 2 】

ステップ S 5 0 2 において、主制御部 1 3 0 8 は、R ' G ' B ' データに対して色分解処理を行う。具体的には、予めメモリに格納されているルックアップテーブルを参照し、各画素の輝度値 R ' G ' B ' を、記録装置 2 が使用するインク色に対応する、8 b i t 2 5 6 階調の濃度値 C M Y K に変換する。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 5 0 3 において、主制御部 1 3 0 8 は、8 b i t 2 5 6 階調の C M Y K データに対して分割処理を行い、往路走査用の濃度データ C 1、M 1、Y 1、K 1 と、復路走査用の濃度データ C 2、M 2、Y 2、K 2 を生成する。この際、主制御部 1 3 0 8 は、C M Y K データが示す各色の濃度値を、ほぼ均等に 2 分割すればよい。

20

【 0 0 3 4 】

ステップ S 5 0 4 - 1 及びステップ S 5 0 4 - 2 以降の処理は、各インク色について同じ処理が並行して行われる。ここでは簡単のためシアンデータ (C 1、C 2) についてのみ説明する。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 5 0 4 - 1、S 5 0 4 - 2 において、主制御部 1 3 0 8 は、濃度値 C 1、C 2 のそれぞれに対し階調補正処理を行う。階調補正処理とは、入力された濃度値と記録媒体 P で表現される光学濃度が線形関係を有するようにするための補正である。通常は予め用意された 1 次元のルックアップテーブルを参照することにより行う。ステップ S 5 0 4 - 1、S 5 0 4 - 2 の階調補正処理により、8 ビット 2 5 6 階調の濃度値 C 1、C 2 は、同じく 8 ビット 2 5 6 階調の C 1 ' C 2 ' に変換される。

30

【 0 0 3 6 】

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

【 0 0 3 7 】

ステップ S 5 0 6 - 1、S 5 0 6 - 2 において、主制御部 1 3 0 8 は、インデックス展開処理を行う。本実施形態のインデックス展開処理では、予め用意したインデックスパターンを用い、6 0 0 × 6 0 0 d p i の 2 値データ C 1 及び C 2 を、6 0 0 × 1 2 0 0 d p i の 2 値データ C 1 p、C 2 p に変換する。即ち、X 方向 1 画素 × Y 方向 1 画素の領域が、X 方向 1 画素 × Y 方向 2 画素の領域に分割され、それぞれの画素についてドットの記録 (1) 又は非記録 (0) が設定される。

40

【 0 0 3 8 】

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

50

【 0 0 3 9 】

なお、図5のフローチャートでは、色分解処理と階調補正処理の間で、往路走査用と復路走査用にデータを分割するための分割処理を行ったが、分割処理は階調補正の後に行ってもよい。

【 0 0 4 0 】

図6は、図5のステップS505-1、S505-2で実行される量子化処理を実現するための機能ブロック図である。図6に示す各ブロックは、図3で説明した画像処理装置1の主制御部1308によって実現される。

【 0 0 4 1 】

画像入力部601は、階調補正処理が行われた後の256階調の階調データ、C1' C2' M1' M2' Y1' Y2' K1' K2'のそれぞれを、個別に用意されたディザコア602に送信する。図6では、C1'のためのディザコア602の構成を示しているが、他の階調データについても同様のディザコア602が用意されている。

10

【 0 0 4 2 】

メモリ603には、階調データ、C1' C2' M1' M2' Y1' Y2' K1' K2'のそれぞれに対応する複数の閾値マトリクス604が予め記憶されている。閾値マトリクス604は、個々の画素の画素位置に対応付けて閾値を記憶するものであり、コンピュータを使って生成し予めメモリ603に格納しておくことができる。

【 0 0 4 3 】

閾値取得部605は、C1'に対応する閾値マトリクス604を参照し、ディザコア602が受信したC1'の画素位置に対応する閾値Thを閾値マトリクス604から取得して、量子化処理部606に提供する。量子化処理部606は、画像入力部601から入力された処理対象画素の階調値C1'と閾値取得部605から提供された閾値Thとを比較して、処理対象画素についてドットの記録(1)又は非記録(0)を決定する。量子化結果出力部607は、量子化処理部606が決定した記録(1)又は非記録(0)の情報を、処理対象画素の量子化データC1'として出力する。

20

【 0 0 4 4 】

図7(a)及び(b)は、図5のステップS506-1、S506-2のインデックス展開処理で使用されるドット配置パターンとインデックスパターンを示す図である。図7(a)は、ドット配置パターンを示す図である。600×600dpiの1画素領域は、600×1200dpiの2画素領域に対応付けられる。600×600dpiの1画素の量子化データC1'、C2'が「0」即ちドットの非記録を示す場合、600×1200dpiのどちらの画素にもドットは配置されない。一方、600×600dpiの1画素の量子化データC1'、C2'が「1」即ちドットの記録を示す場合、実際にドットを記録する位置は、2通り考えられる。本実施形態では、上側画素即ち-Y方向側の画素にドットを配置するパターンAと、下側画素即ち+Y方向側の画素にドットを配置するパターンBを用意する。本実施形態のドット配置パターンにおいて、上側画素は、LEV列のノズルによってドットが記録されることになり、下側画素はLOD列のノズルによってドットが記録されることになる(図2(c)参照)。

30

【 0 0 4 5 】

図7(b)は、インデックスパターンの一例を示す図である。インデックスパターンにおいて、各四角は、600×600dpiの1画素領域に対応する。各画素には、対応する画素の量子化値が「1」であった場合に、パターンAでドットを配置するかパターンBでドットを配置するかが定められている。本実施形態では、ステップS506-1のインデックス展開処理と、ステップS506-2のインデックス展開処理とで異なるインデックスパターンを用いる。

40

【 0 0 4 6 】

図8は、記録装置2において、コントローラ1301の制御の下で実行される、双方向の2パスマルチパス記録を説明するための模式図である。ここでは、説明を簡単にするため、記録ヘッドHに配列する複数のノズル列のうち、第1シアンノズル列202のLEV

50

、及び第2シアンノズル列206のLOd(図2参照)の記録動作について説明する。

【0047】

2パスのマルチパス記録を行う場合、各ノズル列LEv及びLOdに含まれる128個のノズルは、第1分割領域と第2分割領域に分割される。

【0048】

第1記録走査において、コントローラ1301は、記録ヘッドHを往路方向である+X方向に移動させながら、第1分割領域を用いて2値データCp1に従った吐出動作を行う。その後、コントローラ1301は、記録媒体を64画素分だけ-Y方向に搬送する。図8では便宜上、記録ヘッドHを+Y方向に移動させることで、各分割領域と記録媒体の相対的な位置関係を示している。

10

【0049】

第2記録走査において、コントローラ1301は、記録ヘッドHを第1記録走査とは反対の復路方向である-X方向に移動させながら、第1分割領域と第2分割領域を用いて2値データCp2に従った吐出動作を行う。その後、コントローラ1301は、記録媒体を64画素分だけ-Y方向に搬送する。

【0050】

第3記録走査において、コントローラ1301は、記録ヘッドHを往路方向に移動させながら、第1分割領域と第2分割領域を用いて2値データCp1に従った吐出動作を行う。その後、コントローラ1301は、記録媒体を64画素分だけ-Y方向に搬送する。

【0051】

以後、第2記録走査のような復路走査と、第3記録走査のような往路走査を、64画素分の搬送動作を介在させながら繰り返し行う。これにより、記録媒体の各单位領域には、往路走査によって記録された2値データCp1に従うドットパターンと、復路走査によって記録された2値データCp2に従うドットパターンとが重ねて記録される。以下の説明では、往路走査によって記録された2値データCp1に従うドットパターンを第1ドットパターン、復路走査によって記録された2値データCp2に従うドットパターンを第2ドットパターンと呼ぶ。

20

【0052】

図9(a)および(b)は、往復の記録走査において、第1シアンノズル列202のLEv列と第2シアンノズル列206のLOd列における、詳細な駆動タイミングを説明するための模式図である。図9(a)は往路走査の駆動タイミング、図9(b)は復路走査の駆動タイミングをそれぞれ示している。

30

【0053】

往路走査においては、まず、LEv列が基準位置に達したタイミングで、LEv列を上記した時分割駆動で駆動する。その後、LOd列が基準位置に達したタイミングでは駆動せず、LOd列が基準位置から $1200\text{ dpi} + 600\text{ dpi} \div 8 \times 1.5$ ($29.1\ \mu\text{m}$)だけずれた位置に達したタイミングで、LOd列を時分割駆動で駆動する。

【0054】

復路走査においては、まず、LOd列が基準位置に達したタイミングでは駆動せず、LOd列が基準位置から $1200\text{ dpi} + 600\text{ dpi} \div 8 \times 1.5$ ($29.1\ \mu\text{m}$)ずれた位置に達したタイミングで、LOd列を時分割駆動で駆動する。その後、LEv列が基準位置に達したタイミングで、LEv列を時分割駆動で駆動する。

40

【0055】

ここで、 $1200\text{ dpi} + 600\text{ dpi} \div 8 \times 1.5$ 分のずらしの意味について説明する。既に説明したように、それぞれが 600 dpi の解像度を有するLEv列とLOd列は、Y方向に半ピッチ分ずれて配置されている。このため、Y方向においては、LEv列とLOd列の重ね合わせにより、 1200 dpi のピッチでドットが配列される。しかしながら、入力データである階調値データの解像度は 600 dpi であるため、そのまま記録すると、X方向とY方向でドットの配列密度に偏りが生じてしまう。そこで、LOd列の駆動タイミングをLEv列に対して半ピッチ分ずらすことにより、LEv列のドットと

50

L O d列のドットとを、X方向にもY方向にも均等に配置することができるようになる。

【0056】

更に、本実施形態では、図4で説明した時分割駆動により、L E v列のドットとL O d列のドットが、傾きを持って配置されている。よって、本実施形態では、このような傾きに対応する距離 $(600 \text{ dpi} \div 8) \times 1.5$ だけ駆動タイミングを更にはずらすことにより、記録媒体上に、ドットが一様に分布した好適なパターンを形成する。

【0057】

なお、本実施形態において、 1200 dpi 分のずらしが実現可能であれば、 $(600 \text{ dpi} \div 8 \times 1.5)$ 分のずらしは必須ではない。また、以上では、L O d列の駆動タイミングをL E v列に対してずらす(遅延させる)内容で説明したが、L O d列に対してL E v列の駆動タイミングを早めても、同様の効果を得ることはできる。更に、往路走査と復路走査で、駆動タイミングをずらすノズル列をL E v列とL O d列との間で切り替えてもよい。

【0058】

図10は、メモリ603に記憶されている、閾値マトリクスの一例を示す図である。閾値マトリクスは、往路走査用の第1閾値マトリクス1001と復路走査用の第2閾値マトリクス1002が用意される。

【0059】

図中、個々の四角はXY平面で配列する画素に対応し、四角内に示す値は対応する画素位置の閾値を示す。本実施形態において、 $C1' C2'$ は0~255の値を有するため、閾値Thは0~254のいずれかの値となっている。そして、処理対象画素において、 $C1' > Th$ の場合は、当該処理対象画素の量子化値 $C1'$ は記録($C1' = 1$)となる。一方、 $C1' \leq Th$ の場合は、処理対象画素の量子化値 $C1'$ は非記録($C1' = 0$)となる。 $C2'$ と $C2$ の関係についても同様である。

【0060】

本実施形態では、図10で示すような32画素×32画素の領域を有する第1、第2閾値マトリクス1001、1002を用意し、これら閾値マトリクスを往路走査と復路走査のそれぞれでX方向及びY方向に繰り返して使用する。第1閾値マトリクス1001と第2閾値マトリクス1002がX方向に対称な関係にある。

【0061】

図11は、本実施形態で使用する、インデックスパターンの一例を示す図である。インデックスパターンは、往路走査用の第1インデックスパターン1101と復路走査用の第2インデックスパターン1102が用意される。

【0062】

図中、個々の四角はXY平面で配列する画素に対応し、各四角は、 $600 \times 600 \text{ dpi}$ の1画素領域に対応する。各画素には、対応する画素の量子化値が「1」であった場合に、パターンAでドットを配置するかパターンBでドットを配置するかが定められている(図7(a)参照)。

【0063】

以下、Y方向の画素位置が等しい画素の群をラスタと呼ぶ。第1インデックスパターン1101の1ラスタ目に着目し+X方向に見ると、最初の4画素にパターンAが設定され、続く4画素にパターンBが設定されている。そして、2ラスタ目については、1ラスタ目の内容が+X方向に1画素分ずれて設定されており、3ラスタ目については、2ラスタ目の内容が+X方向に更に1画素分ずれて設定されている。4ラスタ目については、3ラスタ目の内容が+X方向に1画素分ではなく2画素分ずれて設定されている。5ラスタ目以降は、上記と同様のずらしが繰り返されている。

【0064】

このように、直上のラスタ内容を+X方向に1画素分ずらす2ラスタと、直上のラスタ内容を+X方向に2画素分ずらす1ラスタを、Y方向に繰り返し配することにより、図4で説明したような3ドット周期に発生する斜め線のずれを補正することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

次に、第2インデックスパターン1102に着目すると、第2インデックスパターン1102は、第1インデックスパターン1101をX方向に反転させたものとなっている。即ち、1ラスタ目は、第1インデックスパターンと同様であるが、2ラスタ目は、1ラスタ目の内容が-X方向に1画素分ずれて設定されている。そして、3ラスタ目は、2ラスタ目の内容がX方向に1画素分ずれて設定され、4ラスタ目は、3ラスタ目の内容が-X方向に2画素分ずれて設定されている。更に、5ラスタ目以降は、上記と同様のずらしが繰り返されている。

【 0 0 6 6 】

このように、直上のラスタ内容を-X方向に1画素分ずらす2ラスタと、直上のラスタ内容を-X方向に2画素分ずらす1ラスタを、Y方向に繰り返し配することにより、図4で説明したような3ドット周期に発生する斜め線のずれを補正することができる。

10

【 0 0 6 7 】

図12(a)及び(b)は、ステップS506-1及びS506-2のインデックス展開処理において、主制御部303が実行する第1インデックスパターン1101及び第2インデックスパターン1102それぞれの、配置制御を説明するための図である。

【 0 0 6 8 】

図12(a)は、ステップS506-1における第1インデックスパターン1101の配置状態を示す。最初の8ラスタについては、第1インデックスパターン1101をX方向に繰り返し使用する。次の8ラスタ以降は、第1インデックスパターン1101をX方向に3画素分ずつシフトさせたものを、X方向に繰り返し使用する。

20

【 0 0 6 9 】

図12(b)は、ステップS506-2における第2インデックスパターン1102の配置状態を示す。最初の8ラスタについては、第2インデックスパターン1102をX方向に繰り返し使用する。次の8ラスタ以降は、第2インデックスパターン1102をX方向に3画素分ずつシフトさせたものを、X方向に繰り返し使用する。

【 0 0 7 0 】

このように、対称関係にある第1インデックスパターン1101と第2インデックスパターン1102を用意し、更にこれらをX方向に対称的に配置することにより、時分割駆動に伴って発生する斜め線のずれを画像全域で補正することができる。その結果、復路走査においても往路走査においても、分散性に優れた好適なドットパターンを記録することが可能となる。

30

【 0 0 7 1 】

次に、第1、第2閾値マトリクス1001、1002及び第1、第2インデックスパターン1101、1102を用いて画像処理を行った場合に形成されるドットパターンについて具体的に説明する。

【 0 0 7 2 】

図13は、600dpiの32画素×32画素の領域に、 $C1' = C2' = 128$ の階調データが一様に入力された場合の、ステップS505-1、S505-2における量子化処理の結果を示す図である。第1閾値マトリクス1001、第2閾値マトリクス1002のそれぞれにおいて、黒く示した画素が、量子化値が記録($C1 = 1$ 、 $C2 = 1$)と設定される画素に相当する。第1閾値マトリクス1001と第2閾値マトリクス1002がX方向に対称な関係にあるので、第1閾値マトリクス1001における黒画素の配置と第2閾値マトリクス1002における黒画素の配置もX方向に対称な関係を有する。

40

【 0 0 7 3 】

ここで、図13に示す第1閾値マトリクス1001と第2閾値マトリクス1002は、以下の規則に従って各ラスタをオフセットすると、黒画素が一様に配置した千鳥状(市松模様)となる。即ち、ラスタ番号をRとした場合、 $R-1$ を8で割った剰余が0、1、2のラスタは、 $0 + \{(R-1) \div 8 \text{の商}\}$ 画素だけオフセットする。上記剰余が3、4、5のラスタは、 $1 + \{(R-1) \div 8 \text{の商}\}$ 画素だけオフセットする。上記剰余が6、7

50

のラストは、 $2 + \{ (R - 1) \div 8 \text{の商} \}$ 画素だけオフセットする。この際、第1閾値マトリクス1001は-X方向に、第2プレーン用は+X方向にオフセットする。

【0074】

本実施形態では、時分割駆動を行った際に、図4のドットパターン403、404に示すような3ドット周期に斜め線が発生する。上記閾値マトリクスは、一様な千鳥状の閾値配置から上記オフセットと逆方向のオフセットを敢えて施したものであり、時分割駆動に起因するドット配列偏りを補正するように作成したものである。

【0075】

図14は、図13に示す量子化データに基づき、図11及び12で説明したインデックスパターンに従い、図4で説明した時分割駆動を行いながら吐出動作を行った場合に、記録媒体に形成されるドットパターンを示す図である。第1ドットパターン1401は往路走査で記録されるドットパターンを示し、第2ドットパターン1402は復路走査で記録されるドットパターンを示している。また、合成ドットパターン1403は、第1ドットパターン1401と第2ドットパターン1402をずれの無い状態で合成したドットパターンを示す。更に、往復ずれドットパターン1404は、第1ドットパターン1401に対し第2ドットパターン1402を+X方向に600dpiの1画素分(42μm)だけずらした状態を示す。いずれのドットパターンにおいても、Y方向においては、LEV列によって記録されたドットとLOd列によって記録されたドットが、交互に配置されている。

【0076】

ここで、第1ドットパターン1401の第1ラストを+X方向に見ていくと、LEV列によって記録されたドットが2つ並び、間隔をおいてまた2つ並ぶという配置が4回繰り返されている。また、第2ラストを+X方向に見ていくと、LOd列によって記録されたドットが2つ並び、間隔をおいてまた2つ並ぶという配置が4回繰り返されている。そして、並んだ2つのドット(以下、ペアドットと言う)の間隔と、ペアドットが配置されるX方向の周期は、第1ラストと第2ラストとで等しく、第3ラスト以降についても同様である。その上で、ペアドットのX方向の位置は、ラスト番号が進むほど+X方向に一定量ずつシフトしている。

【0077】

一方、第2ドットパターン1402については、各ラストにおいて第1ドットパターン1401と同様のペアドットが同様の周期で配置した状態で、ペアドットの位置は、ラスト番号が進むほど-X方向に上記一定量ずつシフトしている。

【0078】

ここで、合成ドットパターン1403と往復ずれドットパターン1404とを比較すると、両者はほぼ同型のパターンとなっており、記録媒体に対するドットの被覆面積もほぼ同等である。各ドットのドット径は50μmであるので、記録媒体に対するドットの被覆面積の割合(以下、ドット被覆率と呼ぶ)はどちらも78%となる。即ち、往路走査で第1ドットパターン1401を記録し、復路走査で第2ドットパターン1402を記録する本実施形態において、往路走査と復路走査の記録位置が1画素程度ずれたとしても、画像に大きな変化は現れず一様な画像を記録することができる。

【0079】

以下、合成ドットパターン1403と往復ずれドットパターン1404の被覆率がほぼ同等となる仕組みを説明する。

【0080】

まず、第1ドットパターン1401及び第2ドットパターン1402において、ペアドットを構成する2つのドットのX方向の中心間距離をA1、ペアドットが配置されるX方向の周期をB1とする。また、合成ドットパターンの第1ラストにおいて、第1ドットパターンのペアドットと、第2ドットパターンのペアドットのX方向の距離をDとする。図14の例では、600dpiでの画素数においてA1=2、B1=8、D=6(画像データ上はD=5)とする。更に、第1ドットパターン1401において、第2ラストのペア

10

20

30

40

50

ドットの、第1ラスタのペアドットに対するX方向のシフト量を C_1 とする。また、第2ドットパターン1402において、第2ラスタのペアドットの、第1ラスタのペアドットに対するX方向のシフト量を $-C_1$ とする。

【0081】

この場合、合成ドットパターン1403の第2ラスタにおいて、第1ドットパターンのペアドットと第2ドットパターンのペアドットの中心間距離（以下、ペアドット距離と呼ぶ）は、 $(D - 2C_1)$ となる。そしてこのようなペアドットによって定義される重複領域は、X方向に周期 B_1 で現れることになる。また、第3ラスタにおいて上記ペアドット距離は $(D - 4C_1)$ となり、Nラスタにおいて、上記ペアドット距離は $(D - 2C_1 \times (N - 1))$ と表すことができる。

10

【0082】

このように、合成ドットパターン1403において、上記ペアドット距離、即ちラスタ内のドット配列は、ラスタごとに異なることになる。本例の場合は、 $N = 129$ において、ラスタ内のドット配列が第1ラスタと等しい配列に戻る。即ち、第1～128ラスタによって表現されるドット配列が、Y方向に繰り返されることになる。

【0083】

ここで、第1ドットパターンに対し第2ドットパターンが+X方向に 600 dpi の1画素分（ $42 \mu\text{m}$ ）ずれた状態を考える。この場合、 $2C_1 \times (N - 1)$ の値が $42 \mu\text{m}$ に最も近くなるNラスタ目において、合成ドットパターン1403の1ラスタ目のドット配列が再現されることになる。その結果、そのNラスタ目を起点として、128ラスタを1周期とした合成ドットパターン1403と同じ内容のドットパターンが形成されることになる。言い換えると、X方向にどの程度のずれが発生しても、 $2C_1 \times (N - 1)$ の値がずれ量に最も近くなるNラスタは存在するため、位相が変わるだけの同様のパターンが形成されることになる。以上が、合成ドットパターン1403と往復ずれドットパターン1404において、被覆率が同等となる仕組みである。即ち、図14に示すような、第1ドットパターン1401と第2ドットパターン1402で表現される階調においては、何らかの原因で記録位置ずれが発生しても、記録媒体上でのドット被覆率を安定させ、濃度ムラの無い画像を記録することができる。

20

【0084】

本実施形態の場合、 $N = 25$ で $2C_1 \times (N - 1)$ が約 $42 \mu\text{m}$ となる。よって、図14の往復ずれドットパターン1404は、合成ドットパターン1403に対し、Y方向に25画素分シフトしたパターンとなっている。

30

【0085】

なお、本実施形態では、X方向に反転の関係を有する第1ドットパターン1401と第2ドットパターン1402の例を説明した。つまり、第1ドットパターン1401と第2ドットパターン1402において、ドット群を構成するドットの数（2個）と距離 A_1 、及びドット群が配置される周期 B が等しい場合を説明した。更に、Y方向に隣接するラスタ間のオフセットにおいて、オフセット量が等しくオフセット方向が逆の向きとなる場合について説明した。しかしながら、本実施形態の効果は、このような条件に限定されて得られるものではない。第1ドットパターン1401と第2ドットパターン1402において、Y方向に隣接するラスタ間のシフト量とシフト方向の少なくとも一方が異なっていれば、記録媒体上でのドット被覆率を一定範囲に抑えるという上記効果を得ることはできる。以下、本実施形態の効果を得るための条件を説明する。

40

【0086】

まず、第1ドットパターンにおいて、X方向に A_1 画素だけ離れて配置される N_1 個（ $N_1 - 2$ ）のドットを第1ドット群としたとき、Y方向に隣接する第nラスタと第 $(n + 1)$ ラスタの関係が以下ようになっていればよい。

(i) 第nラスタのドット配列において、上記第1ドット群が B_1 画素の周期で配置される。但し、 $B_1 = A_1 \times N_1$ 。

(ii) 第 $(n + 1)$ ラスタのドット配列において、第1ドット群が、第nラスタのドッ

50

ト配列に対し C_1 画素だけ X 方向にシフトした状態で、 B_1 画素の周期で配置される。但し、 $A_1 \times (N_1 - 1) < C_1 < B_1 - A_1 \times (N_1 - 1)$ 。

また、第2ドットパターンにおいて、 X 方向に A_2 画素だけ離れて配置される N_2 個 ($N_2 - 2$) のドットを第2ドット群としたとき、 Y 方向に隣接する第 m ラスタと第 $(m + 1)$ ラスタの関係が以下ようになっていればよい。

(i i i) 第 m ラスタのドット配列において、上記第2ドット群が B_2 画素の周期で配置される。但し、 $B_2 = A_2 \times N_2$ 。

(i V) 第 $(m + 1)$ ラスタのドット配列において、第2ドット群が、第 m ラスタのドット配列に対し C_2 画素だけ X 方向にシフトした状態で、 B_2 画素の周期で配置される。但し、 $A_2 \times (N_2 - 1) < C_2 < B_2 - A_2 \times (N_2 - 1)$ 。

(V) C_1 と C_2 は異なる値である。

【0087】

以上の (i) ~ (V) 条件が満たされれば、上記説明した効果を得ることができる。なお、本実施形態においては、上記条件の下、更に好ましい条件として、第1ドットパターンの第1ドット群と、第2ドットパターンの第2ドット群が同等である場合、即ち $A_1 = A_2$ 且つ $N_1 = N_2$ である場合を示している。また、これらドット群が、同等の周期で配置される場合、即ち $B_1 = B_2$ である場合を示している。更に、第1ドットパターンと第2ドットパターンにおいて、隣接するラスタのドット配置のシフト量が等しく、シフト方向が異なる場合、即ち $C_1 = -C_2$ である場合を示している。

【0088】

また、本実施形態の場合、 600dpi の1画素は、 LEv 列又は LOd 列のどちらか一方でしかドットは記録できない構成にある。よって、隣接する2つのラスタにおいて、第1、第2ドット群は、 X 方向に重複しないことが好ましい。このことから周期 B_1 及び B_2 は、 $B_1 = A_1 \times N_1 \times 2$ 、 $B_2 = A_2 \times N_2 \times 2$ が満足されることが好ましい。

【0089】

次に、 LEv 列と LOd 列との記録位置がずれる場合のドットパターンについて考察する。図2で説明したように、シアンインクを吐出する LEv 列と LOd 列は、 X 方向に距離を置いて配置され、更に図9(a)及び(b)に示すような、駆動タイミングをずらした制御が行われる。よって、コックリングなどに起因するノズル面と記録媒体との距離の変動、キャリッジスピードの変動などに起因して、 LEv 列のドット記録位置と LOd 列のドット記録位置との間には、ずれが生じることがある。

【0090】

図15は、 LEv 列のドット記録位置に対し LOd 列のドット記録位置が $+X$ 方向に 600dpi の1画素分 (約 $42\mu\text{m}$) ずれた場合の、第1ドットパターン1501と第2ドットパターン1502、及び合成ドットパターン1503を示す図である。

【0091】

ここで、第1ドットパターン1501を図14の第1ドットパターン1401と比較すると、 LEv 列のドットと LOd 列のドットの間で重複領域が発生していることが分かる。但し、各ラスタのペアドットに着目すると、 LEv 列と LOd 列間のずれによって、一方のドットは隣接ラスタのドットと重複しているが、他方のドットは重複していない。そして、これらペアドットは X 方向に 600dpi の2画素分の距離を置いて配置されているため、 LOd 列の記録位置が $+X$ 方向に更に1画素分ずれたとしても、上記重複するドットと重複しないドットの関係は維持される。ここでは、 $+X$ 方向へのずれを例に説明したが、 $-X$ 方向へのズレについても、ペアドットの中で重複するドットと重複しないドットの関係が逆転するだけで、同様である。

【0092】

図15の第2ドットパターン1502を図14の第2ドットパターン1402と比較した場合も同様である。また、図15において、第1ドットパターン1501と、第2ドットパターン1502は、 X 方向に反転した関係を有している。このような条件の下、各ドットのドット径を $50\mu\text{m}$ とすると、合成ドットパターン1503において、記録媒体に

10

20

30

40

50

対するドット被覆率は73%となる。この被覆率は、図14に示した合成ドットパターン1403の被覆率78%に比べ5%ほど低下しているが、この程度の被覆率の変化は視覚的に目立たないと言える。

【0093】

図16は、従来の分散性の高い量子化処理に従って生成したドットパターンを比較例として説明するための図である。第1ドットパターン1601は往路走査で記録されるドットパターンを示し、第2ドットパターン1602は復路走査で記録されるドットパターンを示す。また、合成ドットパターン1603は、第1ドットパターン1601と第2ドットパターン1602をずれの無い状態で合成したドットパターンを示す。更に、ドットパターン1604は、第1ドットパターン1601に対し第2ドットパターン1602を+X方向に600dpiの1画素分(42 μ m)だけずらした状態を示す。いずれのドットパターンにおいても、Y方向においては、LEV列によって記録されたドットとLOD列によって記録されたドットが、交互に配置されている。

10

【0094】

第1ドットパターン1601及び第2ドットパターン1602のそれぞれにおいて、全てのドットが均等に分散されており、図14で説明したペアドットのような、特徴的なドット群は存在しない。そして、このような比較例において、合成ドットパターン1603と往復ずれドットパターン1604のドット被覆率は、どちらも78%となる。すなわち、往路走査と復路走査の記録位置がずれた場合、比較例においても、画像濃度に大きな変化は現れない。

20

【0095】

一方、図17は、上記比較例において、LEV列とLOD列の間でドット記録位置ずれが発生した場合のドットパターンを説明するための図である。LEV列のドット記録位置に対しLOD列のドット記録位置が+X方向に600dpiの1画素分(約42 μ m)ずれた場合の、第1ドットパターン1701、第2ドットパターン1702、及び合成ドットパターン1703をそれぞれ示している。

【0096】

比較例の場合、第1ドットパターン1701と第2ドットパターン1702において、ほぼ全てのドットが重複ドットとなっている。その結果、合成ドットパターン1703においても、図16に示したずれが発生していない場合の合成ドットパターン1603に比べて、白紙領域が増え、被覆面積も大きく低下している。各ドットのドット径を50 μ mとすると、ドット被覆率は68%となり、合成ドットパターン1603の被覆率78%から10%ほど低下してしまっていることになる。その結果、このような10%程度の被覆率の変化は、視覚的に確認されるようになる。即ち、比較例を採用した場合、往復走査間の記録位置ずれに伴う濃度ムラは目立たないが、LEV列とLOD列の間でドット記録位置がずれた場合には、濃度ムラが目立ってしまう。

30

【0097】

これに対し、本実施形態によれば、往復走査間の記録位置ずれが発生した場合も(図14参照)、LEV列とLOD列のノズル列間でドット記録位置ずれが発生した場合も(図15参照)、記録媒体上の被覆率を一定範囲に抑えることができる。即ち、本実施形態のドットパターンによれば、濃度ムラを抑制し、一様性に優れた高画質な画像を安定して記録することが可能となる。

40

【0098】

ところで、図13~図15では、階調データが $C1' = C2' = 128$ である場合について説明したが、無論、本実施形態では、他の階調データが入力された場合にも上記効果を得ることはできる。

【0099】

図18は、32画素 \times 32画素の全てに、 $C1' = C2' = 255$ の階調データが一様に入力された場合の、ステップS505-1、S505-2の量子化処理の結果を示す図である。 $C1' = C2' = 255$ の場合、第1閾値マトリクス1001、第2閾値マトリ

50

クス1002の全画素の量子化値が記録($C1 = 1$ 、 $C2 = 1$)となり、図中黒画素で示している。

【0100】

図19は、図18(a)及び(b)に示す量子化データに基づき、図11及び12で説明したインデックスパターンに従い、図4で説明した時分割駆動を行いながら吐出動作を行った場合に記録媒体に形成されるドットパターンを、図14と同様に示す図である。

【0101】

図19の第1ドットパターン1901の第1ラスタを+X方向に見ていくと、LEV列によって記録されたドットが4つ並び、間隔をおいて又4つ並びという配置が4回繰り返されている。また、第2ラスタを+X方向に見ていくと、LOd列によって記録されたドットが4つ並び、間隔をおいて又4つ並びという配置が4回繰り返されている。そして、並んだ4つのドット(以下、4ドット群と言う)のドット間隔と、4ドット群が配置されるX方向の周期は、第1ラスタと第2ラスタとで等しく、第3ラスタ以降についても同様である。その上で、4ドット群のX方向の位置は、ラスタ番号が進むほど+X方向に一定量ずつシフトしている。

【0102】

一方、第2ドットパターン1902については、第1ドットパターン1901をX方向に反転したパターンとなっている。即ち、各ラスタにおいて第1ドットパターン1901と同様の4ドット群が同様の周期で配置した状態で、4ドット群のX方向の位置は、ラスタ番号が進むほど-X方向に上記一定量ずつシフトしている。

【0103】

合成ドットパターン1903と往復ずれドットパターン1904とを比較すると、両者は、既に説明した仕組みに従い、位相の異なる同型のパターンとなる。このため、記録媒体に対するドットの被覆面積も同等となり、被覆率はどちらも99%となる。即ち、往路走査で第1ドットパターン1901を記録し、復路走査で第2ドットパターン1902を記録する本実施形態において、往路走査と復路走査の記録位置が1画素程度ずれたとしても、画像に大きな変化は現れず一様な画像を記録することができる。

【0104】

図20は、階調データが $C1' = C2' = 255$ であり、LEV列のドット記録位置に対しLOd列のドット記録位置が+X方向に600dpiの1画素分(約42 μ m)ずれた場合のドットパターンを図19と比較して示す図である。第1ドットパターン2001も第2ドットパターン2002も、ずれを含まないドットパターン1902、1902と比較すると、離間していたドットが重複する箇所も発生するが、重複していたドットが離間する箇所も発生している。より詳しく見ると、LEVで記録するラスタについては、4ドット群の最も左側にあるドットの重複領域は増加するが、最も右側にあるドットの重複領域は減少する。また、LOdで記録するラスタについては、4ドット群の最も右側にあるドットの重複領域は増加するが、最も左側にあるドットの重複領域は減少する。このように、ドットの重複と離間がパターンの全域で同等の頻度で発生するため、全体的な被覆率は維持される。その結果、合成ドットパターン2003においても、LEV列とLOd列の記録位置ずれを含まない合成ドットパターン1903と同様のドット被覆率(約99%)を得ることができる。

【0105】

即ち、本実施形態によれば、階調データが $C1' = C2' = 255$ である画像において、LEV列とLOd列の間で1画素程度の記録位置ずれが発生しても、記録媒体におけるドット被覆率を一定に維持することができる。特に、本例のような高い階調領域では、4ドット群のような特定のドット配列を積極的に形成することにより、図14で説明したペアドットを用いた場合に比べて、ドット被覆率を一定に保つ効果を更に向上させることができる。

【0106】

図21は、32画素×32画素の全てに、 $C1' = C2' = 64$ の階調データが一様に

10

20

30

40

50

入力された場合の、ステップ S 5 0 5 - 1、S 5 0 5 - 2 の量子化処理の結果を示す図である。第 1 閾値マトリクス 1 0 0 1、第 2 閾値マトリクス 1 0 0 2 のそれぞれにおいて、黒く示した画素が、量子化値が記録 ($C_1 = 1$ 、 $C_2 = 1$) と設定される画素に相当する。第 1 閾値マトリクス 1 0 0 1 と第 2 閾値マトリクス 1 0 0 2 が X 方向に対称な関係にあるので、図 2 1 (a) に示す黒画素の配置と図 2 1 (b) に示す黒画素の配置も X 方向に対称な関係を有している。

【 0 1 0 7 】

図 2 2 は、図 2 1 に示す量子化データに基づき、図 1 1 及び 1 2 で説明したインデックスパターンに従い、図 4 で説明した時分割駆動を行いながら吐出動作を行った場合に記録媒体に形成されるドットパターンを、図 1 4 と同様に示す図である。

10

【 0 1 0 8 】

第 1 ドットパターン 2 2 0 1 の第 1 ラスタを + X 方向に見ていくと、L E v 列によって記録されたドットが 1 つあり、間隔をおいてまた 1 つ存在するという配置が 4 回繰り返されている。また、第 2 ラスタを + X 方向に見ていくと、L O d 列によって記録されたドットが 1 つあり、間隔をおいてまた 1 つ存在するという配置が 4 回繰り返されている。そして、1 つのドットが配置される X 方向の周期は、第 1 ラスタと第 2 ラスタとで等しく、第 3 ラスタ以降についても同じである。その上で、ドットが存在する X 方向の位置は、ラスタ番号が進むほど + X 方向に一定量ずつシフトしている。

【 0 1 0 9 】

一方、第 2 ドットパターン 2 2 0 2 については、第 1 ドットパターン 2 2 0 1 を X 方向に反転したパターンとなっている。即ち、各ラスタにおいて第 1 ドットパターン 2 2 0 1 と同様の周期でドットが配置した状態で、そのドットの X 方向の位置は、ラスタ番号が進むほど - X 方向に上記一定量ずつシフトしている。

20

【 0 1 1 0 】

このように、階調値が低い場合の第 1、第 2 ドットパターン 2 2 0 1、2 2 0 2 では、図 1 4 や図 1 9 の第 1、第 2 ドットパターン 1 9 0 1、1 9 0 2 に見られるようなドットの粗密は確認されず、個々のドットが分散性の高い状態で配置されている。

【 0 1 1 1 】

合成ドットパターン 2 2 0 3 と往復ずれドットパターン 2 2 0 4 とを比較すると、両者は位相の異なる同型のパターンとなっている。記録媒体に対するドットの被覆面積も同等であり、被覆率はどちらも 4 6 % となる。即ち、往路走査で第 1 ドットパターン 2 2 0 1 を記録し、復路走査で第 2 ドットパターン 2 2 0 2 を記録する本実施形態において、往路走査と復路走査の記録位置が 1 画素程度ずれたとしても、画像に大きな変化は現れず様な画像を記録することができる。

30

【 0 1 1 2 】

図 2 3 は、階調データが $C_1' = C_2' = 64$ であり、L E v 列のドット記録位置に対し L O d 列のドット記録位置が + X 方向に 6 0 0 d p i の 1 画素分 (約 4 2 μm) ずれた場合のドットパターンを図 2 2 と比較して示す図である。第 1 ドットパターン 2 3 0 1 も第 2 ドットパターン 2 3 0 2 も、図 2 2 で示したずれを含まないドットパターン 2 2 0 1、2 2 0 2 と比較すると、ドットの粗密の程度は変化するものの、離間していたドットが重複する箇所は発生していない。

40

【 0 1 1 3 】

このような第 1 ドットパターン 2 3 0 1 と第 2 ドットパターン 2 3 0 2 を合成して得られる合成ドットパターン 2 3 0 3 において、各ドットのドット径を 5 0 μm とすると、ドット被覆率は約 4 6 % となる。これは、図 2 2 に示す、記録位置ずれの無い合成ドットパターン 2 2 0 3 の被覆率と同等である。

【 0 1 1 4 】

即ち、階調データが $C_1' = C_2' = 64$ である画像において、L E v 列と L O d 列の間で 1 画素程度の記録位置ずれが発生しても、記録媒体におけるドット被覆率は一定に維持され濃度ムラは確認されない。特に、図 2 3 のように、L E v 列と L O d 列でずれが生

50

じて、重複するドットが現れないような低い階調領域では、上述したペアドットや、4ドット群のような特定のドット配列を形成しなくても、ドット被覆率は一定に保つことができる。

【0115】

以上説明したような、本実施形態の第1ドットパターン1401、1901、2201は、図10の第1閾値マトリクス1001と、図11の第1インデックスパターン1101と、往路走査時の時分割駆動の協働によって実現されるパターンである。また、第2ドットパターン1402、1902、2202は、図10の第2閾値マトリクス1002と、図11の第2インデックスパターン1102と、復路走査時の時分割駆動の協働によって実現されるパターンである。言い換えると、本実施形態では、双方向のマルチパス記録で時分割駆動を採用した場合のドット着弾特性に基づいて、図14の第1ドットパターン1401及び第2ドットパターン1402が得られるような閾値マトリクスとインデックスパターンを用意している。そして、これらを用いながら図5に従った画像処理を行うことにより、往復走査間の記録位置ずれやL E v列とL O d列間の記録位置ずれに対して耐性のある好適な第1ドットパターンと第2ドットパターンを、各階調で記録することが可能となる。

10

【0116】

(その他の実施形態)

以上では、図5で説明した各工程を画像処理装置1が行う内容で説明したが、一部の工程は記録装置2のコントローラ1301が行ってもよい。上記フローチャートに示した工程においては、どの工程までを画像処理装置1が行い、どの工程以降を記録装置2が行うか、という明確な切り分けは特に定められるものではない。例えば、量子化処理までの工程を画像処理装置1が行い、インデックス展開処理以降の処理を記録装置2が行うようにしてもよい。いずれにしても、画像処理装置1と記録装置2を含めた記録システム全体が、本発明のインクジェット記録装置となる。

20

【0117】

また、各ステップの入出力データのビット数に関しては、上述したビット数に制限されるわけではなく、精度を保持するために出力のビット数を入力データよりも高く設定してもよい。また、記録装置の色数もC M Y Kの4色を例に説明したが、ライトシアンやライトマゼンタ、グレーなどの同系色で濃度の違うもの、レッド、グリーン、ブルーなどの特色を使用する記録装置であってもよい。この場合、色分解処理においては、その色数に対応した種類の階調データを生成すればよく、以降の処理では上述した画像処理を色ごとに行えばよい。

30

【0118】

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

【0119】

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサ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、A S I C)によっても実現可能である。

40

【符号の説明】

【0120】

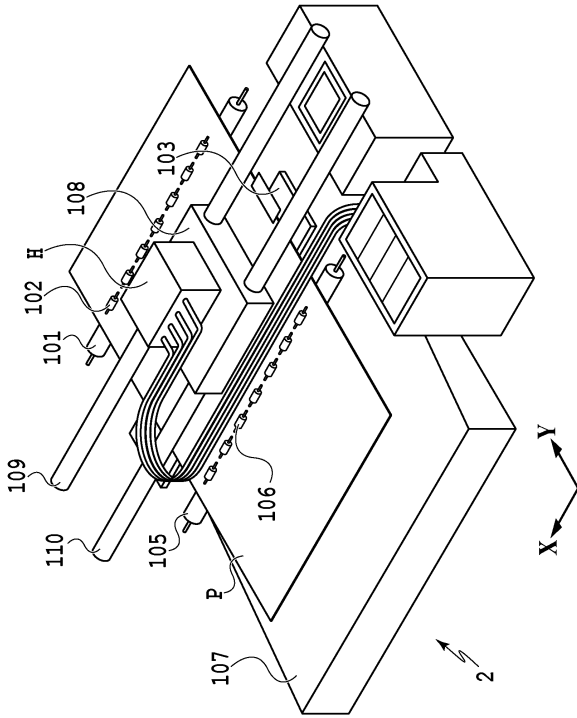
- 1 画像処理装置
- 2 インクジェット記録装置
- H 記録ヘッド
- L E v 第1ノズル列
- L O d 第2ノズル列

50

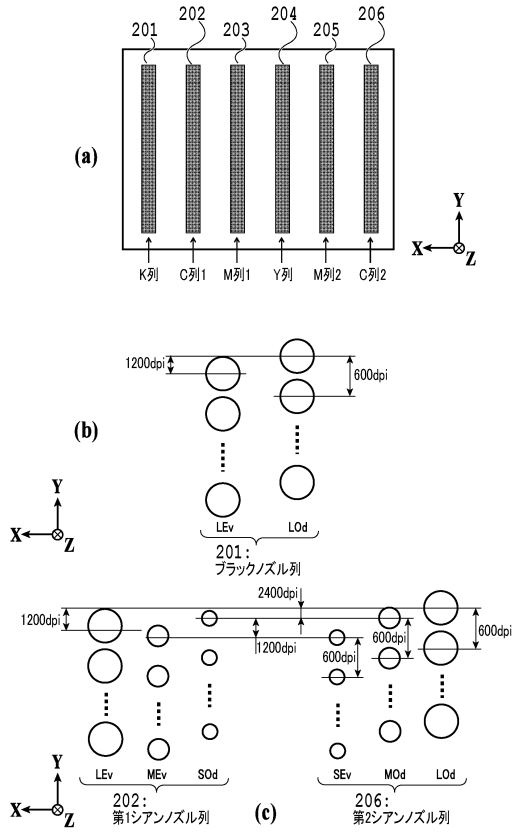
- 1 4 0 1 第 1 ドットパターン
- 1 4 0 2 第 2 ドットパターン
- 1 4 0 3 合成ドットパターン

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

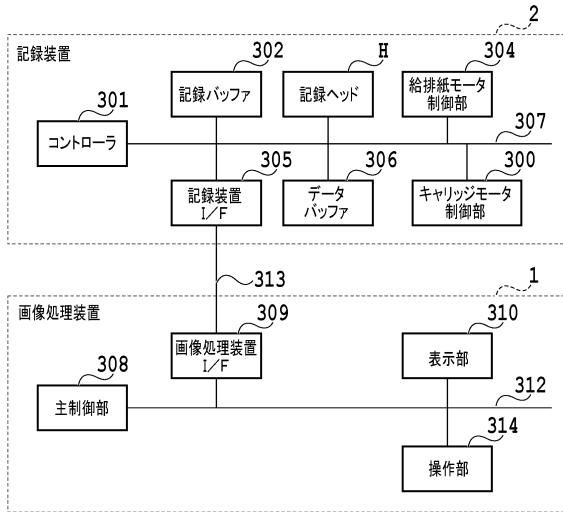
20

30

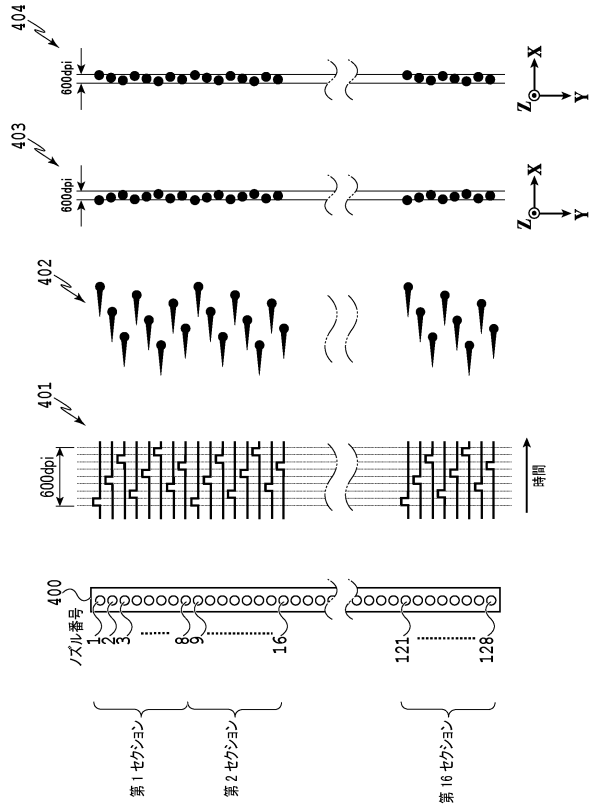
40

50

【図3】



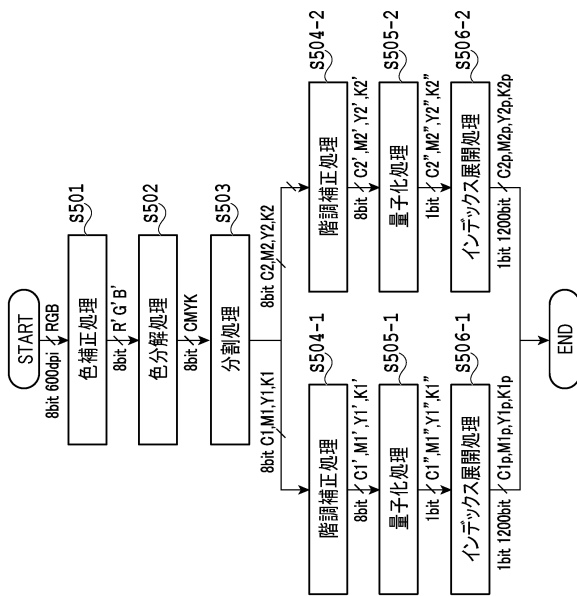
【図4】



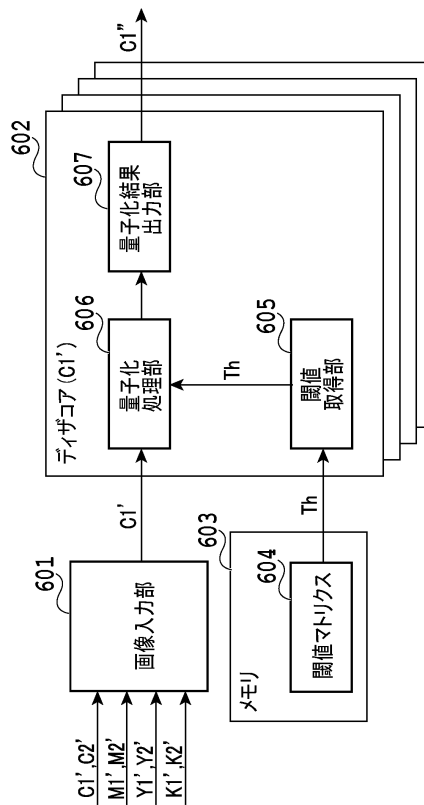
10

20

【図5】



【図6】

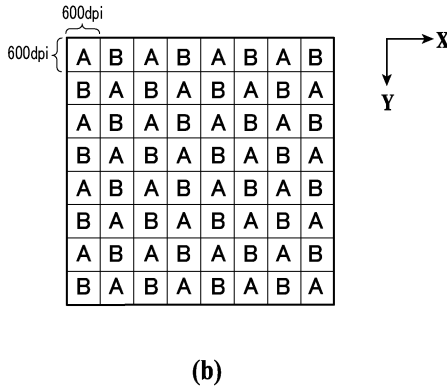
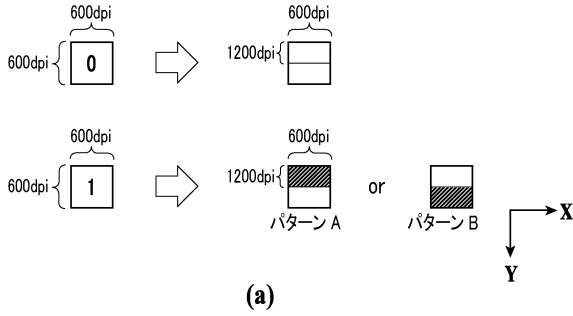


30

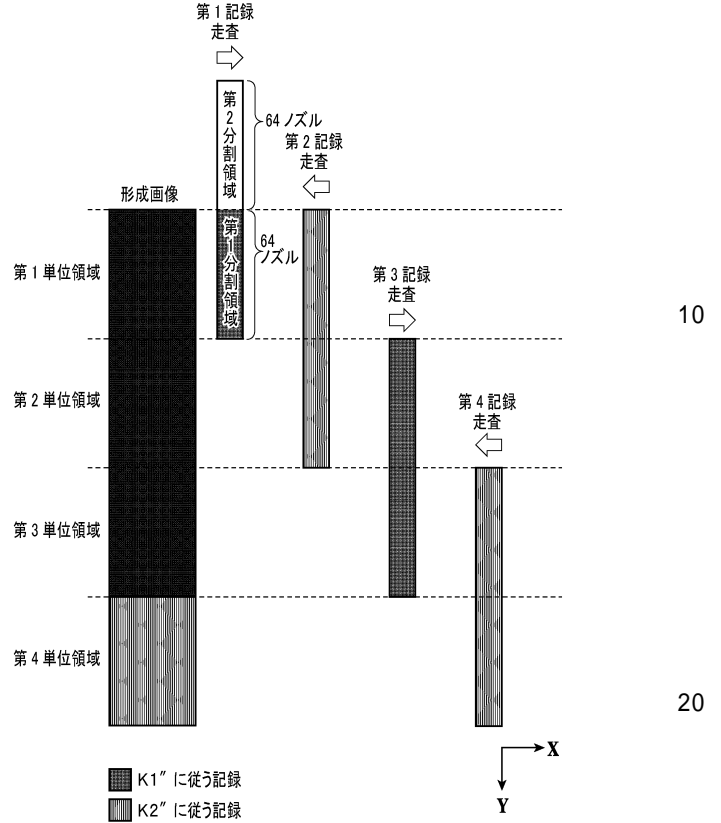
40

50

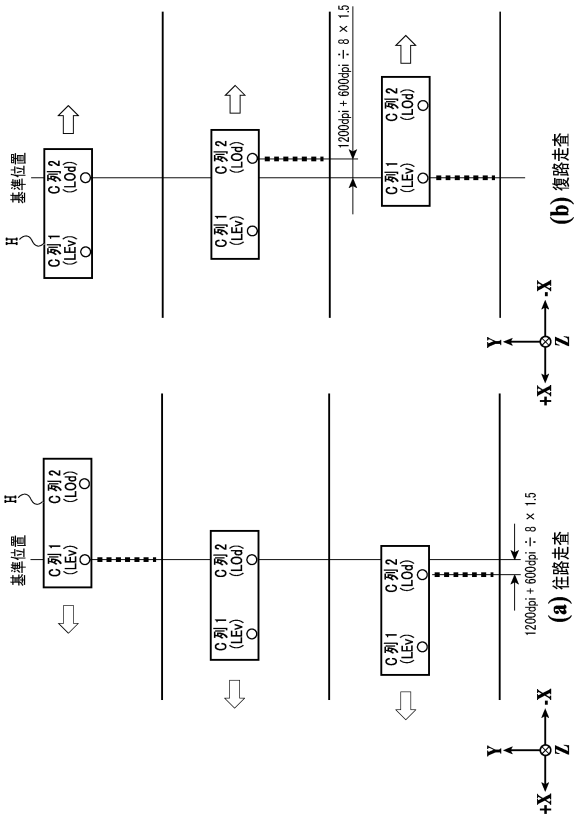
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

0	139	64	162	9	136	72	206	4	132	88	196	17	140	39	204	0	129	64	162	9	136	72	206	4	132	88	196	17	140	39	204		
204	23	160	68	232	40	168	100	248	28	164	100	248	41	172	168	234	32	160	68	232	40	168	100	248	28	164	100	248	41	172	168		
85	200	18	144	66	218	24	152	84	212	30	148	82	220	28	164	80	206	18	144	66	218	24	152	84	212	30	148	82	220	28	164		
66	179	112	240	48	184	120	240	58	180	116	244	62	188	124	252	60	176	112	240	48	184	120	240	58	180	116	244	62	188	124			
189	14	142	78	208	2	130	68	184	10	138	74	202	8	134	70	188	14	142	78	208	2	130	68	184	10	138	74	202	8	134			
192	238	48	174	130	234	24	162	80	234	42	170	130	238	38	166	102	236	48	174	130	234	24	162	80	234	42	170	130	238	38	166		
32	162	96	222	30	158	82	218	42	164	80	218	48	174	162	234	32	158	82	218	42	164	80	218	48	174	162	234	32	158	82	218		
248	34	180	120	254	62	178	114	242	58	182	120	258	68	184	124	264	54	180	120	254	62	178	114	242	58	182	120	258	68	184			
137	73	281	8	132	68	192	13	141	77	285	1	128	68	192	9	137	73	281	8	132	68	192	13	141	77	285	1	128	68	192	9	137	
41	169	102	228	37	160	101	227	40	170	109	223	33	163	87	223	41	168	102	228	37	160	101	227	40	170	109	223	33	163	87	223		
217	23	162	85	212	31	148	82	222	39	157	81	209	77	165	89	217	23	162	85	212	31	148	82	222	39	157	81	209	77	165	89		
160	107	201	21	141	117	206	28	140	108	202	41	173	112	211	49	168	107	201	21	141	117	206	28	140	108	202	41	173	112	211	49	168	
5	131	67	146	1	139	75	205	7	138	71	146	1	139	75	205	7	138	71	146	1	139	75	205	7	138	71	146	1	139	75	205		
227	35	165	99	235	45	171	107	231	38	167	103	236	47	170	111	237	35	165	99	235	45	171	107	231	38	167	103	236	47	170	111		
139	83	211	18	147	81	219	27	150	87	215	23	151	86	223	31	139	83	211	18	147	81	219	27	150	87	215	23	151	86	223	31	139	
43	179	110	242	81	187	120	251	80	183	119	247	83	197	120	255	85	179	110	242	81	187	120	251	80	183	119	247	83	197	120	255	85	
68	189	124	248	76	204	8	136	69	193	8	136	69	193	8	136	69	193	8	136	69	193	8	136	69	193	8	136	69	193	8	136		
164	100	236	44	173	105	234	32	168	104	238	36	164	100	236	44	173	105	234	32	168	104	238	36	164	100	236	44	173	105	234	32	168	
25	148	82	220	28	156	80	206	18	144	81	214	24	152	84	212	25	148	82	220	28	156	80	206	18	144	81	214	24	152	84	212		
116	244	62	188	124	252	66	178	112	248	68	184	128	256	70	180	114	244	62	188	124	252	66	178	112	248	68	184	128	256	70	180		
136	74	202	4	134	70	198	14	142	78	206	2	130	68	194	10	138	74	202	4	134	70	198	14	142	78	206	2	130	68	194	10	138	
42	170	106	230	38	166	102	232	38	166	102	232	40	170	106	230	38	166	102	232	38	166	102	232	40	170	106	230	38	166	102	232	38	166
80	216	28	154	86	214	22	150	86	222	30	156	82	218	18	146	80	216	28	154	86	214	22	150	86	222	30	156	82	218	18	146		
186	122	240	58	182	116	248	64	180	120	254	62	178	114	242	60	182	116	240	58	182	116	248	64	180	120	254	62	178	114	242	60	182	
205	1	129	68	192	9	132	68	192	9	132	68	192	9	132	68	192	9	132	68	192	9	132	68	192	9	132	68	192	9	132	68	192	
190	232	42	172	102	237	41	168	108	239	37	166	107	237	40	170	109	235	42	172	102	237	41	168	108	239	37	166	107	237	40	170		
157	81	203	17	146	80	212	26	152	84	216	30	154	86	220	34	158	88	218	17	146	80	212	26	152	84	216	30	154	86	220	34	158	
285	81	177	112	241	68	185	121	246	67	181	117	246	63	183	115	245	61	177	112	241	68	185	121	246	67	181	117	246	63	183	115		
31	169	10	143	79	207	3	131	67	195	1	129	65	193	7	135	71	169	10	143	79	207	3	131	67	195	1	129	65	193	7	135		
167	103	236	47	176	111	227	38	163	99	235	43	171	107	231	39	167	103	236	47	176	111	227	38	163	99	235	43	171	107	231	39	167	
218	23	161	80	223	31	156	83	217	19	147	81	219	27	150	87	215	23	161	80	223	31	156	83	217	19	147	81	219	27	150	87		
113	242	35	163	107	235	43	170	110	243	51	167	105	239	59	173	107	241	35	163	107	235	43	170	110	243	51	167	105	239	59	173		

1001

1002

30

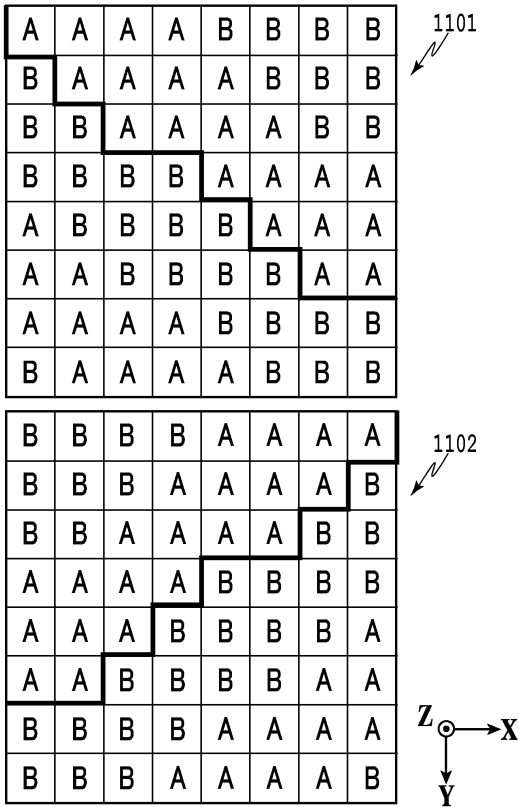
40

X

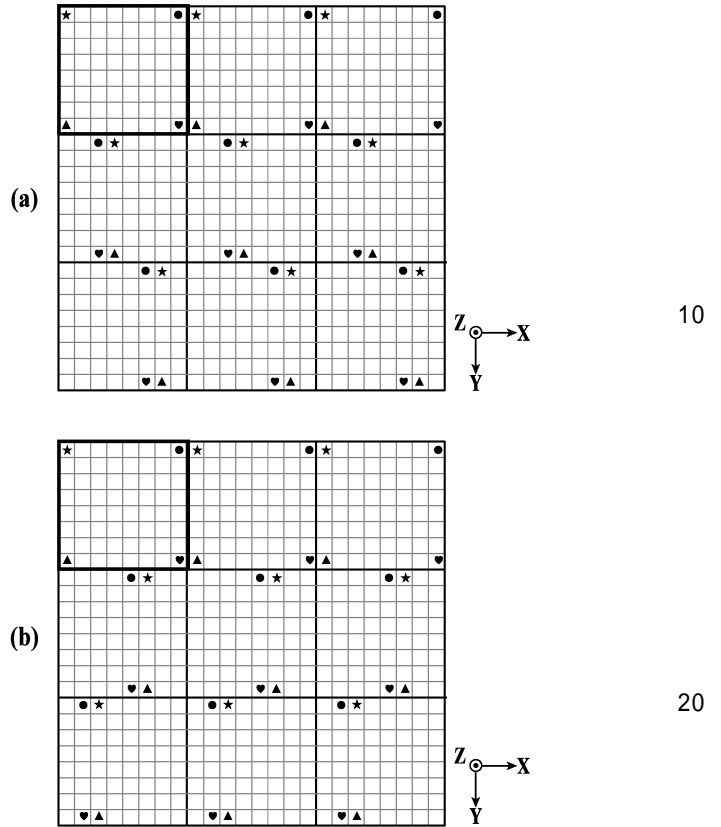
Y

Z

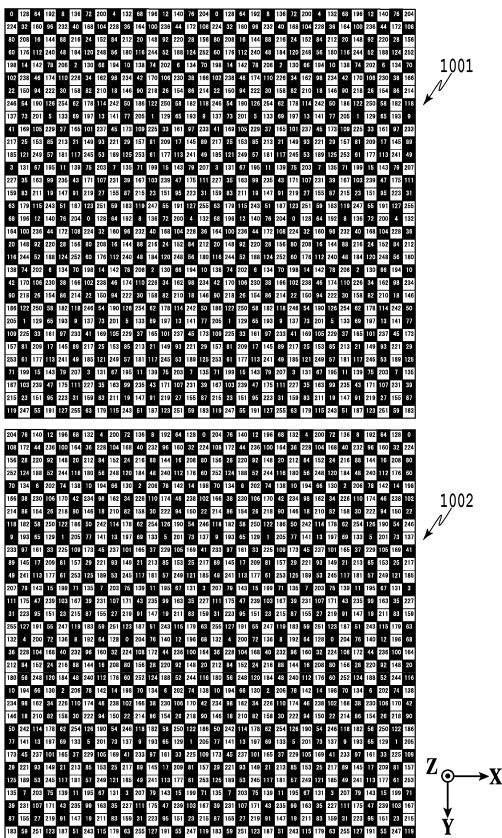
【 図 1 1 】



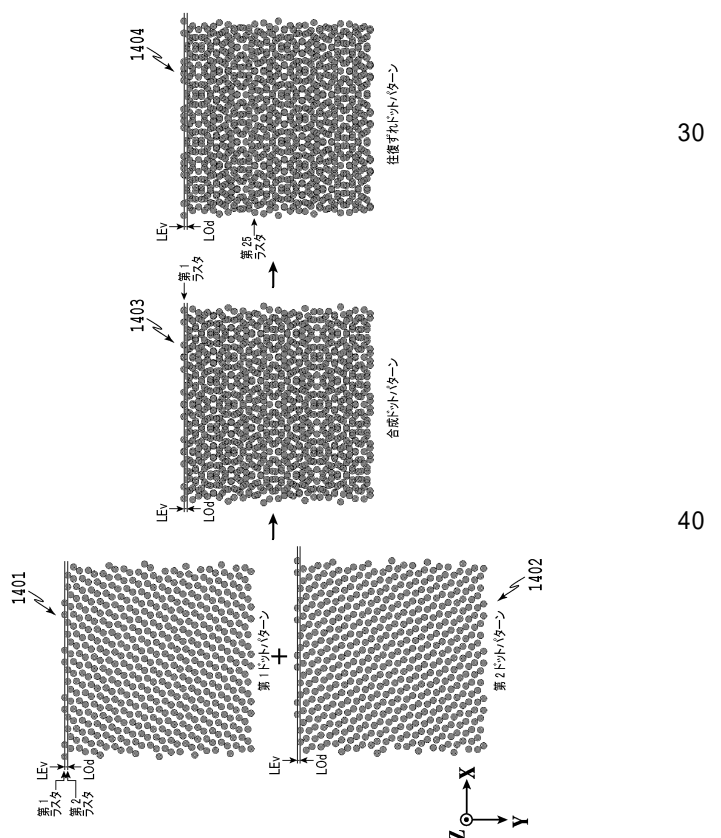
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



10

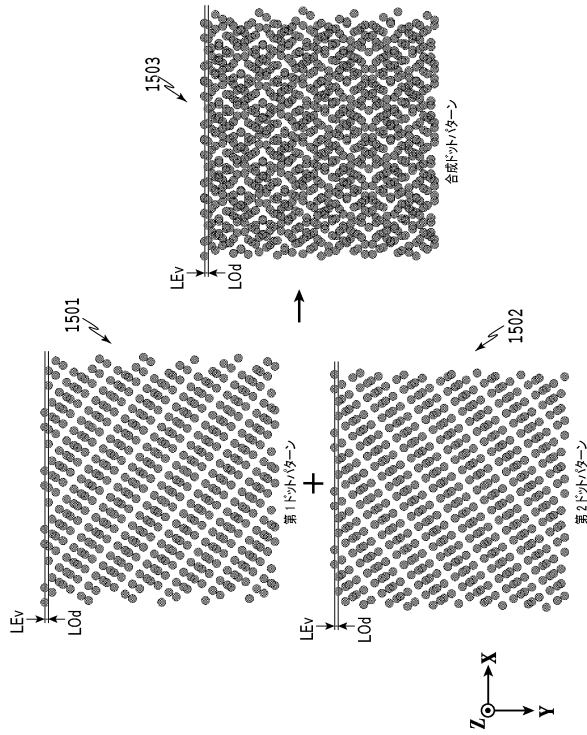
20

30

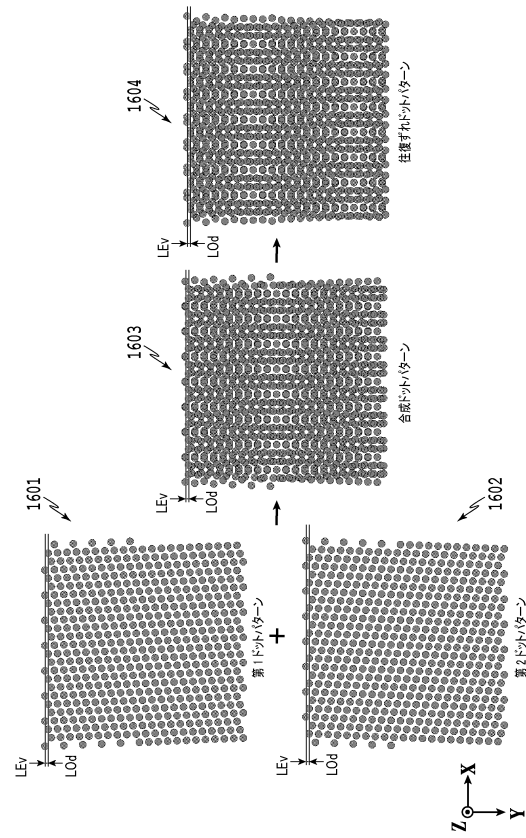
40

50

【図 15】



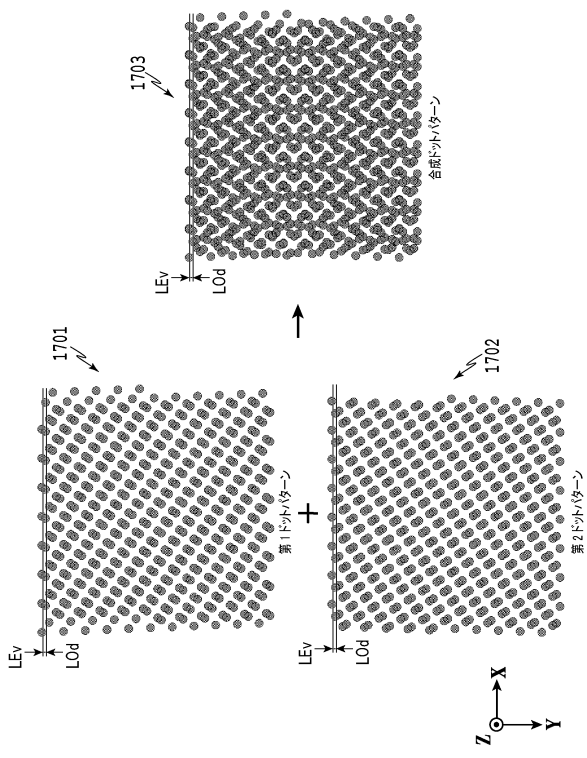
【図 16】



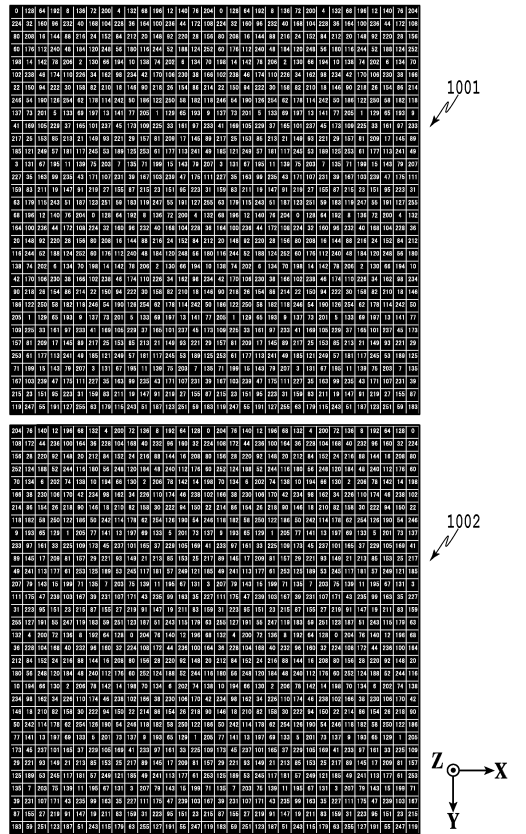
10

20

【図 17】



【図 18】

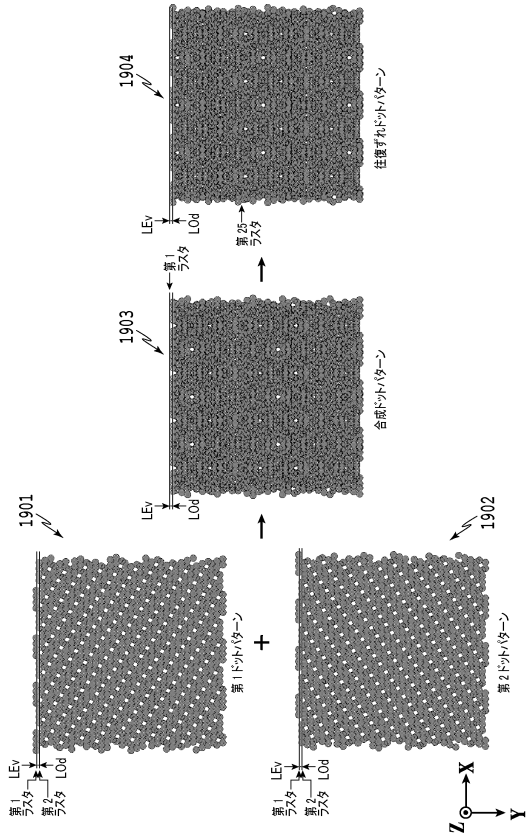


30

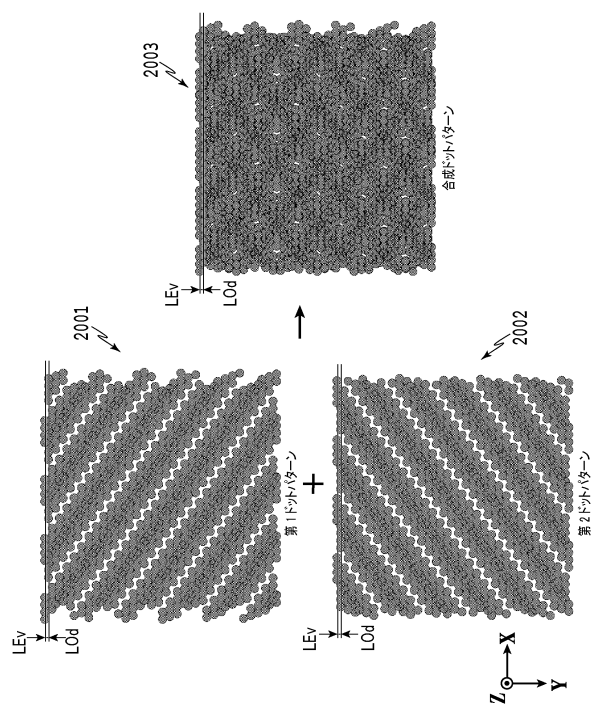
40

50

【図 19】



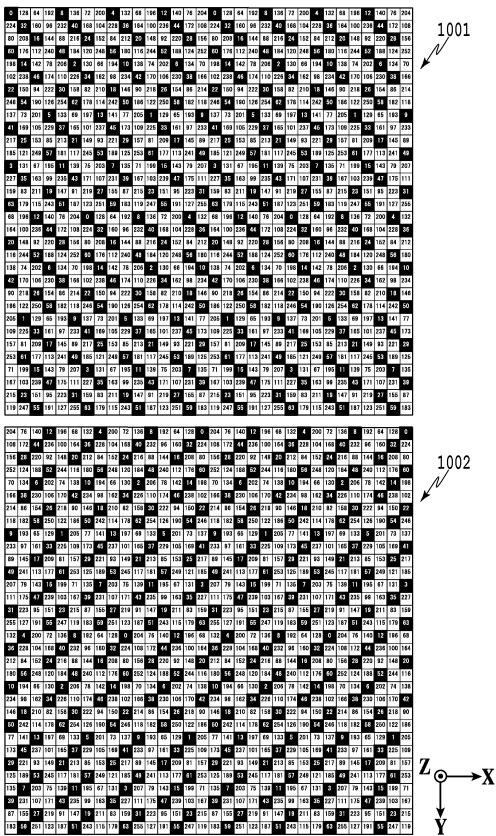
【図 20】



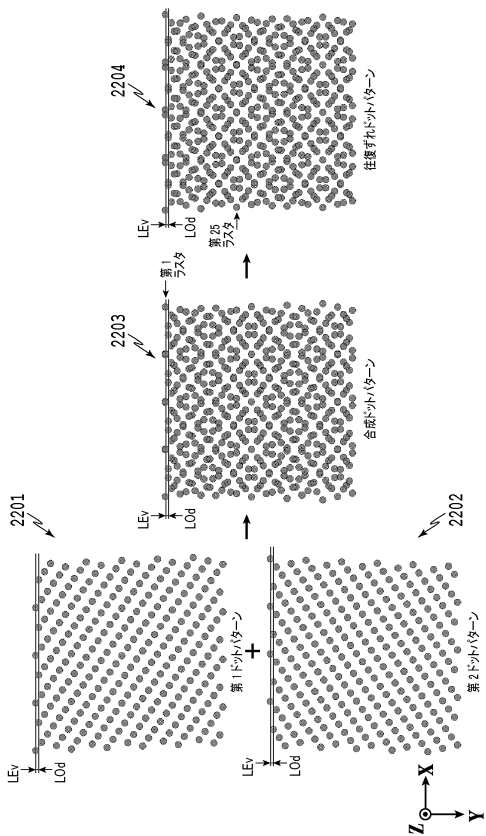
10

20

【図 21】



【図 22】

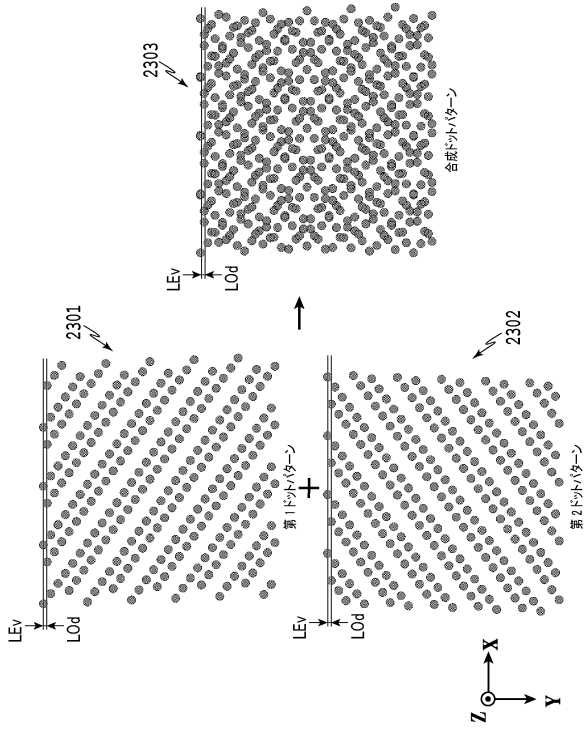


30

40

50

【 2 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 関 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

審査官 中村 博之

(56)参考文献 特開2017-035886(JP,A)

特開2009-006510(JP,A)

特開2009-160930(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B41J 2/01-2/215