

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6711723号
(P6711723)

(45) 発行日 令和2年6月17日 (2020.6.17)

(24) 登録日 令和2年6月1日 (2020.6.1)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01)
 B 4 1 J 2/01 2 0 5
 B 4 1 J 2/01 2 0 7
 B 4 1 J 2/01 2 0 9
 B 4 1 J 2/01 2 1 3

請求項の数 14 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-156678 (P2016-156678)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成28年8月9日 (2016.8.9)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2018-24144 (P2018-24144A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成30年2月15日 (2018.2.15)	(74) 代理人	110001243
審査請求日	平成30年11月29日 (2018.11.29)		特許業務法人 谷・阿部特許事務所
		(72) 発明者	村山 仁昭
			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	北井 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	梅澤 雅彦
			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】 インクジェット記録装置およびインクジェット記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを吐出する複数のノズルが第1の方向に配列して成るノズル列を有し、複数の前記ノズル列は前記第1の方向と交差する第2の方向に並び、前記複数のノズル列各々に含まれ、同じ画素のデータに基づくドットを記録可能な複数のノズルは、前記第1の方向において、第1のノズル列のノズルと第2のノズル列のノズルとのずれ量と、第1のノズル列のノズルと第3のノズル列のノズルとのずれ量とではずれ量が異なるように、前記複数のノズル列が前記第1の方向にずれて配置されている記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドに対し記録媒体を前記第2の方向に相対的に移動させながら前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、

各画素に対するインクの吐出または非吐出を定める前記複数のノズル列毎の記録データを生成する生成手段と、

前記複数のノズル列のうちの吐出不良ノズルの情報を取得する取得手段と、

前記記録データにおいて前記情報が示す吐出不良ノズルに対応する画素に対してインクの吐出が定められている場合、前記吐出不良ノズルが属するノズル列と異なるノズル列に属し決定された補完先ノズルから当該画素に対してインクを吐出するように、前記記録データを補完する補完手段と、を有し、

前記補完手段は、補完先ノズルは前記情報が示す吐出不良ノズルでないという第1の条件と、前記複数のノズル列夫々についての、前記補完の対象となる画素から前記第1の方向においてN (NはN-1を満たす整数) 個目までの画素の記録データに基づいて、前記

10

20

補完の対象となる画素から前記第 1 の方向において N 個目までの画素に対して、前記補完先ノズルが属するノズル列のノズルからはインクの吐出が定められていないという第 2 の条件と、の両方を満たすノズルのうち、前記吐出不良ノズルと前記第 1 の方向へのずれが小さいノズルを優先して前記補完先ノズルに決定し、前記第 2 の条件を満たすか否かについては、前記補完の対象となる画素から前記第 1 の方向において N 個目までの画素の記録データに基づいて判断することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

前記補完手段は、前記補完先ノズルに対応する画素に対する前記第 2 の方向における周囲の M (M は M - 1 を満たす整数) 個の画素に対してはインクの吐出が定められないという第 3 の条件と、を更に満たすように、前記補完先ノズルを決定す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装置。

【請求項 3】

インクを吐出する複数のノズルが第 1 の方向に配列して成るノズル列を有し、複数の前記ノズル列は前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並び、前記複数のノズル列各々に含まれ、同じ画素のデータに基づくドットを記録可能な複数のノズルは、前記第 1 の方向において、第 1 のノズル列のノズルと第 2 のノズル列のノズルとのずれ量と、第 1 のノズル列のノズルと第 3 のノズル列のノズルとのずれ量とではずれ量が異なるように、前記複数のノズル列が前記第 1 の方向にずれて配置されている記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドに対し記録媒体を前記第 2 の方向に相対的に移動させながら前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、

各画素に対するインクの吐出または非吐出を定める前記複数のノズル列毎の記録データを生成する生成手段と、

前記複数のノズル列のうちの吐出不良ノズルの情報を取得する取得手段と、

前記記録データにおいて前記情報が示す吐出不良ノズルに対応する画素に対してインクの吐出が定められている場合、前記吐出不良ノズルが属するノズル列と異なるノズル列に属し決定された補完先ノズルから当該画素に対してインクを吐出するように、前記記録データを補完する補完手段と、を有し、

前記補完手段は、補完先ノズルは前記情報が示す吐出不良ノズルでないという第 1 の条件と、前記複数のノズル列夫々についての、前記補完の対象となる画素から前記第 2 の方向において M (M は M - 1 を満たす整数) 個目までの画素の記録データに基づいて、前記補完の対象となる画素から前記第 2 の方向において M 個目までの画素に対して、前記補完先ノズルが属するノズル列のノズルからはインクの吐出が定められていないという第 2 の条件と、の両方を満たすノズルのうち、前記吐出不良ノズルと前記第 1 の方向へのずれが小さいノズルを優先して前記補完先ノズルに決定し、前記第 2 の条件を満たすか否かについては、前記補完の対象となる画素から前記第 2 の方向において M 個目までの画素の記録データに基づいて判断することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 4】

前記補完手段は、前記第 1 の条件と前記第 2 の条件の両方を満たす複数の補完先候補ノズルを決定し、前記複数の補完先候補ノズルの中から 1 つの前記補完先ノズルを決定することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 5】

前記補完手段は、補完先ノズルの優先順位が定められた優先度情報に従って、前記複数の補完先候補ノズルの中から 1 つの前記補完先ノズルを決定することを特徴とする請求項 4 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

前記複数のノズル列のうち、一部のノズル列のノズルは前記第 1 の方向に互いに同じ位置に配置され、且つ、他のノズル列は前記第 1 の方向に互いに異なる位置に配置され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装置。

【請求項 7】

前記第 2 の方向において前記第 1 のノズル列と前記第 2 のノズル列、前記第 3 のノズル

10

20

30

40

50

列は並んで配列されており、前記第1のノズル列のノズルの前記補完先ノズルとして、前記第2のノズル列のノズルの方が前記第3のノズル列のノズルよりも優先して決定されるように、前記補完先ノズルの優先順位が定められていることを特徴とする請求項5に記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】

前記記録ヘッドの前記複数のノズルは前記第1の方向に前記記録媒体に対応する長さ配列され、

前記記録媒体を移動させる移動手段を有し、

前記移動手段が前記記録媒体を移動させながら前記記録ヘッドからインクを吐出することによって前記記録媒体に画像を記録する請求項1ないし7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9】

前記記録媒体の単位領域に対して、前記記録ヘッドと前記記録媒体を相対的に移動させながらインクを吐出する複数回の記録走査を行う走査手段を更に有し、

前記生成手段は、画像データを前記複数回の記録走査に分配することにより、前記複数回の記録走査それぞれに対応する複数の記録データを生成することを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】

前記補完手段による前記記録データの補完が行われた後の記録データは、各ノズルの駆動率が $1/(N+1)$ 未満となるように定められてい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装置。

20

【請求項11】

前記補完手段による前記記録データの補完が行われた後の記録データは、各ノズルの駆動率が $1/(M+1)$ 未満となるように定められていることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット記録装置。

【請求項12】

インクを吐出する複数のノズルが第1の方向に配列して成るノズル列を有し、複数の前記ノズル列は前記第1の方向と交差する第2の方向に並び、前記複数のノズル列各々に含まれ、同じ画素のデータに基づくドットを記録可能な複数のノズルは、前記第1の方向において、第1のノズル列のノズルと第2のノズル列のノズルとのずれ量と、第1のノズル列のノズルと第3のノズル列のノズルとのずれ量とではずれ量が異なるように、前記複数のノズル列が前記第1の方向にずれて配置されている記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドに対し記録媒体を前記第2の方向に相対的に移動させながら前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法であって、

30

各画素に対するインクの吐出または非吐出を定める前記複数のノズル列毎の記録データを生成する生成工程と、

前記複数のノズル列のうちの吐出不良ノズルの情報を取得する取得工程と、

前記記録データにおいて前記情報が示す吐出不良ノズルに対応する画素に対してインクの吐出が定められている場合、前記吐出不良ノズルが属するノズル列と異なるノズル列に属し決定された補完先ノズルから当該画素に対してインクを吐出するように、前記記録データを補完する補完工程と、を有し、

40

前記補完工程は、補完先ノズルは前記情報が示す吐出不良ノズルでないという第1の条件と、前記複数のノズル列夫々についての、前記補完の対象となる画素から前記第1の方向において N (N は $N-1$ を満たす整数) 個目までの画素の記録データに基づいて、前記補完の対象となる画素から前記第1の方向において N 個目までの画素に対して、前記補完先ノズルが属するノズル列のノズルからはインクの吐出が定められていないという第2の条件と、の両方を満たすノズルのうち、前記吐出不良ノズルと前記第1の方向へのずれが小さいノズルを優先して前記補完先ノズルに決定し、前記第2の条件を満たすか否かについては、前記補完の対象となる画素から前記第1の方向において N 個目までの画素の記録データに基づいて判断することを特徴とするインクジェット記録方法。

50

【請求項 1 3】

前記補完工程は、前記補完先ノズルに対応する画素に対する前記第 2 の方向における周囲の M (M は M - 1 を満たす整数) 個の画素に対してはインクの吐出が行われないという第 3 の条件と、を更に満たすように、前記補完先ノズルを決定することを特徴とする請求項 1 2 に記載のインクジェット記録方法。

【請求項 1 4】

インクを吐出する複数のノズルが第 1 の方向に配列して成るノズル列を有し、複数の前記ノズル列は前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並び、前記複数のノズル列各々に含まれ、同じ画素のデータに基づくドットを記録可能な複数のノズルは、前記第 1 の方向において、第 1 のノズル列のノズルと第 2 のノズル列のノズルとのずれ量と、第 1 のノズル列のノズルと第 3 のノズル列のノズルとのずれ量とではずれ量が異なるように、前記複数のノズル列が前記第 1 の方向にずれて配置されている記録ヘッドを用い、前記記録ヘッドに対し記録媒体を前記第 2 の方向に相対的に移動させながら前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法であって、

各画素に対するインクの吐出または非吐出を定める前記複数のノズル列毎の記録データを生成する生成工程と、

前記複数のノズル列のうちの吐出不良ノズルの情報を取得する取得工程と、

前記記録データにおいて前記情報が示す吐出不良ノズルに対応する画素に対してインクの吐出が定められている場合、前記吐出不良ノズルが属するノズル列と異なるノズル列に属し決定された補完先ノズルから当該画素に対してインクを吐出するように、前記記録データを補完する補完工程と、を有し、

前記補完工程は、補完先ノズルは前記情報が示す吐出不良ノズルでないという第 1 の条件と、前記複数のノズル列夫々についての、前記補完の対象となる画素から前記第 2 の方向において M (M は M - 1 を満たす整数) 個目までの画素の記録データに基づいて前記補完の対象となる画素から前記第 2 の方向において M 個目までの画素に対して、前記補完先ノズルが属するノズル列のノズルからはインクの吐出が定められていないという第 2 の条件と、の両方を満たすノズルのうち、前記吐出不良ノズルと前記第 1 の方向へのずれが小さいノズルを優先して前記補完先ノズルに決定し、前記第 2 の条件を満たすか否かについては、前記補完の対象となる画素から前記第 2 の方向において M 個目までの画素の記録データに基づいて判断することを特徴とするインクジェット記録方法。

【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装置およびインクジェット記録方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、フルライン型のインクジェット記録装置において、少ないメモリ容量で効率的な不吐補完を行う方法が開示されている。具体的には、同じインクを吐出する複数のノズル列を用紙搬送方向に配列させ、あるノズル列に吐出不良ノズルが発生したときその吐出不良ノズルが記録するべきデータを同じ位置を記録可能な他のノズルに少ないメモリで効率的に補完させる方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 269521 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 では補完先のノズル列の駆動状態を特に考慮することなく、吐出不良ノズルの記録データを他のノズルに補完させているため、補完先のノズル列の吐

10

20

30

40

50

出動作が不安定になる場合があった。以下に、具体例を説明する。

【 0 0 0 5 】

例えば、インクジェット記録ヘッドの個々のノズルにおいては、吐出動作で消費したインクを補充し所定位置まで導くためのリフィル時間が要される。そして一般に、ノズルの吐出周波数（駆動周波数）は、このようなリフィル時間の大きさに基づいて調整されており、特許文献 1 のように同じ種類のインクを吐出する複数のノズル列を有する構成においては、複数のノズル間で交代に吐出動作を行うようにしている。このようにすれば、1 つのノズル列で記録する場合よりも速い速度で画像を記録することが可能になる。但し、不吐補完処理によってあるノズルに新たな吐出データが追加されると、そのノズルの前後の駆動状態によっては、駆動周波数が局所的に高くなり、十分なリフィル時間を確保することができなくなり、好適な吐出動作が行えなくなるおそれが生じる。

10

【 0 0 0 6 】

また、インクジェット記録ヘッドの個々のノズルの吐出動作の振動は、インク供給路を共有する隣接ノズルにも及ぶこと（クロストーク）が知られている。このため、多くのインクジェット記録装置では、隣接するノズルの吐出動作はなるべく時間を置いて行われるような工夫がなされている。しかし、不吐補完処理によってあるノズルに新たな吐出データが追加されると、そのノズルの近傍のノズルの駆動状態によっては、クロストークの影響で好適な吐出動作が行えなくなるおそれが生じる。

【 0 0 0 7 】

すなわち、特許文献 1 を採用することによって、吐出不良ノズルの記録データを効率的に補完することが出来たとしても、特許文献 1 では補完先のノズル列における安定した吐出動作のための条件を十分に考慮していない。よって、ノズル列全体として吐出状態が不安定になる場合があった。

20

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものである。よってその目的とするところは、ノズル列における安定した吐出動作を維持しながら、確実な不吐補完を行うことが可能なインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

そのために本発明は、インクを吐出する複数のノズルが第 1 の方向に配列して成るノズル列を有し、複数の前記ノズル列は前記第 1 の方向と交差する第 2 の方向に並び、前記複数のノズル列各々に含まれ、同じ画素のデータに基づくドットを記録可能な複数のノズルは、前記第 1 の方向において、第 1 のノズル列のノズルと第 2 のノズル列のノズルとのずれ量と、第 1 のノズル列のノズルと第 3 のノズル列のノズルとのずれ量とではずれ量が異なるように、前記複数のノズル列が前記第 1 の方向にずれて配置されている記録ヘッドを備え、前記記録ヘッドに対し記録媒体を前記第 2 の方向に相対的に移動させながら前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、各画素に対するインクの吐出または非吐出を定める前記複数のノズル列毎の記録データを生成する生成手段と、前記複数のノズル列のうちの吐出不良ノズルの情報を取得する取得手段と、前記記録データにおいて前記情報が示す吐出不良ノズルに対応する画素に対してインクの吐出が定められている場合、前記吐出不良ノズルが属するノズル列と異なるノズル列に属し決定された補完先ノズルから当該画素に対してインクを吐出するように、前記記録データを補完する補完手段と、を有し、前記補完手段は、補完先ノズルは前記情報が示す吐出不良ノズルでないという第 1 の条件と、前記複数のノズル列々々についての、前記補完の対象となる画素から前記第 1 の方向において N (N は $N - 1$ を満たす整数) 個目までの画素の記録データに基づいて、前記補完の対象となる画素から前記第 1 の方向において N 個目までの画素に対して、前記補完先ノズルが属するノズル列のノズルからはインクの吐出が定められていないという第 2 の条件と、の両方を満たすノズルのうち、前記吐出不良ノズルと前記第 1 の方向へのずれが小さいノズルを優先して前記補完先ノズルに決定し、前記第 2 の条件を満たすか否かについては、前記補完の対象となる画素から前記第 1 の方向において N 個目まで

30

40

50

の画素の記録データに基づいて判断することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ノズル列の全体で安定した吐出動作を維持しながら、確実に不吐補完を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】(a)および(b)は、インクジェット記録装置の内部構成概略図である。

【図2】インクジェット記録装置の制御構成を説明するためのブロック図である。

【図3】(a)および(b)は、マスクデータの一例を示す図である。

10

【図4】不吐情報の一例を示す図である。

【図5】(a)および(b)は、正常なリフィルが得られる条件を説明する図である。

【図6】(a)および(b)は、補完先候補ノズルを選択する様子を示す図である。

【図7】優先度テーブルの例を示す図である。

【図8】補完先決定部が補完先のノズルを決定する様子を示す図である。

【図9】不吐補完処理の工程を説明するためのフローチャートである。

【図10】処理対象画素の順番を示す図である。

【図11】記録ヘッドにおけるノズルの配列状態を示す図である。

【図12】ブロック駆動を説明するための図である。

【図13】(a)および(b)は、クロストークの影響を排除する条件を示す図である。

20

【図14】(a)および(b)は、補完先候補ノズルを選択する様子を示す図である。

【図15】(a)および(b)は、補完先のノズルを決定する様子を示す図である。

【図16】処理対象画素の順番を示す図である。

【図17】(a)および(b)は、グループ分けの場合の処理順序を示す図である。

【図18】グループ分けを採用する場合の制御構成を示すブロック図である。

【図19】グループ分けを採用する場合の不吐補完処理工程のフローチャートである。

【図20】グループ分け採用時の補完先のノズルを決定する様子を示す図である。

【図21】(a)～(d)は、正常な吐出状態が得られる条件を説明する図である。

【図22】(a)および(b)は、補完先候補ノズルを選択する様子を示す図である。

【図23】補完先のノズルを決定する様子を示す図である。

30

【図24】ノズル列のクラス分け状態を示す図である。

【図25】クラスごとの優先度情報を示す図である。

【図26】(a)および(b)は、補完先のノズルを決定する様子を示す図である。

【図27】優先度情報の別例を示す図である。

【図28】優先度情報の別例を示す図である。

【図29】優先度情報の別例を示す図である。

【図30】制御構成の別例を説明するためのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

(第1の実施形態)

40

図1(a)は、本実施形態で採用するフルライン型のインクジェット記録装置の内部構成図である。用紙供給部101から供給される用紙P(記録媒体)は、搬送ローラ対103および104に挟持されながら、x方向に所定の速度で搬送され、排出部102より排出される。搬送方向(+x方向)において、上流側の搬送ローラ対103と下流側の搬送ローラ対104の間には記録ヘッド105～108が配列しており、記録データに従ってz方向にインクを吐出する。記録ヘッド105～108は、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックのインクを吐出し、それぞれのインクは不図示のチューブを介して供給されている。

【0013】

本実施形態において、用紙Pは用紙供給部101にロール状に保持された連続紙であっ

50

ても良いし、あらかじめ規格サイズに切断されたカット紙であっても良い。連続紙の場合は、記録ヘッド105～108による記録動作が終了した後、カッタ109によって所定の長さに切断され、排出部102にてサイズごとに排紙トレイに分類される。印刷制御部110は、記録ヘッド105～108の駆動や、搬送ローラ対103、104を回転させるための搬送モータ、用紙供給部101、排出部102など、記録装置の機構全体を制御する。

【0014】

図1(b)は、記録ヘッド105におけるノズルの配列状態を模式的に示す図である。個々の印は、インクを滴として吐出するノズルを示している。記録ヘッド105には、このようなノズルがy方向に用紙の幅に相当する数だけ配列して成るノズル列が、x方向に8列配置されている。以後、これら8列のノズル列のそれぞれを、ノズル列0～ノズル列7と称する。SEG番号はy方向の画素位置(ノズル位置)を示し、同じSEG番号を有するノズルは、x方向に搬送される用紙のほぼ同じ位置にドットを記録することが出来る。印刷制御部110は、個々の記録データを、その記録データを記録することが可能な8つのノズルのいずれかに分配する。なお、他の記録ヘッド106～108も記録ヘッド105と等しい構成を有するため、ここでは説明を省略する。

【0015】

図では、簡単のため、同じノズル列に含まれる複数のノズルがy方向に一列に配列する形態で示しているが、本実施形態の記録ヘッドはこのような形態に限定されない。例えば、同じノズル列に含まれる個々のノズルは、x方向に交互にズレながらy方向に配列していても良いし、複数のノズルがレイアウトされて成るノズル基板を更にy方向に配置させる形態としても良い。いずれにしても、y方向のそれぞれの画素位置(SEG)に対応するノズルが8個ずつ用意されていれば、本実施形態に適用することができる。なお、インクを吐出させる方式としては、発熱素子を用いた方式、圧電素子を用いた方式、静電素子を用いた方式、MEMS素子を用いた方式等を採用することができる。

【0016】

図2は、インクジェット記録装置の制御構成を説明するためのブロック図である。印刷制御部110は、CPU216の指示のもと、記録装置全体の制御を行うための様々な機構を備えている。この際、DRAM等からなる汎用メモリ203はワークエリアとして使用される。

【0017】

CPU216は、外部に接続されたホスト装置201より、受信I/Fを介して記録すべき画像データを受信し、これを汎用メモリ203の受信バッファ204に保存する。その後、記録データ生成部207を用いて、この画像データに対し様々な画像処理を施し、記録ヘッド105～108が記録可能な2値の記録データを生成し、記録バッファ206に記憶する。この際、記録データ生成部207は、所定のマスクデータを用い、個々のインク色に対応する記録データをノズル列0～7のいずれかに分配する。

【0018】

図3(a)は、記録データ生成部207が使用するマスクデータの一例を示す図である。本実施形態では600dpiの解像度で画像を記録するものとし、図において横軸は搬送方向(x方向)の画素位置、縦軸はノズル並び方向(y方向)の画素位置、すなわちノズル位置(SEG)を示している。夫々のは、ノズル列0～7のうちいずれのノズル列でドットを記録するかをその模様によって示している。y方向において、図ではSEG=0～15の16個のノズル位置しか示していないが、実際はy方向に配列する全ノズルに対応するマスクデータが用意されている。x方向については、図に示すようなマスクデータが繰り返し使用しても良いし、更に大きなマスクデータを用意しても良い。マスクデータは、記録データがノズル列0～7に均等に分散するように作成されている。

【0019】

図3(b)は、記録データ生成部207が生成した記録データを、ノズル列ごとに示す図である。ここでは、全ての画素に記録(1)を示すデータ入力された場合を示している

10

20

30

40

50

。このような100%の記録データは、図3(b)に示すマスクデータによって、ノズル列0~7のそれぞれに分配される。図では、ノズル列0~7のそれぞれについて、ドットを記録する画素位置にのみ印が示されている。

【0020】

ここで、個々のノズルが吐出動作を行う画素の割合を駆動率Rとして定義すると、本実施形態では、駆動率Rが8つのノズル列で均等になるように、すなわち $R = 1/8 = 0.125$ になるように、マスクデータが定められている。

【0021】

図2に戻る。記録ヘッド制御部217は、記録データ生成部207が生成し記録バッファ206に記憶された図3(b)に示すような記録データに従って、記録ヘッド105~108を駆動する。この際、エンコーダ219は、用紙Pの搬送速度を検出し、取得した情報を吐出タイミング生成部218に提供する。記録ヘッド制御部217は、このような情報に則って個々のノズルからの吐出タイミングを制御する。結果、指定された色のインクに対応するノズルから指定されたタイミングでインクが吐出され、用紙上に所望の画像が形成される。

【0022】

不吐補完処理部208は、不吐情報バッファ205に記憶されている不吐情報をもとに、本発明の特徴的な不吐補完処理を行い、記憶バッファ206に一時的に記憶された記録データを補正する。以下、本実施形態の不吐補完処理について詳しく説明する。

【0023】

図4は、不吐情報バッファ205に予め記憶されている不吐情報の一例を示す。不吐情報バッファ205では、ノズル列0~7のそれぞれについて、夫々のノズル(SEG)に対応するメモリ領域が用意され、対応するノズルが吐出正常であるか吐出不良であることを示す情報が格納されている。ここでは、吐出不良のノズルを×印で示している。なお、以下の説明ではインクの不吐出が発生しているノズルやインクの吐出方向のずれが発生しているノズルのことを吐出不良ノズルと記載する。

【0024】

吐出不良ノズルが存在しないとき、不吐情報バッファ205の内容はNULLとなる。この場合、記録ヘッド制御部217は、記録データ生成部207が生成したそのままの記録データに基づいて、記録ヘッド105~108を駆動することになる。一方、吐出不良ノズルが存在する場合、不吐補完処理部208は、不吐情報バッファ205に記憶された情報に基づいて、記録データ生成部207が生成した記録データを補正する。具体的には、吐出不良ノズルに対応する記録データを、当該吐出不良ノズルと同じ位置を記録可能な別のノズルに書き換える。

【0025】

図2に戻る。不吐補完処理部208は、主に、記録データ保持部210、不吐情報読み出し部211、補完先候補選択部212、補完優先度決定部213、優先度情報保持部214および補完処理部215で構成されている。記録データ保持部210は、記録データ生成部207が生成した記録データを、順次受信して保持する。不吐情報読み出し部211は、不吐情報バッファ205をアクセスし、図4で説明したような不吐情報を取得する。補完先候補選択部212は、処理対象画素が、不吐情報読み出し部211が読み出した吐出不良ノズルに対応していた場合、当該画素の記録データを記録することが可能なノズル候補を選択する。本実施形態では、吐出不良ノズルとは異なるノズル列に含まれ、吐出不良ノズルと同じSEG番号を有する7つのノズルのうち、正常なリフィルが得られるノズルをノズル候補として選択する。

【0026】

図5(a)および(b)は、正常なリフィルが得られるノズルの条件を説明するための図である。両図において、横軸はx方向の画素位置を示し、縦軸はy方向に配列する画素位置(SEG)を示している。個々のノズル(SEG)において、画素位置(x)にドットを記録する場合、その周囲±x方向の画素位置にドットを記録することが可能か否かは

、ノズルのリフィル時間に依存する。

【0027】

図5(a)は、1画素分の非吐出時間でリフィルが可能な場合を示している。ここでは、ドットを記録することが決まっている画素を、補完先候補選択部212が不吐補間先の候補から除外する画素をで示している。ドットを記録することが決まっている画素の直前や直後の画素にドット記録しようとする、先行画素の吐出動作の影響で後続画素の記録時にリフィルが間に合わず、正常な吐出が出来なくなるおそれが生じる。よって、本実施形態では、ドットを記録することが決まっている画素と、その前後の1画素(画素)は、不吐補間先の候補から除外する。一方、ドットを記録することが決まっている画素から1画素以上離れた画素については、十分なりフィル時間を確保することができるため、不吐補完先の候補に含める。

10

【0028】

図5(b)は、ノズル2つ分の非吐出時間でリフィルが可能な場合を示している。このような場合は、ドットを記録することが決まっている画素とその前後の4画素(画素)を不吐補間先の候補から除外し、3画素以上離れた画素は不吐補間先の候補に含める。以下では、図5(a)に示すような、1画素分の非吐出時間でリフィルが可能な場合を前提に説明を続ける。

【0029】

図6(a)は、補完先候補選択部212が補完先候補ノズルを選択する様子を、ノズル列ごとに示す図である。ここでは、 $x = 2$ のラインについてのみ、補完先候補ノズルとして選択するか否かを示している。いずれのノズル列についても、 $x = 2$ とその直前および直後の画素、すなわち $x = 1 \sim 3$ のいずれかの画素に記録データが存在する場合、そのノズルは、 $x = 2$ の画素において不吐補間先の候補に選出されていない。そして、 $x = 1 \sim 3$ のいずれにも記録データが存在しない場合、そのノズルは、 $x = 2$ の画素において不吐補間先の候補として選出されている。図では候補として選出された画素を黒塗りで示している。

20

【0030】

図6(b)は、図6(a)で示した $x = 2$ のラインについての候補結果を、ノズル列0~7について並べて示した図である。図6(b)において、横軸はノズル列番号、縦軸はノズル位置(y)を示している。図において、黒で示したノズルが、 $x = 2$ のラインについて不吐補間先の候補となるノズル、白で示したノズルが候補から外れるノズルを示している。補完先候補選択部212は、このような不吐補間先のノズル候補の情報を作成し、補完先決定部213に提供する。

30

【0031】

再度図2に戻る。補完先決定部213は、補完先候補選択部212から提供された図6(b)のような候補情報と、優先度情報保持部214に保存されている優先順位の情報に基づいて、不吐補完を実行させるノズルを決定する。

【0032】

図7は、優先度情報保持部214に保存されている優先度テーブルの例を示す図である。横軸は x 方向の画素(ライン)位置、縦軸はノズル列番号(0~7)を示している。そして、個々の桁に記載された数字は、該当する画素ラインにおける該当するノズル列の、補完先となるための優先順位を示している。例えば、 $x = 2$ のラインで吐出不良が存在する場合、該当する記録データを補完するノズル列は、ノズル列7(0)ノズル列6(1)ノズル列5(2)・・・のように優先順位が設定されている。補完先決定部213は、補完先候補選択部212が候補として挙げた複数のノズルの中から、優先度テーブルで設定されている優先順位に従って、補完先ノズルを決定する。なお、優先度テーブルにおいて、 $x = 8$ 以降のラインは、図に示した $x = 0 \sim 7$ の情報を繰り返し用いるものとする。

40

【0033】

図8は、補完先決定部213が補完先のノズルを決定する様子を示す図である。ここで

50

は、図 6 (b) に示した $x = 2$ のラインについての補完先候補情報に、図 4 に示した吐出不良ノズル情報を重ねて示している。例えば、ノズル列 2 の S E G 1 は、記録データ生成部 2 0 7 によって記録データが振り分けられるが、当該ノズルは吐出不良である。このため、補完先決定部 2 1 3 は、まず、図 7 に示す優先度情報の $x = 2$ のラインを参照する。 $x = 2$ のラインにおいて最も優先順位が高いのはノズル列 7 (優先順位 0) であるため、補完先決定部 2 1 3 は、ノズル列 7 が正常に吐出可能なノズルであるか、また $x = 2$ のラインにおいて補完先候補に挙げられているかを確認する。本例の場合、ノズル列 7 の S E G 1 も吐出不良 (x) である。よって、補完先決定部 2 1 3 は、次に優先順位の高いノズル列 6 (優先順位 1) が正常に吐出可能なノズルであるか、また $x = 2$ のラインにおいて補完先候補に挙げられているかを確認する。本例の場合、ノズル列 6 の S E G 1 は正常に吐出可能であり、 $x = 2$ のラインにおいて補完先候補 (黒塗り) にも挙げられている。よって、補完先決定部 2 1 3 は、 $x = 2$ において、ノズル列 6 の S E G 1 をノズル列 2 の吐出不良ノズル (S E G 1) のための補完先ノズルに決定する。他の吐出不良ノズルについても同様の処理を行う。

10

【 0 0 3 4 】

再度図 2 を参照する。補完先決定部 2 1 3 が補完先のノズルを決定すると、補完処理部 2 1 5 は、吐出不良ノズルに割り当てられた記録データを、補完先決定部 2 1 3 が決定したノズルに移動する。すなわち、吐出不良ノズルが含まれるノズル列の記録バッファより吐出不良ノズルの記録データを削除し、補完優先度決定部 2 1 3 が決定したノズル列の記録バッファに記録データを追加する。以上が不吐補完処理部 2 0 8 の主な機能である。

20

【 0 0 3 5 】

図 9 は、不吐補完処理部 2 0 8 が上記不吐補完処理を行う工程を説明するためのフローチャートである。本処理は、C P U 2 1 6 が不吐補完処理部 2 0 8 の様々な機構を用いながら、記録データ生成部 2 0 7 によって生成された記録データの 1 つ 1 つについて順番に実行するものである。

【 0 0 3 6 】

本処理が開始されると、まずステップ S 1 にて C P U 2 1 6 は、処理対象画素を決定する。ステップ S 2 では、設定された処理対象画素に対応する記録データを読み込み、ステップ S 3 では当該記録データが記録 (1) を示しているか、非記録 (0) を示しているかを確認する。記録 (1) であった場合はステップ S 4 に進み、非記録 (0) であった場合は処理対象画素に対し不吐補完処理は必要ないので、ステップ S 1 0 にジャンプする。

30

【 0 0 3 7 】

ステップ S 4 において、C P U 2 1 6 は不吐情報読み出し部 2 1 1 に、不吐情報バッファ 2 0 5 より不吐情報を読み出させ、処理対象画素の記録データに対応づけられているノズルが吐出正常であるか吐出不良であるか否かを確認する。吐出不良である場合はステップ S 5 に進み、吐出不良でない、すなわち吐出正常である場合はステップ S 1 0 にジャンプする。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 5 において、C P U 2 1 6 は補完先候補選択部 2 1 2 から提供された補完先候補を確認し、1 つ以上の補完先候補が存在するか否かを判断する。補完先候補が存在しない場合はステップ S 6 に進み、処理対象画素について不吐補完処理が行えないことを警告し、本処理を終了する。一方、1 つ以上の補完先候補が存在する場合は、ステップ 7 に進む。

40

【 0 0 3 9 】

ステップ S 7 において、C P U 2 1 6 は、補完先決定部 2 1 3 を介して優先度情報を読み出し、補完先候補選択部 2 1 2 が提供する補完先候補の中から補完先ノズルを決定する。具体的には、吐出不良ノズルではない、すなわち吐出正常ノズルであるという第 1 の条件と、補完先候補に挙げられているという第 2 の条件の両方が満たされているノズルの中から、最も優先順位の高いノズルを補完先ノズルに決定する。

【 0 0 4 0 】

50

ステップS 8において、CPU 216は補完処理部215を介し、記録バッファ206を書き換える。すなわち、処理対象画素の記録データを記録データ生成部207によって振り分けられたノズル列の記録バッファより削除し、補完先決定部213が決定したノズル列の記録バッファに書き込む。

【0041】

更にステップS 9において、CPU 216は、補完先候補選択部212を介し、補完先候補の書き換えを行う。記録データに対応するノズルが変更されたことにより、補完先のノズルでは、図5(a)で説明したような不吐補完の候補から除外すべき画素(黒塗り画素)が追加されることになる。よって、補完先候補選択部212は、1画素分の不吐補完処理が行われるたびに、補完先候補の書き換えを行う。

10

【0042】

ステップS 10では、全画素について処理が終了したか否かを判断する。まだ処理すべき画素が残っている場合はステップS 1に戻り次の処理対象画素を設定する。全画素について処理が終了したと判断した場合は、本処理を終了する。

【0043】

図10は、本実施形態における処理対象画素の順番を示す図である。本実施形態では、図6(a)および(b)で説明したように、補完先候補の選択処理において、新たな記録データ(1)の追加は±x方向の画素にのみ影響する。このため、x方向の画素位置については、 $x = 0, 1, 2 \dots$ と駆動の順番に従って処理を行っていくことが望まれるが、互いに影響を与えないy方向については複数の列(SEG)を同時処理することもできる。よって、本実施形態では、処理時間を短縮するために、y方向に配列する複数のSEGについては、図のような並列処理を行う。すなわち、図9で示したフローチャートは、個々のSEGについて $x = 0, 1, 2 \dots$ と順番に行うためのものであり、当該フローチャートは、複数のSEGや記録ヘッドについて、パラレルに実行される。

20

【0044】

以上説明した本実施形態によれば、全てのノズルについて少なくとも1画素分の非吐出時間をリフィル時間として確保できるように、x方向における周囲±1画素にインクの吐出が行われない画素を補完先に決定している。このため、不吐補完処理を行った後においても、連続する2画素で駆動されるようなノズルは発生せず、全てのノズルで駆動率Rを $0.5 (= 1 / (M + 1))$ 、 $M = 1$ 但し、Mは1以上の整数)未満に抑えることができる。結果、ノズル列の全体で安定した吐出動作を維持しながら、確実に不吐補完を行うことが可能となる。

30

【0045】

(第2の実施形態)

本実施形態においても、図1(a)および図2で説明したインクジェット記録装置を用いる。但し、本実施形態の記録ヘッドにおいては、ノズルのリフィル時間が十分に短く(あるいは用紙の搬送速度が十分に遅く)、x方向に配列する複数の画素に対し1つのノズルから連続吐出が可能とする。一方、吐出動作に伴うクロストークの影響は第1の実施形態よりも大きく、補完先候補選択部212は、なるべくクロストークの影響が現れないようなノズルを、補完候補に選出するものとする。

40

【0046】

図11は、本実施形態で用いる記録ヘッド105におけるノズルの配列状態を示す図である。図1(b)と同様、個々の印はノズルを示している。本実施形態において、ノズル列0~7は互いにy方向に僅かずつずれて配置されている。以下、ノズル列のレイアウトを詳しく説明する。

【0047】

ノズル列0~7のそれぞれにおいて、複数のノズルはy方向に1画素(600dpi)のピッチ(約42μmの間隔)で配列している。その上で、ノズル列0とノズル列4のノズルは、y方向の同じ位置に配置されている。これに対し、ノズル列1とノズル列5は+y方向に1/4画素分だけずれた位置に、ノズル列2とノズル列6は2/4画素分だけず

50

れた位置に、ノズル列3とノズル列7は3/4画素分だけずれた位置に、配置されている。本実施形態ではこのようなノズル列を用い、1ノズル列でy方向に600dpi、全ノズル列でy方向に2400dpiの解像度でドットを記録する。

【0048】

一方、個々のノズル列において、SEG0~15に相当するノズルは、+x方向に1/2画素分を等分に分割した距離、すなわち1/32画素ずつ段階的にずらしながら配置している。図では、SEG0~15のノズルしか示していないが、実際には更に多数のノズルが配列しており、SEG16以降のノズルについても、SEG0~15で示したレイアウトがy方向に繰り返されている。本実施形態の記録ヘッド制御部217は、このような一部のノズル列はY方向に互いに同じ位置に配置され、他部のノズル列はYの方向に互いに異なる位置に配置されているような記録ヘッドに対し、ブロック駆動を行う。

【0049】

図12は、ブロック駆動を説明するための図である。本実施形態では、x方向において同じ位置にあるSEGを同じブロックと見なして同時に駆動し、他の位置にあるSEGは、位置に応じた異なるタイミングで駆動する。具体的には、SEG15、SEG31、SEG47、SEG63・・・に相当するノズルは、最も遅いタイミング($blk=15$)で駆動する。そして、これに隣接するSEG14、SEG30、SEG46、SEG62・・・に相当するノズルは、上記($blk=15$)よりも、x方向のずれ量に相当する分だけ早いタイミング($blk=14$)で駆動する。更に、SEG13、SEG29、SEG45、SEG61・・・に相当するノズルは、上記($blk=14$)よりも、更に早いタイミング($blk=13$)で駆動する。そして、SEG0、SEG16、SEG32、SEG48・・・に相当するノズルは、最も早いタイミング($blk=0$)で駆動する。本実施形態においてはX方向に1/2画素(1200dpi)の解像度で記録を行う。その結果、用紙P上においては、x方向におけるノズル位置のずれ量と駆動タイミングのずれ量が相殺され、図の右側に示すように、全てのノズルの着弾位置をx方向において同じ位置に揃えることが出来る。

【0050】

このようなブロック駆動を採用すれば、同時に駆動されるノズルを16ノズル置きに分散させることができ、クロストークを抑制することが可能となる。言い換えると、本実施形態では、クロストークを抑えるための分割駆動を行っても画像に影響が現れないように、図11に示すようなノズルレイアウトを採用している。

【0051】

但し、上記のようなブロック駆動において、隣接するノズルの駆動間隔は非常に短いため、同じxラインの記録データがインク供給路を共有する隣接する複数のノズルに存在すると、クロストークの影響が現れてしまう。このため、本実施形態においても、図3(a)に示すような分散性の高いマスクデータを採用して、同じライン上の駆動はなるべくy方向に分散させるようにしている。しかし、このような構成でも、不吐補完処理によって、新たな吐出データが追加されると、隣接するノズルが連続駆動されるような状況も発生し、クロストークの影響で好適な吐出動作が行えなくなってしまう場合がある。このような状況を回避するため、本実施形態の補完先候補選択部212は、個々のノズル列の記録データを参照し、いずれのノズル列においてもy方向に記録(1)を示すデータが連続しないように、吐出不良ノズルの補完先候補を選択する。

【0052】

図13(a)および(b)は、クロストークの影響が問題にならない条件を示す図である。両図において、横軸はx方向に配列する画素位置を示し、縦軸は同一ノズル列に配列するノズル位置(SEG)を示している。図13(a)は、ノズル1つ分の距離を置けばクロストークの影響は及ばない場合を示している。図において、ドットを記録することが決まっているSEGを、補完先候補選択部212が不吐補間先の候補から除外するSEGで示している。ドットを記録することが決まっているSEGに隣接するSEGでドット記録しようとする、クロストークの影響が及び、正常な吐出が出来なくなるお

10

20

30

40

50

それが生じる。よって、本実施形態では、ドットを記録することが決まっているSEGと、±y方向に隣接するSEGは、不吐補間先の候補から除外する。一方、ドットを記録することが決まっているSEGから±y方向に1ノズル以上離れたSEGについては、クロストークの影響が及ばないので、不吐補間先の候補に含める。

【0053】

図13(b)は、ノズル2つ分の距離を置けばクロストークの影響は及ばない場合を示している。このような場合は、ドットを記録することが決まっているSEGとこれに±y方向に隣接する2つずつのSEGを不吐補間先の候補から除外し、3ノズル以上離れたSEGは不吐補間先の候補に含める。以下では、図13(a)に示すような、ノズル1つ分の距離を置けばクロストークの影響は及ばない場合を前提に説明を続ける。

10

【0054】

図14(a)は、本実施形態の補完先候補選択部212が補完先候補ノズルを選択する様子を、ノズル列ごとに示す図である。ここでは、x=2のラインについてのみ、補完先候補ノズルとして選択するか否かを示している。いずれのノズル(SEG)についても、既に記録することが決まっているSEGとこれに隣接するSEGは、不吐補間先の候補に選出していない。そして、それ以外のSEGについては不吐補間先の候補として選出している。図では候補として選出されたSEG(画素位置)を黒塗りで示している。

【0055】

図14(b)は、図14(a)で示したx=2のラインについての補完先候補結果を、ノズル列0~7について並べて示した図である。図14(b)において、横軸はノズル列番号、縦軸はSEG番号(y)を示し、黒で示したノズル(SEG)が不吐補間先の候補となるノズル(SEG)、白で示したノズル(SEG)が候補から外れるノズル(SEG)を示している。本実施形態の補完先候補選択部212は、このような不吐補間先のノズル候補の情報を作成し、補完先決定部213に提供する。

20

【0056】

ところで、本実施形態においても、第1の実施形態と同様、図9に示したフローチャートに従って不吐完処理を行うことができる。但し、本実施形態の場合、ステップS9で補完先候補の書き換えを行うが、この書き換えの影響は、ノズル並び方向すなわちy方向に及ぶ。すなわち、図9に示したフローチャートを行う際は、y方向において処理対象画素の順番を考慮しなければならない。

30

【0057】

図15(a)および(b)は、本実施形態の補完先決定部213が補完先のノズルを決定する様子を、図8と同様に示す図である。マスクデータ、不吐情報、優先度情報については第1の実施形態と同様とする。図15(a)および(b)は、処理対象画素の順番を互いに異ならせた結果を示している。図15(a)は、図10に示すように、y方向について複数の列(SEG)を同時処理した場合を、図15(b)は、図16に示すように、y方向に配列する複数のSEGに対し不吐補完処理を順番に行った場合をそれぞれ示している。

【0058】

複数SEGを同時処理した場合、個々のSEGで処理は独立しているので、所定のSEGで補完先ノズルに決定された情報を別のSEGに反映させることは出来ない。このため、図15(a)のノズル列6のように、隣接する2つのSEGが補完先ノズルに決定されてしまう状況が発生し、クロストークの影響が懸念される。

40

【0059】

これに対し、図16に示すように、複数のSEGに対し+y方向に順番に不吐補完処理を行った場合、不吐補完処理によって新たに補完先ノズルに決定されたSEGの情報を、+y方向に隣接する別のSEGに反映させることが出来る。このため、y方向に隣接する2つのSEGが共に補完先ノズルに決定されることは回避され、図15(b)のようにy方向に分散した状態の記録データを生成することができる。

【0060】

50

但し、図 16 に示すように、y 方向に配列する全ての SEG についての処理が完了した後に、次の x ラインに処理対象画素を移行する場合、処理速度が遅くなることが懸念される。このような懸念を回避するため、本実施形態では、SEG をあらかじめ複数のグループに分け、グループ内ではパラレル処理、グループ間ではシリアル処理としても良い。

【0061】

図 17 (a) および (b) は、上記グループ分けを行った場合の処理順序を示す図である。図 17 (a) は 1 つおきの 4 つの SEG を 1 つのグループとした場合、同図 (b) は 2 つおきの 1 列分の SEG を 1 つのグループとした場合をそれぞれ示している。図 17 (a) は、図 13 (a) のように、ノズル 1 つ分の距離でクロストークを抑えられる場合に適している。一方、図 17 (b) は、図 13 (b) のように、ノズル 2 つ分の距離でクロ

10

【0062】

いずれの場合も、同じグループ内の SEG については不吐補完処理を同時に行うが、これらが共に不吐補完用のノズルに設定されたとしても、互いにクロストークの影響が及ばない距離に位置しているので、図 15 (a) に示したような問題は生じない。なお、ここでは 2 つの例を示したが、グループ分けの形態はこれらに限られるものではない。例えば、1 つおきの 1 列分の SEG を 1 つのグループとしても良いし、3 ノズル以上の距離をおいた SEG で 1 つのグループを形成しても良い。

【0063】

図 18 は、上記のようなグループ分けを採用する場合の制御構成を示すブロック図である。図 2 に対し、補完処理グループ選択部 209 が追加されている。補完処理グループ選択部 209 は、不吐補完処理をパラレルに行う SEG をグループとして管理し、処理対象となる記録データごとに、該当するグループを選択したり、グループ内の不吐補完処理を制御したりする。

20

【0064】

図 19 は、上記グループ分けを採用する場合の不吐補完処理工程を説明するためのフローチャートである。図 9 では、処理対象画素のデータを一つずつ読み込み 1 画素ずつ不吐補完処理を行っていたのに対し、本処理では上記処理をグループ単位で行う。すなわち、ステップ S21 において、CPU 216 は処理対象となるグループを設定し、ステップ S22 では、設定されたグループに相当する SEG 全ての記録データを読み込む。

30

【0065】

ステップ S23 において記録 (1) を示すデータが存在すると判定された場合は、ステップ S24 に進み、不吐情報読み出し部 211 を介して、処理対象グループに相当する不吐情報を読み出す。そして、記録データに対応づけられているノズルが吐出正常であるか吐出不良であるか否かを確認する。

【0066】

吐出不良の SEG に対応する記録データが存在する場合はステップ S25 に進み、補完先候補選択部 212 から提供された補完先候補を確認し、それぞれの記録データに対し 1 つ以上の補完先候補が存在するか否かを判断する。全ての記録データに対し補完先候補が存在する場合は、ステップ S27 に進み、補完先決定部 213 を介して優先度情報を読み出し、それぞれの記録データ (SEG) に対し、補完先候補選択部 212 が提供する補完先候補の中から補完先ノズルを決定する。具体的には、吐出不良ノズルではない、すなわち吐出正常ノズルであるという第 1 の条件と、補完先候補に挙げられているという第 2 の条件の両方が満たされているノズルの中から、最も優先順位の高いノズルを補完先ノズルに決定する。

40

【0067】

更に CPU 216 は、ステップ S28 にて補完処理部 215 を介して記録バッファ 206 を書き換え、ステップ S29 にて補完先候補選択部 212 を介して補完先候補の書き換えを行う。この際、補完先候補選択部 212 によって書き換えられるのは、処理対象グループとは異なるグループに含まれる SEG に対する補完先候補情報となる。

50

【 0 0 6 8 】

ステップ S 3 0 では、全グループについて処理が終了したか否かを判断する。まだ処理すべきグループが残っている場合はステップ S 2 1 に戻り次の処理対象グループを設定する。全グループについて処理が終了したと判断した場合は、本処理を終了する。

【 0 0 6 9 】

図 2 0 は、上記グループ分けを採用した場合に、補完先決定部 2 1 3 が補完先のノズルを決定する様子を、図 8 と同様に示す図である。図 1 5 (b) と同様、隣接する 2 つの S E G が共に補完先ノズルに決定されることはなく、不吐補完処理後においても記録データを y 方向に分散できている。

【 0 0 7 0 】

なお、上記のようなグループ単位の不吐補完処理を行う場合、後続して処理を行うグループの補完先候補の数は、先行して処理を行うグループの処理結果に応じて減少する。このため、先行処理か後続処理かに応じて補完先候補の数ひいては駆動ノズルの数にグループ間で偏りが生じることが懸念される。このような偏りが問題となる場合は、先行処理の S E G グループと後続処理の S E G グループを例えば 1 ページ単位などで交代させるなどして、偏りを緩和すれば良い。

【 0 0 7 1 】

以上説明した本実施形態によれば、同一ノズル列に含まれる隣接するノズルが同一ラインに対し吐出動作を行わないように、不吐補完処理における補完先を決定している。このため、不吐補完処理を行った後においても、隣接する 2 つのノズルがほぼ同時に駆動される状況を回避するため、y 方向における周囲 ± 1 画素にインクの吐出が行われない画素を補完先に決定する。したがって、全てのラインにおいて同一ノズル列内の駆動率 R を $0.5 (= 1 / (N + 1))$ 、 $N = 1$ 但し、 N は 1 以上の整数) 未満に抑えることができる。結果、ノズル列 0 ~ 7 の全体で安定した吐出動作を維持しながら、確実に不吐補完を行うことが可能となる。

【 0 0 7 2 】

(第 3 の実施形態)

本実施形態においても、図 1 (a) および図 2 で説明したインクジェット記録装置を用いる。また、図 1 1 で示した配列の記録ヘッドを用い、図 1 2 で示したブロック駆動を採用する。更に、第 1 実施形態と同様に図 2 に示したブロック図を採用し、図 9 に示したフローチャートに従って、図 1 6 に示した順番で、所定の不吐補完処理を 1 つずつ行うものとする。本実施形態では、x y 方向において、リフィル時間についてもクロストークについても制限を設けながら不吐補完処理を行う場合について説明する。

【 0 0 7 3 】

図 2 1 (a) ~ (d) は、リフィル時間を十分に確保しつつ、クロストークの影響も問題にならないための条件を示す図である。図 5 や図 1 3 と同様、横軸は x 方向に配列する画素位置を示し、縦軸は同一ノズル列に配列するノズル位置 (S E G) を示している。図 2 1 (a) は、1 画素分の非吐出時間でリフィルが可能となり、ノズル 1 つ分の距離を置けばクロストークの影響は及ばない場合を示している。図 2 1 (b) は、2 画素分の非吐出時間でリフィルが可能となり、ノズル 2 つ分の距離を置けばクロストークの影響は及ばない場合を示している。図 2 1 (c) は、2 画素分の非吐出時間でリフィルが可能となり、ノズル 1 つ分の距離を置けばクロストークの影響は及ばない場合を示している。図 2 1 (d) は、1 画素分の非吐出時間でリフィルが可能となり、ノズル 2 つ分の距離を置けばクロストークの影響は及ばない場合を示している。以下では、図 2 1 (a) に示すような場合、すなわち安定したリフィルのために 1 画素分の非吐出時間が要され、クロストークの影響を抑えるためにはノズル 1 つ分の距離が要される場合を前提に説明を続ける。

【 0 0 7 4 】

図 2 2 (a) は、本実施形態の補完先候補選択部 2 1 2 が補完先候補ノズルを選択する様子をノズル列ごとに示す図、図 2 2 (b) は同図 (a) で示した $x = 2$ のラインについての候補結果を、ノズル列 0 ~ 7 について並べて示した図である。図 2 2 (a) では、い

ずれのノズル列についても、既に記録することが決まっている画素と、これに隣接する $\pm x$ 方向の画素と、 $\pm y$ 方向に隣接するSEGは、不吐補間先の候補に選出されていないことがわかる。

【0075】

図23は、本実施形態の補完先決定部213が補完先のノズルを決定する様子を、図8と同様に示す図である。マスクデータ、不吐情報、優先度情報については第1の実施形態と同様とする。隣接するノズル(SEG)が同じノズル列の同じラインで駆動されることなく、また、1つのノズルが連続する画素に対して駆動されることもない。結果、 x 方向、 y 方向ともに駆動率 R を0.5未満に抑えることができ、ノズル列0~7の全体で安定した吐出動作を維持しながら、確実に不吐補完を行うことが可能となる。

10

【0076】

なお、本実施形態においても第2の実施形態と同様、図18のブロック図および図19のフローチャートを採用して、処理速度向上のためのグループ分け制御を行うことができる。この場合、補完先候補選択部212は、ステップS29において、不吐補完のために新たに追加された記録データに x 方向に隣接する画素を不吐補完の候補から外し、且つ y 方向に隣接するSEGを不吐補完の候補から外すことになる。

【0077】

(第4の実施形態)

図11で示したノズル配列の場合、個々のノズル列の着弾位置は1画素内(SEG内)で少しずつ y 方向にずれているため、非吐出ノズルが記録しようとする位置と補完先ノズルが実際に記録する位置にはずれが発生し、これが画像内で目立ってしまう場合がある。例えば、ノズル列0に吐出不良ノズルが発生した場合、補完先がノズル列4であれば y 方向の同じ位置にドットを記録することは出来るが、ノズル列1~3および5~7では、600dpiの1画素範囲内でのずれが生じる。そして、そのずれ量はノズル列4、ノズル列1と5、ノズル列2と6、ノズル列3と7の順に大きくなる。すなわち、ずれ量が多いほど補完処理が目立ってしまうような場合、補完先として好ましいノズル列の優先順序はノズル列に応じて異なることになる。本実施形態では、このような状況を鑑み、優先度情報保持部214には、それぞれのノズル列に対応づけた複数の優先度情報を記憶しておく。

20

【0078】

図24はノズル列0~7のクラス分け状態を示す図である。ノズル列0とノズル列4をAクラス、ノズル列1とノズル列5をBクラス、ノズル列2とノズル列6をCクラス、ノズル列3とノズル列7をDクラスにクラス分けしている。いずれのクラスも、クラス内のノズル列同士は y 方向に同じ位置にドットを記録することができ、補完先のノズル列として互いに最も好ましいノズル列となる。そして、例えばAクラスについては、隣接するBクラスが補完先として次に好ましく、続いてCクラス、Dクラスとなる。よって、Aクラスのノズル列のためには、Aクラス Bクラス Cクラス Dクラスの順に優先順位が定められた優先度情報を用意する。同じように、Bクラス、Dクラス、Cクラスのそれぞれについても、好ましい順に優先順位が定められた優先度情報を用意する。

30

【0079】

図25は、クラスごとの優先度情報を示す図である。いずれのクラスについても、自身のクラスに含まれるノズル列の優先度が最も高く、距離が離れたノズル列ほど優先度が低くなっている。

40

【0080】

図26(a)および(b)は、本実施形態の補完先決定部213が補完先のノズルを決定する様子を示す図である。マスクデータ、不吐情報、補完先候補の選択については第3の実施形態と同様とする。一方、優先度情報については、図25に示したように、個々のノズル列に固有の情報を用いるものとする。図26(a)では、第3の実施形態と同様の条件のもと、 $x=2$ のラインについての補完候補情報(黒/白)と、図4に示した吐出不良ノズル情報(\times)と、個々のノズル列の優先順位(番号)を重ねて示している。また、

50

図 2 6 (b) は、補完先ノズルの決定結果を示している。

【 0 0 8 1 】

例えば、ノズル列 2 の S E G 1 は、記録データ生成部 2 0 7 によって、 $x = 2$ に記録データが振り分けられるが、当該ノズルは吐出不良 (\times) である。よって、補完先決定部 2 1 3 は、図 2 5 に示すクラス C の優先度情報の $x = 2$ のラインを参照する。 $x = 2$ のラインにおいて最も優先順位が高い (優先順位 0) のはノズル列 2 であるが、当該ノズルは吐出不良 (\times) である。よって、補完先決定部 2 1 3 は、次に優先順位が高い (優先順位 1) ノズル列 6 が正常に吐出可能なノズルであるか、また $x = 2$ のラインにおいて補完先候補に挙げられているかを確認する。本例の場合、ノズル列 6 の S E G 1 は正常に吐出可能であり、 $x = 2$ のラインにおいて補完先候補 (黒塗り) にも挙げられている。よって、補完先決定部 2 1 3 は、 $x = 2$ において、ノズル列 6 の S E G 1 をノズル列 2 の吐出不良ノズル (S E G 1) のための補完先ノズルに決定する。他の吐出不良ノズルについても同様の処理を行う。

10

【 0 0 8 2 】

以上説明した本実施形態によれば、なるべく吐出不良ノズルと y 方向のずれが少ないノズルを吐出不良ノズルのための補完処理に優先的に用いることができる。よって、不吐補完処理をより好ましい状態で行い、吐出不良ノズルの存在を画像上目立たなくすることができる。

【 0 0 8 3 】

なお、上記補正情報については、必ずしも全てのノズル列を候補に上げる必要は無い。例えば、同じ S E G であっても、互いに距離が離れているノズル列は、補完先の候補から除外しても良い。

20

【 0 0 8 4 】

図 2 7 ~ 2 9 は、優先度情報の別例を示す図である。図 2 7 は、吐出不良ノズルから 3 / 4 画素離れたノズル列は補完先候補から外す場合の優先度情報である。A クラス (ノズル列 0、4) については D クラスのノズル列 (ノズル列 3、7) が優先度情報として記憶されておらず、補完先候補から外されている。B クラス (ノズル列 1、5) および C クラス (ノズル列 2、6) については、同じ S E G 内で 3 / 4 画素離れたノズル列は存在しないので、全てのノズル列が補完先候補に挙げられ、優先度情報に記憶されている。D クラス (ノズル列 3、7) については、3 / 4 画素離れた A クラス (ノズル列 0、4) が優先度情報として記憶されておらず、補完先候補から外されている。

30

【 0 0 8 5 】

同様にして、図 2 8 は、吐出不良ノズルから 2 / 4 画素以上離れたノズル列を補完先候補から外す場合の優先度情報を示している。さらに、図 2 9 は、吐出不良ノズルから 1 / 4 画素以上離れたノズル列を補完先候補から外す場合、すなわち、同じクラスのノズル列のみを補完先候補として挙げる場合の優先度情報を示している。優先度情報として、図 2 5、2 7 ~ 2 9 のいずれの情報を採用するかは、不吐補完処理を行った結果の画像に応じて調整されれば良い。例えば、図 2 5、2 7 ~ 2 9 のいずれの形態を採用するかは、インク色ごとに異ならせることもできる。

【 0 0 8 6 】

40

なお、以上の第 1 ~ 第 4 の実施形態では、図 2 を用いて記録データ生成部 2 0 7 が一度生成した記録データに対し、不吐補完処理部 2 0 8 が補正をかける形態で説明したが、本発明はこのような形態に限定されない。例えば、図 3 0 に示すように、記録データ生成部 2 0 7 は、図 3 (a) に示したようなマスクデータと、不吐情報バッファに格納された不吐情報の両方を参照しながら、受信バッファに格納された記録データをノズル列 0 ~ 7 に分配するようにしても良い。

【 0 0 8 7 】

さらに、以上の実施形態では図 1 (a) で示したフルライン型のインクジェット記録装置を例に説明してきたが、本発明はこのような形態に限定されるものでもない。ノズルが配列する方向と交差する方向に、記録ヘッドを用紙に対し相対的に移動させながら、画像

50

を形成するシリアル型の記録装置であっても、本発明を採用することはできる。シリアル型の記録装置において、同じSEGを記録可能な複数のノズル列を備える記録ヘッドを用いる場合は、上記実施形態と同様の不吐補完処理を行うことができる。また、記録媒体の単位領域の画像を複数回の記録走査で完成させるマルチパス記録を採用可能なシリアル型の記録装置においては、上記複数のノズル列を複数回の記録走査に置き換えることで、上記実施形態と同等の不吐補完処理を行うことができる。すなわち、個々のノズルのリフィル時間と隣接ノズル間のクロストークの影響を抑えた安定した不吐補完処理を実現することができる。

【0088】

さらに、図1(b)、図11、図24で示した記録ヘッドを例にノズル数、列数、時分割駆動パターンを説明してきたが、本発明はこのような形態に限定されるものでもない。さらに、図5、図13、図21に個々のノズルが安定した吐出状態を満足するための条件を示したが、本発明はこのような条件に限定されるものではない。

【0089】

いずれにしても、個々のノズル列において安定した吐出状態を維持するための条件を満足させながら、記録データと不吐出データの両方に基づいて、記録データを複数のノズル列あるいは記録走査に分配することが出来れば、本発明の効果を発揮することはできる。

【符号の説明】

【0090】

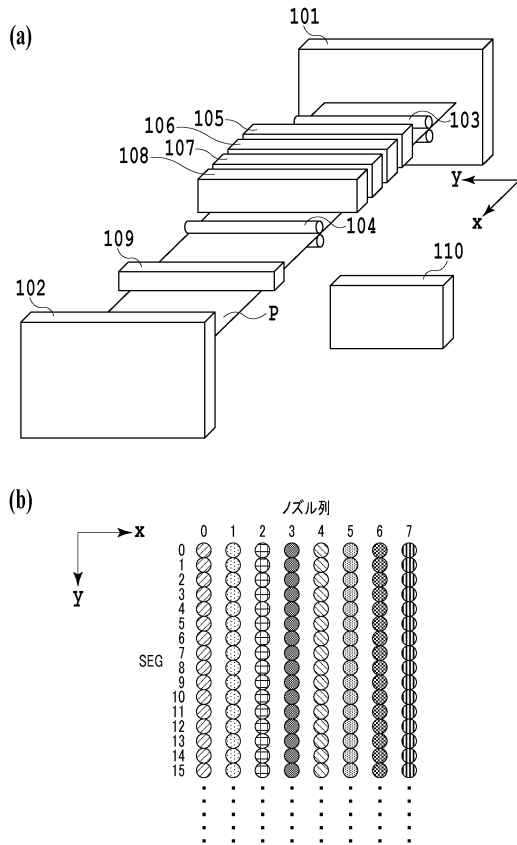
105 ~ 109	記録ヘッド
110	印刷制御部
205	不吐情報バッファ
206	記録バッファ
207	記録データ生成部
208	不吐補完処理部
211	不吐補完読み出し部
212	補完先候補選択部
213	補完先決定部
215	補完処理部
216	CPU

10

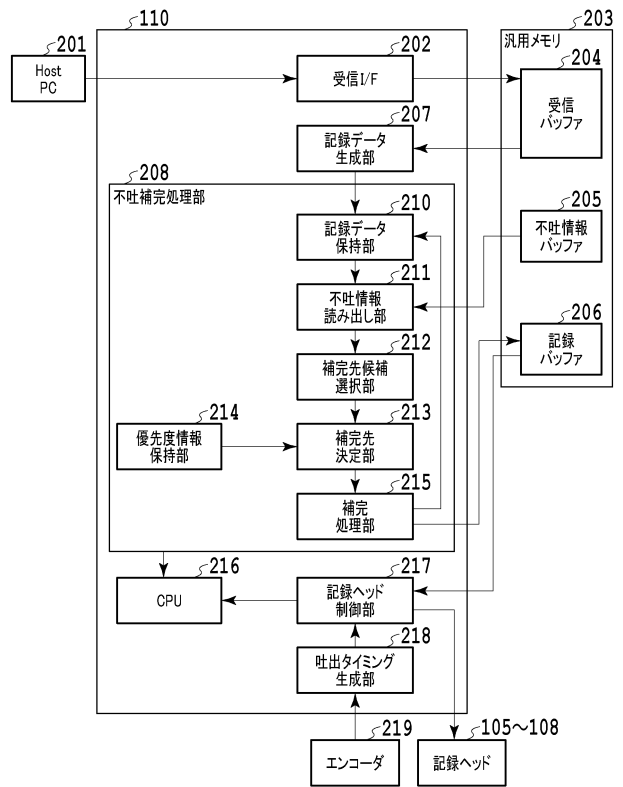
20

30

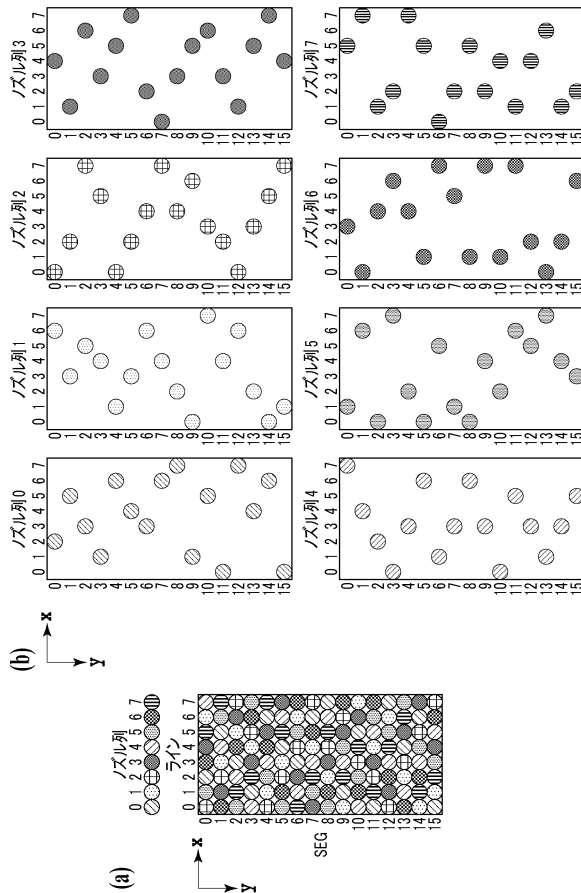
【図 1】



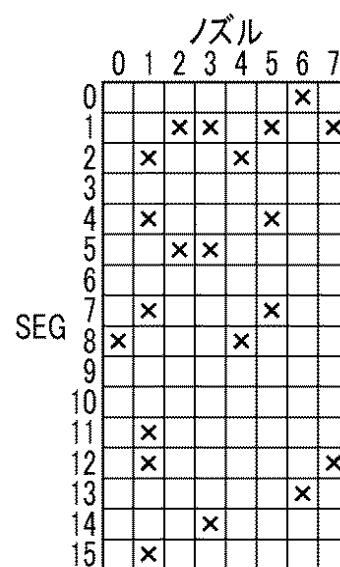
【図 2】



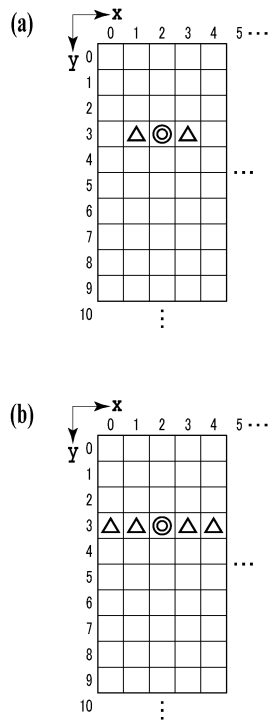
【図 3】



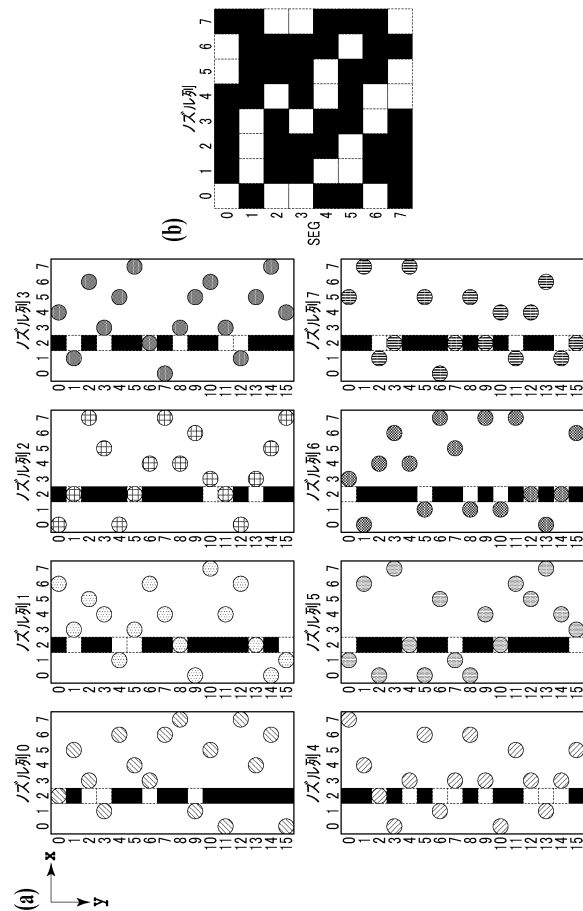
【図 4】



【図 5】



【図 6】



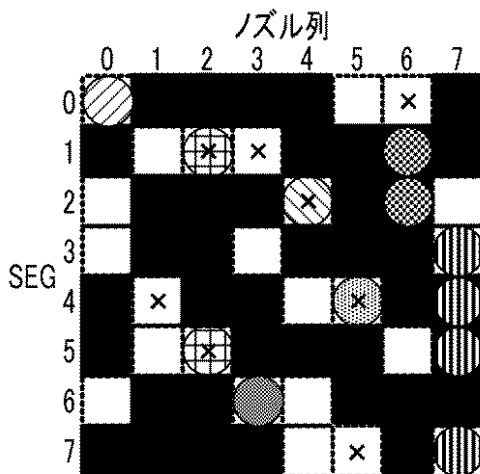
【図 7】

→ x ライン

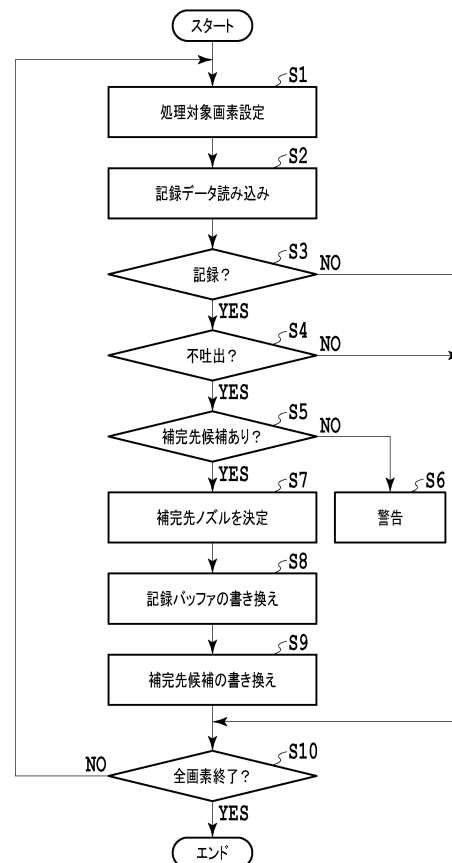
0	5	6	7	0	1	2	3	4
1	4	5	6	7	0	1	2	3
2	3	4	5	6	7	0	1	2
3	2	3	4	5	6	7	0	1
4	1	2	3	4	5	6	7	0
5	0	1	2	3	4	5	6	7
6	7	0	1	2	3	4	5	6
7	6	7	0	1	2	3	4	5

ノズル列

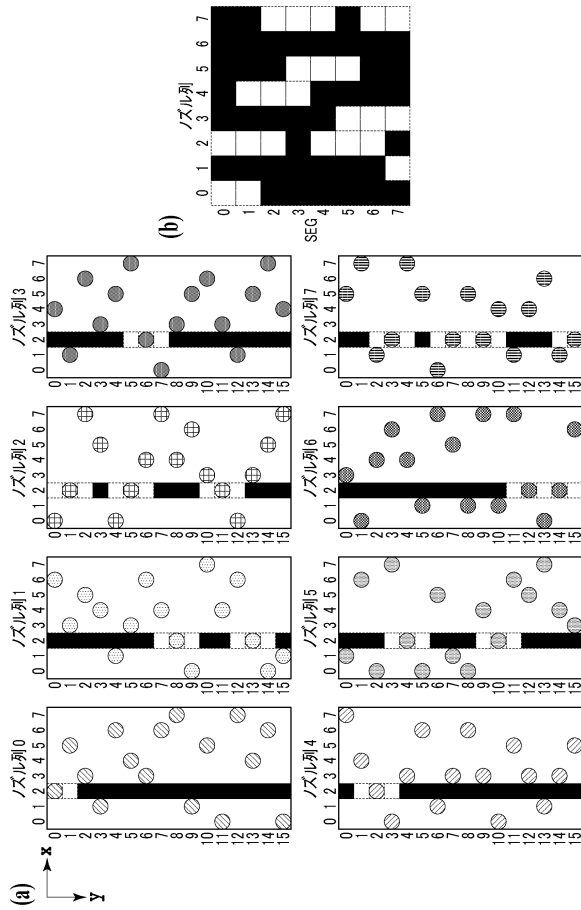
【図 8】



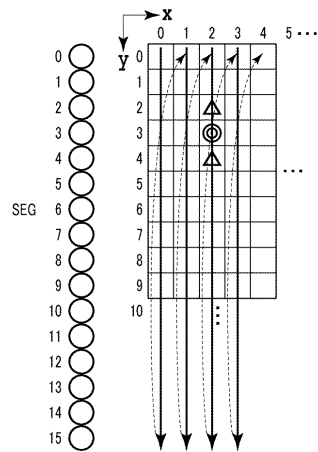
【図 9】



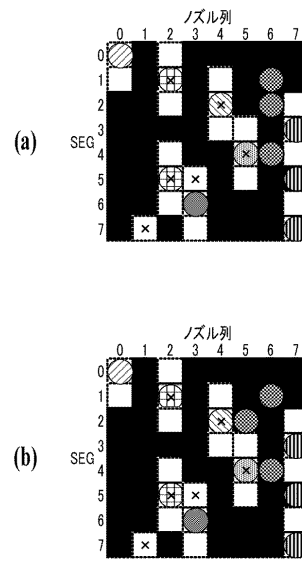
【図 14】



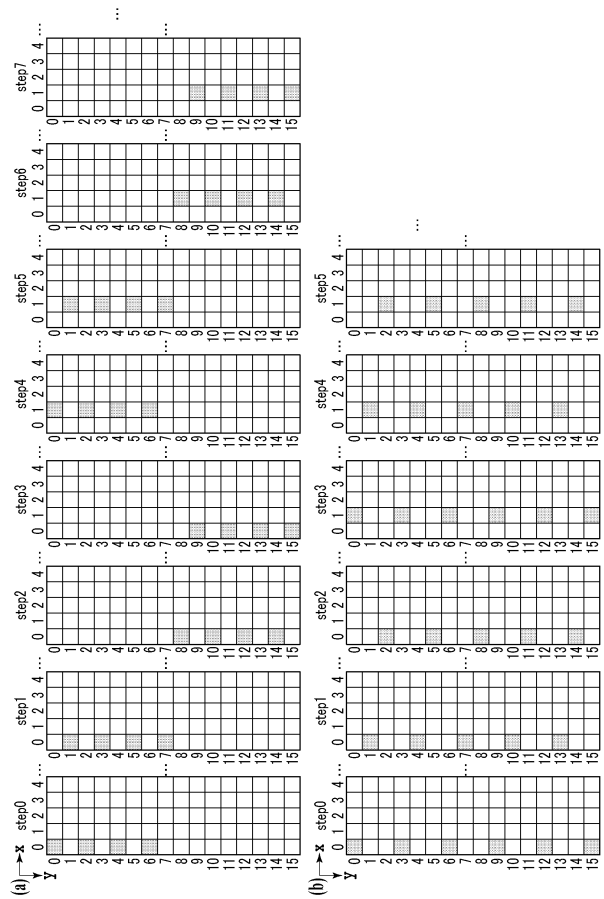
【図 16】



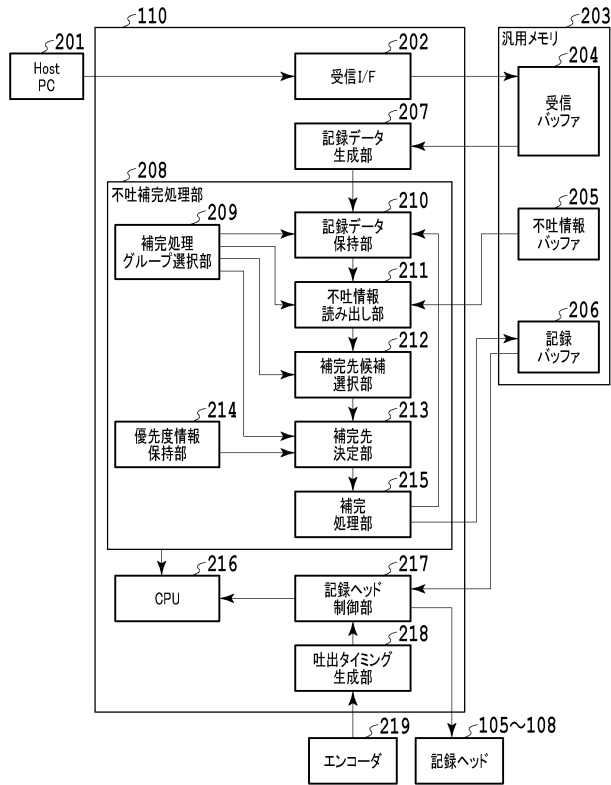
【図 15】



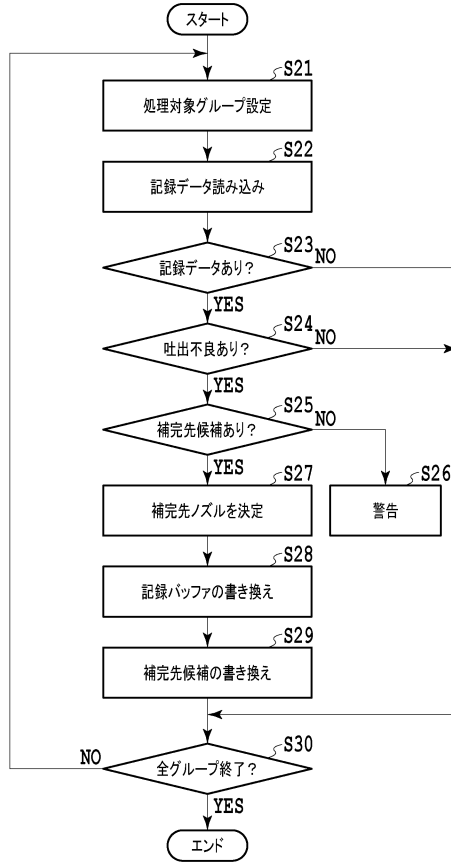
【図 17】



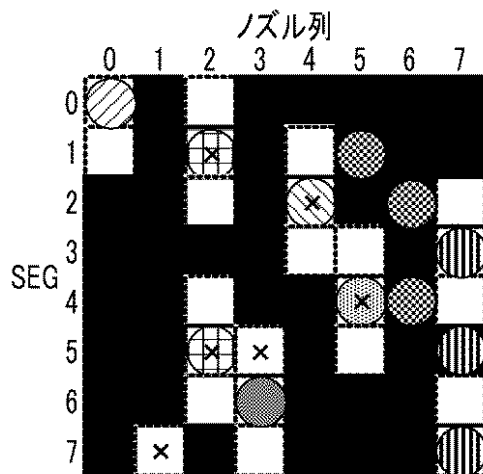
【図 18】



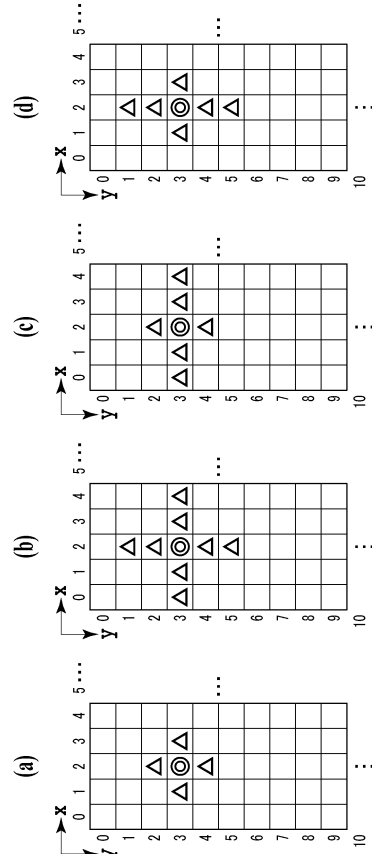
【図 19】



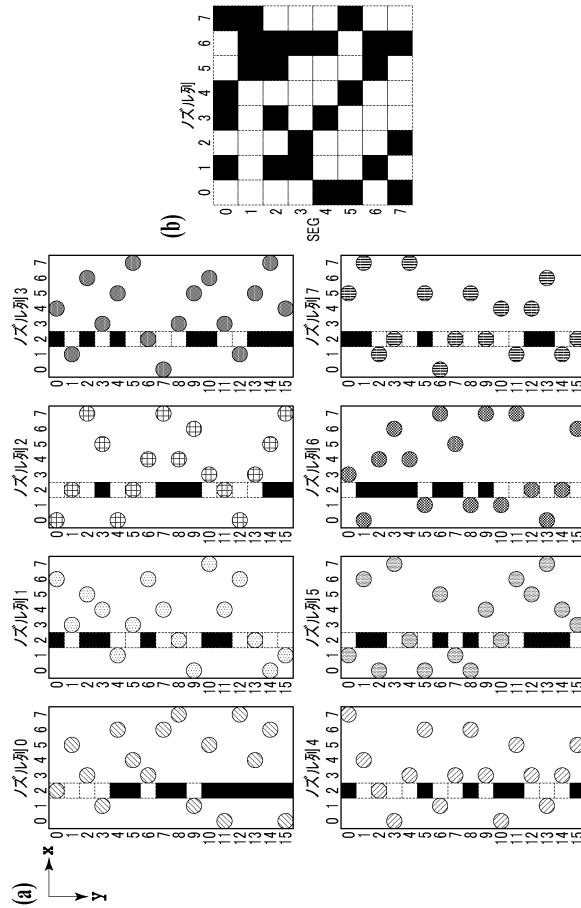
【図 20】



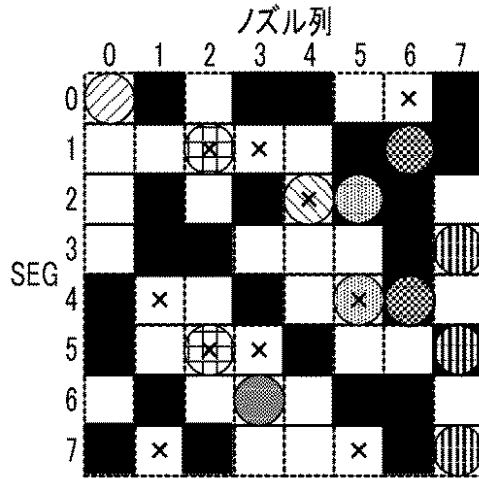
【図 21】



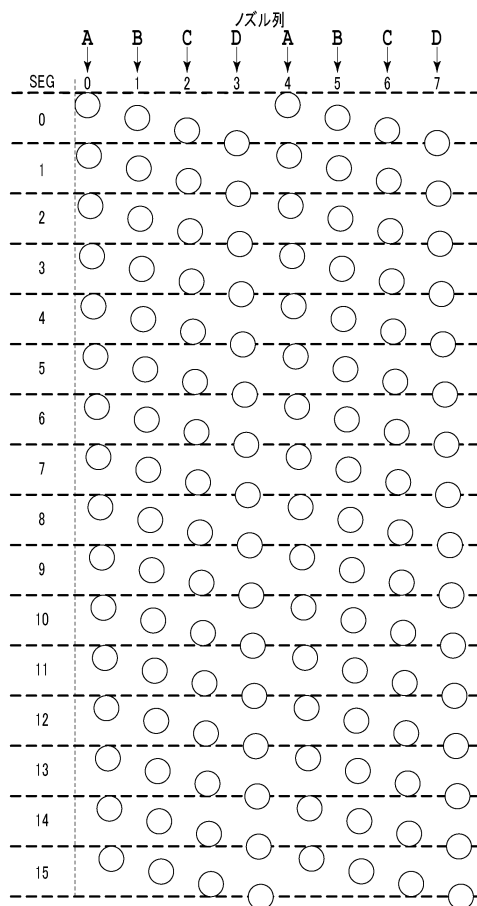
【図 2 2】



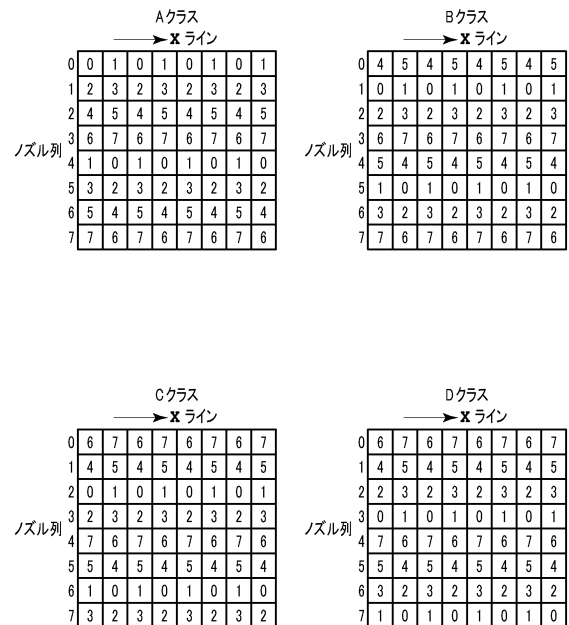
【図 2 3】



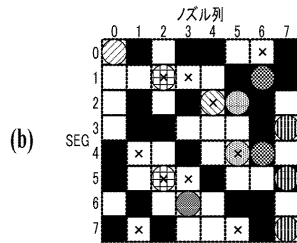
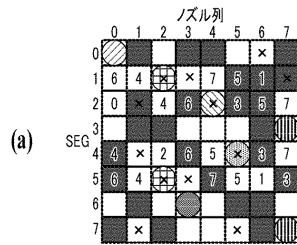
【図 2 4】



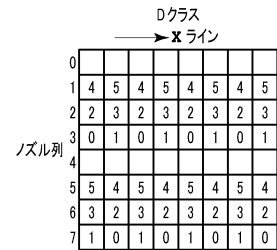
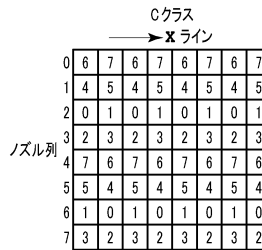
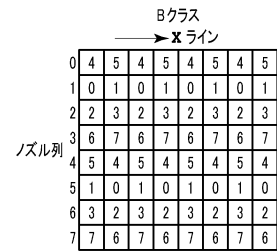
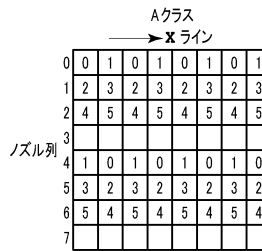
【図 2 5】



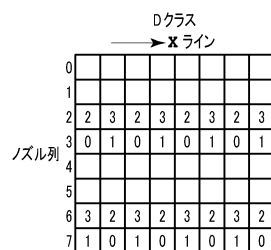
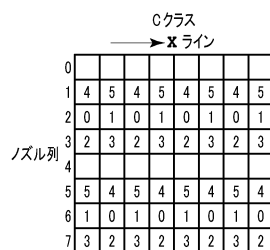
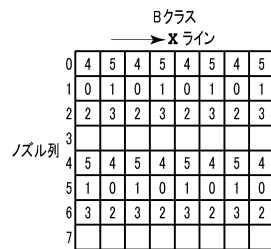
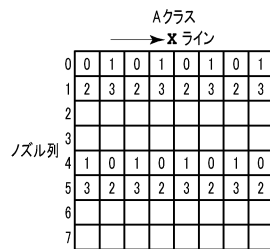
【図 26】



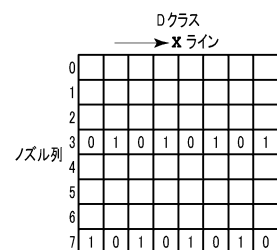
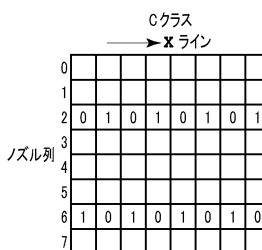
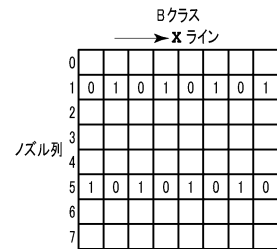
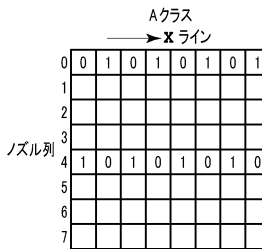
【図 27】



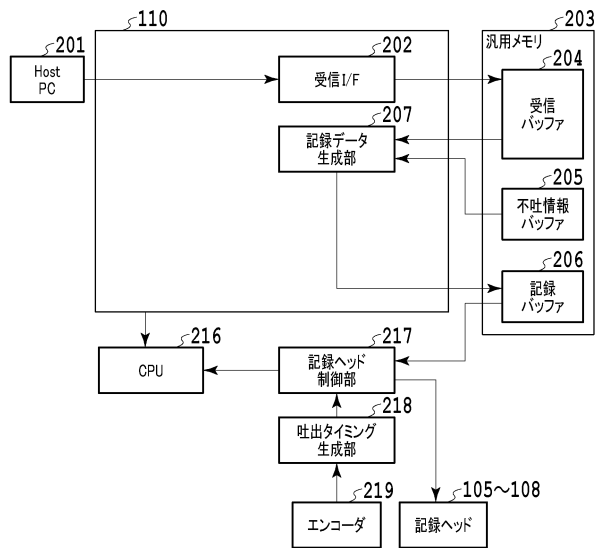
【図 28】



【図 29】



【図 30】



フロントページの続き

審査官 中村 博之

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 2 7 3 0 1 4 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 0 6 4 8 8 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 6 9 5 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 4 1 4 5 8 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 3 1 8 5 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 3 1 4 5 9 1 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5