

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7247570号  
(P7247570)

(45)発行日 令和5年3月29日(2023.3.29)

(24)登録日 令和5年3月20日(2023.3.20)

(51)国際特許分類	F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 2 0 5
B 4 1 J 2/15 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 1 0 7
	B 4 1 J 2/01 2 0 7
	B 4 1 J 2/01 4 0 1
	B 4 1 J 2/15

請求項の数 8 (全27頁)

(21)出願番号	特願2018-235181(P2018-235181)	(73)特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(22)出願日	平成30年12月17日(2018.12.17)	(74)代理人	110000028 弁理士法人明成国際特許事務所
(65)公開番号	特開2020-97123(P2020-97123A)	(72)発明者	上林 将史 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(43)公開日	令和2年6月25日(2020.6.25)	(72)発明者	吉川 英伸 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
審査請求日	令和3年9月16日(2021.9.16)	(72)発明者	畠中 祐二 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	小野 郁磨

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体噴射装置および液体噴射装置の駆動方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体噴射装置であって、  
媒体に対して液体を噴射する複数のノズルを有するノズル列を少なくとも一つ備えるノズル列グループを第1方向にN(Nは3以上の整数)個有する液体噴射ヘッドと、  
前記液体噴射ヘッドを前記第1方向に交差する第2方向に走査させる主走査部と、  
前記N個の前記ノズル列グループの中から前記媒体におけるドットの形成に用いる使用ノズル列の組合せを選択する選択部と、  
前記選択部により選択された前記使用ノズル列の組合せの各前記ノズルから前記液体を噴射させて前記ドットを形成する噴射制御部と、  
を備え、  
前記選択部は、前記N個の前記ノズル列グループのうち、前記第1方向に連続して隣り合う前記使用ノズル列の候補の前記ノズル列グループがある場合は、前記第1方向に連続して隣り合うM個(2 ≤ M < N)の前記ノズル列グループの組合せの中から一つの組合せを前記使用ノズル列の組合せとして選択し、前記N個の前記ノズル列グループのうち、前記使用ノズル列の候補の前記ノズル列グループが前記第1方向に連続して隣り合わない場合は、いずれかひとつの前記ノズル列グループを前記使用ノズル列の組合せとして選択する、  
液体噴射装置。

【請求項2】

請求項 1 に記載の液体噴射装置であって、

前記選択部は、前記使用ノズル列の組合せとして複数の使用ノズル列の組合せ候補がある場合、前記複数の使用ノズル列の組合せ候補のうち、含まれる前記ノズル列グループの総数が最も多い使用ノズル列の組合せ候補を優先して前記使用ノズル列の組合せに選択する、

液体噴射装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の液体噴射装置であって、

各前記ノズルの噴射不良を検出する検出部を、さらに備え、

前記選択部は、各前記ノズル列における前記噴射不良の前記ノズルの数と、前記ノズル列ごとに予め定められた重み値とを利用して、式(1)により画質寄与率を算出し、

画質寄与率 = 噴射不良のノズルの数 × 重み値・・・式(1)

前記選択部は、前記画質寄与率が示す噴射不良の状況に基づいて、前記使用ノズル列の組合せを選択する、

液体噴射装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の液体噴射装置であって、

前記 N 個の前記ノズル列グループは、前記第 2 方向に沿って並ぶ複数のノズル列を備え、

前記複数のノズル列は、色材の異なる前記液体を噴射し、

前記重み値は、前記液体の色の濃度に応じた値である、

液体噴射装置。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の液体噴射装置であって、

印刷対象の画像を形成する全ドットに対する前記ノズル列から噴射されるインクで形成されるドットの割合であるドット形成率を取得する取得部を、さらに備え、

前記重み値は、前記取得部により取得された前記ドット形成率に応じた値である、

液体噴射装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の液体噴射装置であって、

前記 N 個の前記ノズル列グループを示す画像データを提示する提示部と、

提示された前記画像データを用いて、前記 N 個の前記ノズル列グループのうち、前記ノズル列グループの噴射不良の発生の有無の選択を受け付ける入力受付部と、

をさらに備え、

前記選択部は、前記入力受付部により受け付けられた前記噴射不良の有無の選択が示す噴射不良の状況に基づいて、前記使用ノズル列の組合せを選択する、

液体噴射装置。

【請求項 7】

媒体に対して液体を噴射する複数のノズルを有するノズル列を少なくとも一つ備えるノズル列グループを第 1 方向に N (N は 3 以上の整数) 個有する液体噴射ヘッドと、該液体噴射ヘッドを該第 1 方向に交差する第 2 方向に走査させる主走査部と、を有する液体噴射装置の駆動方法であって、

前記 N 個の前記ノズル列のうち、一部の前記ノズル列のみを用いて、前記媒体上にドットを形成する否かを選択可能に提示し、

前記ドットを形成する選択がされた場合に、前記 N 個の前記ノズル列グループの中から前記媒体におけるドットの形成に用いる使用ノズル列の組合せを選択し、前記選択した組み合わせを用いて、前記ドットを形成するものとし、前記使用ノズル列の候補の前記ノズル列グループが前記第 1 方向に連続して隣り合う場合は、前記第 1 方向に連続して隣り合う M 個 (2 ≤ M < N) の前記ノズル列グループの組合せの一つを選択して、前記ドットを形成し、前記使用ノズル列の候補の前記ノズル列グループが前記第 1 方向に連続して隣り合わない場合は、いずれかひとつの前記ノズル列グループの組合せを選択して、前記ドッ

10

20

30

40

50

トを形成する、  
 駆動方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の駆動方法であって、  
 前記 M 個の前記ノズル列グループを用いて、テストパターンの前記ドットを前記媒体に形成し、

前記テストパターン前記ドットの形成に用いた前記ノズル列グループを用いたドットにより、前記媒体上に印刷対象の画像を形成する、

駆動方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本開示は、液体噴射装置および液体噴射装置の駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリンターなどの液体噴射装置は、記録媒体等に液体を噴射する記録ヘッドを備えている。記録ヘッドには、多数のノズルが設けられている。このような液体噴射装置では、一部のノズルに液体の噴射不良が生じた場合に、噴射不良になったノズルが記録すべきドットを、噴射良好なノズルが代わりに記録することにより、印刷画質の低下を抑制している（特許文献 1）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2004 - 174816 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 に記載の技術では、多数のノズルに噴射不良が生じた場合、噴射良好なノズルだけでドットの形成ができなくなってしまうという問題が生じ得る。この場合、記録ヘッドを交換する必要がある。記録ヘッドを交換している間、使用者は、印刷を行えないために、印刷物の生産性が低下する。このような問題は、インクジェットプリンターに限らず、インク以外の他の任意の液体を噴射する液体噴射装置においても共通する。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一実施形態によれば、液体噴射装置が提供される。この液体噴射装置は、媒体に対して液体を噴射する複数のノズルを有するノズル列を少なくとも一つ備えるノズル列グループを第 1 方向に N（N は 3 以上の整数）個有する液体噴射ヘッドと、前記液体噴射ヘッドを前記第 1 方向に交差する第 2 方向に走査させる主走査部と、前記 N 個の前記ノズル列グループの中から前記媒体におけるドットの形成に用いる使用ノズル列の組合せを選択する選択部と、前記選択部により選択された前記使用ノズル列の組合せの各前記ノズルから前記液体を噴射させて前記ドットを形成する噴射制御部と、を備え、前記選択部は、前記 N 個の前記ノズル列グループのうち、前記第 1 方向に連続して隣り合う前記使用ノズル列の候補の前記ノズル列グループがある場合は、前記第 1 方向に連続して隣り合う M 個（ $2 \leq M < N$ ）の前記ノズル列グループの組合せの中から一つの組合せを前記使用ノズル列の組合せとして選択し、前記 N 個の前記ノズル列グループのうち、前記使用ノズル列の候補の前記ノズル列グループが前記第 1 方向に連続して隣り合わない場合は、いずれかひとつの前記ノズル列グループを前記使用ノズル列の組合せとして選択する。

40

【0006】

本開示の他の実施形態によれば、媒体に対して液体を噴射する複数のノズルを有するノ

50

ズル列を少なくとも一つ備えるノズル列グループを第1方向にN（Nは3以上の整数）個有する液体噴射ヘッドと、該液体噴射ヘッドを該第1方向に交差する第2方向に走査させる主走査部と、を有する液体噴射装置の駆動方法が提供される。この駆動方法は、前記N個の前記ノズル列のうち、一部の前記ノズル列のみを用いて、前記媒体上にドットを形成する否かを選択可能に提示し、前記ドットを形成する選択がされた場合に、前記N個の前記ノズル列グループの中から前記媒体におけるドットの形成に用いる使用ノズル列の組合せを選択し、前記選択した組み合わせを用いて、前記ドットを形成するものとし、前記使用ノズル列の候補の前記ノズル列グループが前記第1方向に連続して隣り合う場合は、前記第1方向に連続して隣り合うM個（ $2 \leq M < N$ ）の前記ノズル列グループの組合せの一つを選択して、前記ドットを形成し、前記使用ノズル列の候補の前記ノズル列グループが前記第1方向に連続して隣り合わない場合は、いずれかひとつの前記ノズル列グループの組合せを選択して、前記ドットを形成する。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】液体噴射装置の概略構成を示す説明図。

【図2】制御部の構成を示すブロック図。

【図3】液体噴射ヘッドの詳細構成を示す説明図。

【図4】液体噴射チップの電氣的構成を示すブロック図。

【図5】ノズル制限モード設定処理の処理手順を示すフローチャート。

【図6】ステップS155において提示される提示画面の一例を模式的に示す説明図。

20

【図7】使用ノズル列の組合せの一例を示す説明図。

【図8】第2実施形態における液体噴射装置の構成を示すブロック図。

【図9】第2実施形態におけるノズル制限モード設定処理の処理手順を示すフローチャート。

【図10】第3実施形態におけるノズル制限モード設定処理の処理手順を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0008】

A．第1実施形態：

A1．装置構成：

30

図1は、本開示の一実施形態としての液体噴射装置100の概略構成を示す説明図である。液体噴射装置100は、インクを吐出するインクジェットプリンターとして構成されている。液体噴射装置100は、液体噴射制御装置10から受信する画像データを媒体Pにおけるドットのオン・オフを示す印刷データに変換し、かかる印刷データに基づいて、媒体Pに対して複数のノズルからインクを吐出することにより、媒体P上にドットを形成し、画像等を印刷する。

【0009】

図1では、液体噴射装置100に加えて、液体噴射制御装置10を例示している。液体噴射制御装置10は、液体噴射装置100と通信可能に構成されており、液体噴射装置100に印刷対象の画像データを送信して印刷を実行させる。本実施形態において、液体噴射制御装置10は、コンピューターにより構成されている。

40

【0010】

液体噴射装置100は、ヘッドユニット130と、キャリッジモーター150と、搬送モーター160と、駆動ベルト121と、フレキシブルケーブル122と、プラテン123と、制御部200と、提示部170と、操作部175とを備える。

【0011】

搬送モーター160は、制御部200からの制御信号に応じて駆動する。搬送モーター160の動力を図示しない搬送ローラーに伝達することにより、媒体Pが副走査方向D1に搬送される。図1において、媒体Pは、副走査方向D1の上流から下流に沿って搬送される。

50

## 【 0 0 1 2 】

ヘッドユニット 1 3 0 は、キャリッジ 1 3 1 と、キャリッジ 1 3 1 に搭載された液体噴射ヘッド 1 3 5 とを備える。ヘッドユニット 1 3 0 には、インク色ごとの 4 つのインクカートリッジ 1 3 2 が着脱可能に装着される。本実施形態では、4 つのインクカートリッジ 1 3 2 には、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックのインクがそれぞれ収容されている。液体噴射ヘッド 1 3 5 には、媒体 P に対向する面にインクを吐出する複数のノズル列が設けられている。インクカートリッジ 1 3 2 から液体噴射ヘッド 1 3 5 に供給されたインクは、ノズル N z から液滴状に吐出される。

## 【 0 0 1 3 】

ヘッドユニット 1 3 0 は、フレキシブルケーブル 1 2 2 を介して制御部 2 0 0 と電氣的に接続されている。キャリッジ 1 3 1 は、図示しないキャリッジガイド軸に沿って主走査方向 D 2 に往復移動可能に取り付けられている。キャリッジ 1 3 1 は、駆動ベルト 1 2 1 を介してキャリッジモーター 1 5 0 に接続され、キャリッジモーター 1 5 0 の回転に伴い主走査方向 D 2 に沿って往復移動する。キャリッジ 1 3 1、キャリッジモーター 1 5 0、駆動ベルト 1 2 1、およびキャリッジガイド軸は、課題を解決するための手段における主走査部の下位概念に相当する。

10

## 【 0 0 1 4 】

制御部 2 0 0 は、印刷データの生成が完了すると、搬送モーター 1 6 0 を駆動し、媒体 P を副走査方向 D 1 の印刷開始位置まで搬送させる。制御部 2 0 0 は、キャリッジモーター 1 5 0 を駆動し、ヘッドユニット 1 3 0 を主走査方向 D 2 の印刷開始位置まで移動する。制御部 2 0 0 は、ヘッドユニット 1 3 0 を主走査方向 D 2 に沿って移動させるとともにヘッドユニット 1 3 0 から媒体 P にインクを吐出する制御と、媒体 P を印刷方向である副走査方向 D 1 に搬送するための搬送モーター 1 6 0 の制御とを交互に繰り返す。これにより、媒体 P に画像が印刷される。なお、図 1 において、ヘッドユニット 1 3 0 は、主走査方向 D 2 に沿って往復移動し、媒体 P は、主走査方向 D 2 と交差する副走査方向 D 1 の上流から下流に沿って搬送される。本実施形態では、副走査方向 D 1 は、主走査方向 D 2 と直交する方向である。また、本実施形態において、副走査方向 D 1 は、課題を解決するための手段における第 1 方向の下位概念に相当する。主走査方向 D 2 は、課題を解決するための手段における第 2 方向の下位概念に相当する。

20

## 【 0 0 1 5 】

提示部 1 7 0 は、液体噴射装置 1 0 0 に関する種々の操作を行うために用いられる。提示部 1 7 0 は、大型の液晶画面を備えており、液体噴射装置 1 0 0 の各種機能を利用する際のメニュー画面や、誤動作やエラー等をユーザーへ報知するための情報画面が表示される。液体噴射装置 1 0 0 は、後述の操作部 1 7 5 を操作することにより入力されるユーザーの指示に基づいて制御される。上述のメニュー画面には、例えば、後述のノズル制限モード設定処理の操作画面が表示される。なお、提示部 1 7 0 は、液体噴射制御装置 1 0 に設けてもよい。

30

## 【 0 0 1 6 】

操作部 1 7 5 は、提示部 1 7 0 に表示されるメニュー画面を操作するためのユーザーインターフェイスである。ユーザーは、操作部 1 7 5 を操作することにより、提示部 1 7 0 における種々の設定を行うことができる。なお、操作部 1 7 5 は、液体噴射制御装置 1 0 に設けてもよい。

40

## 【 0 0 1 7 】

図 2 は、制御部 2 0 0 の構成を示すブロック図である。制御部 2 0 0 は、液体噴射装置 1 0 0 の全体的な制御を行う。制御部 2 0 0 は、CPU 2 2 0 と、メモリー 2 3 0 とを備える。CPU 2 2 0 およびメモリー 2 3 0 は、内部バスを介して双方向に通信可能に接続されている。メモリー 2 3 0 は、ROM、RAM、およびEEPROMを含む。

## 【 0 0 1 8 】

CPU 2 2 0 は、メモリー 2 3 0 に予め格納されている制御プログラムを実行することにより、噴射制御部 2 2 1、検出部 2 2 2、選択部 2 2 3、および入力受付部 2 2 4 とし

50

て機能する。

#### 【 0 0 1 9 】

噴射制御部 2 2 1 は、液体噴射制御装置 1 0 から入力される画像データから印刷データ P D を生成し、印刷データ P D をヘッドユニット 1 3 0 に送信する。印刷データを生成する処理では、噴射制御部 2 2 1 は、液体噴射制御装置 1 0 から入力される画像データに対し、解像度変換処理、色分版処理（色変換処理）、ハーフトーン処理、ラスタライズ処理などの公知の処理を施し、印刷制御用のコマンドを含む印刷データ P D を生成する。なお、これらの処理を液体噴射制御装置 1 0 が行い、液体噴射装置 1 0 0 は、印刷データ P D を受け取る構成としてもよいし、これらの処理を液体噴射制御装置 1 0 と液体噴射装置 1 0 0 とで分業して印刷データ P D を生成する構成としてもよい。

10

#### 【 0 0 2 0 】

噴射制御部 2 2 1 は、搬送モーター 1 6 0 を制御して媒体 P の供給および搬送を制御する。噴射制御部 2 2 1 は、キャリッジモーター 1 5 0 を制御してキャリッジ 1 3 1 の往復動作を制御する。本実施形態において、噴射制御部 2 2 1 は、選択部 2 2 3 により液体噴射ヘッド 1 3 5 に備えられる全てのノズル列を選択して印刷する「通常印刷モード」と、ノズル N z に噴射不良が検出された場合に印刷処理を中止せずに、液体噴射ヘッド 1 3 5 が備える複数のノズル列のうち、選択部 2 2 3 によって選択される一部のノズル列のみを用いて印刷を続行する、「ノズル制限モード」とを実行する。ノズル制限モードについての詳細な説明は、後述する。

#### 【 0 0 2 1 】

検出部 2 2 2 は、ノズル N z の噴射不良を検出する。検出部 2 2 2 は、ノズル N z から複数回インクを噴射させ、インク滴が噴射されなかったノズル N z を検出する。検出部 2 2 2 は、公知の噴射不良検出技術を利用して、噴射不良のノズル N z を検出する。例えば、ノズル N z が開口するインクの噴射面と、ノズル N z から噴射されるインクを検出する検出面との間に電圧を印加した状態で、ノズル N z からインクを噴射させ、噴射面と検出面との間における電圧の変化を検出することによって、各ノズル N z におけるインクの噴射状態を検出できる。また、例えば、各ノズル N z に対応する圧電式アクチュエータに駆動信号を印加し、圧力変動後の残留振動を検出することによって、各ノズル N z におけるインクの噴射状態を検出できる。また、例えば、媒体 P にノズル噴射不良検査用のテストパターンを印刷して当該テストパターンを撮像し、撮像された画像に基づいてノズル N z の噴射不良を判定させる方法や、吐出されるインク滴の重量を計測して判定する方法や、ノズル N z から吐出されるインク滴を光学的に検出する方法を採用できる。

20

30

#### 【 0 0 2 2 】

選択部 2 2 3 は、各ノズル列におけるノズル N z の噴射不良の状況に基づいて、上述のノズル制限モードにおいて使用する使用ノズル列を選択する。本実施形態において、「噴射不良の状況」とは、各ノズル列における噴射不良のノズル N z の数と、各ノズル列から吐出されるインクの色の濃度に応じて予め定められている重み値 2 3 3 とを利用して算出される画質寄与率と、ユーザーから入力受付部 2 2 4 に受け付けられた噴射不良の発生の有無を示す設定値とを意味する。使用ノズル列の選択方法および画質寄与率についての詳細な説明は、後述する。

40

#### 【 0 0 2 3 】

入力受付部 2 2 4 は、操作部 1 7 5 におけるユーザーからの入力を受け付ける。ユーザーからの入力には、印刷処理一般に関する指示および後述のノズル制限モードの設定に関する指示が含まれる。

#### 【 0 0 2 4 】

メモリー 2 3 0 には、上述の各機能部の機能を実現する制御プログラムのほか、検査プログラム 2 3 1 と、ノズルチェックパターンデータ 2 3 2 と、重み値 2 3 3 とが予め格納されている。検査プログラム 2 3 1 は、後述のノズル制限モードの設定を行うためのプログラムであり、液体噴射ヘッド 1 3 5 が有するノズル N z の噴射不良を検出するための検査プログラムが含まれる。ノズルチェックパターンデータ 2 3 2 は、後述のノズルチェッ

50

クパターンCPの画像データである。ノズルチェックパターンCPは、媒体Pに印刷されて、媒体Pにおけるドット抜けを検出するために用いられる。

【0025】

重み値233は、シアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの各インクの色濃度に応じた値である。重み値233は、予め実験により算出されている。なお、重み値233として、インクの色濃度に限らず、媒体Pにおけるインク色の視認性を示す他の任意のパラメータを用いてもよい。

【0026】

図3および図4を用いて、液体噴射ヘッド135の構成と、噴射制御部221から液体噴射ヘッド135への信号の流れと、を説明する。図3は、液体噴射ヘッド135の詳細構成を示す説明図である。図4は、液体噴射ヘッド135の電気的構成を示すブロック図である。図3では、媒体PからノズルNzが開口するインクの噴射面に向かう方向に見たときの液体噴射ヘッド135の構成を示している。液体噴射ヘッド135は、第1ヘッドHd1と、第2ヘッドHd2と、第3ヘッドHd3と、第4ヘッドHd4とを備える。各ヘッドHd1～Hd4は、それぞれ4つの液体噴射チップを備える。各ヘッドHd1～Hd4が備える4つの液体噴射チップは、いずれも各ヘッドHd1～Hd4における同様な位置に同様に千鳥配置されている。

10

【0027】

具体的には、1つのヘッドに備えられる4つの液体噴射チップは、副走査方向D1に所定の間隔を空けて並ぶ2つの液体噴射チップからなる液体噴射チップ列が主走査方向D2に2つ並ぶように配置されており、2つの液体噴射チップ列は、互いに副走査方向D1に所定の距離だけずれて配置されている。また、各液体噴射チップと、各液体噴射チップに対して副走査方向D1に最も近い液体噴射チップとは、副走査方向D1において一部重複する領域が設けられるように配置されている。

20

【0028】

第1ヘッドHd1は、第1液体噴射チップC11、第2液体噴射チップC12、第3液体噴射チップC13、および第4液体噴射チップC14を備える。第2ヘッドHd2は、第5液体噴射チップC21、第6液体噴射チップC22、第7液体噴射チップC23、および第8液体噴射チップC24を備える。第3ヘッドHd3は、第9液体噴射チップC31、第10液体噴射チップC32、第11液体噴射チップC33、および第12液体噴射チップC34を備える。第4ヘッドHd4は、第13液体噴射チップC41、第14液体噴射チップC42、第15液体噴射チップC43、および第16液体噴射チップC44を備える。各液体噴射チップC11～C44は、いずれも圧電式アクチュエータ、インク室およびノズルNz等のインク吐出機構が半導体加工技術を応用してチップ化された液体噴射チップである。

30

【0029】

第1液体噴射チップC11は、互いに吐出するインク色が異なる2つのノズル列を備える。具体的には、第1液体噴射チップC11は、シアン色インクを吐出する第1ノズル列CL1と、黄色インクを吐出する第2ノズル列YL1とを備える。同様に、第2液体噴射チップC12はシアン色インクを吐出する第3ノズル列CL2と黄色インクを吐出する第4ノズル列YL2とを備え、第3液体噴射チップC13はシアン色インクを吐出する第5ノズル列CL3と黄色インクを吐出する第6ノズル列YL3とを備え、第4液体噴射チップC14はシアン色インクを吐出する第7ノズル列CL4と黄色インクを吐出する第8ノズル列YL4とを備える。

40

【0030】

第5液体噴射チップC21は、マゼンタ色インクを吐出する第9ノズル列ML1と、黒色インクを吐出する第10ノズル列KL1とを備える。同様に、第6液体噴射チップC22はマゼンタインクを吐出する第11ノズル列ML2と黒色インクを吐出する第12ノズル列KL2とを備え、第7液体噴射チップC23はマゼンタ色インクを吐出する第13ノズル列ML3と黒色インクを吐出する第14ノズル列KL3とを備え、第8液体噴射チッ

50

ブ C 2 4 はマゼンタ色インクを吐出する第 1 5 ノズル列 M L 4 と黒色インクを吐出する第 1 6 ノズル列 K L 4 とを備える。

【 0 0 3 1 】

第 9 液体噴射チップ C 3 1 は、黒色インクを吐出する第 1 7 ノズル列 K L 5 と、マゼンタ色インクを吐出する第 1 8 ノズル列 M L 5 とを備える。同様に、第 1 0 液体噴射チップ C 3 2 は黒色インクを吐出する第 1 9 ノズル列 K L 6 とマゼンタ色インクを吐出する第 2 0 ノズル列 M L 6 とを備え、第 1 1 液体噴射チップ C 3 3 は黒色インクを吐出する第 2 1 ノズル列 K L 7 とマゼンタ色インクを吐出する第 2 2 ノズル列 M L 7 とを備え、第 1 2 液体噴射チップ C 3 4 は黒色インクを吐出する第 2 3 ノズル列 K L 8 とマゼンタ色インクを吐出する第 2 4 ノズル列 M L 8 とを備える。

10

【 0 0 3 2 】

第 1 3 液体噴射チップ C 4 1 は、黄色インクを吐出する第 2 5 ノズル列 Y L 5 と、シアン色インクを吐出する第 2 6 ノズル列 C L 5 とを備える。同様に、第 1 4 液体噴射チップ C 4 2 は黄色インクを吐出する第 2 7 ノズル列 Y L 6 とシアン色インクを吐出する第 2 8 ノズル列 C L 6 とを備え、第 1 5 液体噴射チップ C 4 3 は黄色インクを吐出する第 2 9 ノズル列 Y L 7 とシアン色インクを吐出する第 3 0 ノズル列 C L 7 とを備え、第 1 6 液体噴射チップ C 4 4 は黄色インクを吐出する第 3 1 ノズル列 Y L 8 とシアン色インクを吐出する第 3 2 ノズル列 C L 8 とを備える。以降の説明では、各ノズル列 C L 1 ~ C L 8、Y L 1 ~ Y L 8、M L 1 ~ M L 8、および K L 1 ~ K L 8 を総称して「ノズル列 N L」と呼ぶことがある。

20

【 0 0 3 3 】

第 1 液体噴射チップ C 1 1 に示すように、各ノズル列 C L 1 および Y L 1 は、副走査方向 D 1 に所定の間隔ごとに並んで配置された複数のノズル N z を備えている。なお、図 3 では、図示を省略しているが、他の液体噴射チップ C 1 2 ~ C 4 4 においても同様に、各ノズル列 C L 1 ~ C L 8、Y L 1 ~ Y L 8、M L 1 ~ M L 8、および K L 1 ~ K L 8 は、複数のノズル N z を備えている。各液体噴射チップ C 1 1 ~ C 4 4 には、各ノズル N z からインクを噴射するための図示しない圧電式アクチュエータおよび液体流路構造が設けられている。噴射制御部 2 2 1 から各液体噴射チップ C 1 1 ~ C 4 4 に供給される入力信号に応じて圧電式アクチュエータが駆動することによって、各ノズル N z からインクが噴射される。なお、インクの噴射の方式として、圧電式アクチュエータに限定されず、発熱素子を用いてインク室内に気泡を発生させ該気泡によりノズル N z からインクを噴射させるサーマル方式等、種々の方式を用いてもよい。

30

【 0 0 3 4 】

次に、図 4 に示すように、噴射制御部 2 2 1 から液体噴射ヘッド 1 3 5 への信号の流れを説明する。ヘッドユニット 1 3 0 は、図 1 に示すキャリッジ 1 3 1 および液体噴射ヘッド 1 3 5 に加えて、各ヘッド H d 1 ~ H d 4 に対応するヘッドコントローラ 1 3 6 a ~ 1 3 6 d を備える。本実施形態において、噴射制御部 2 2 1 は、液体噴射制御装置 1 0 から送信される画像データから、選択部 2 2 3 が選択した使用ノズル列に対応した印刷データ P D を生成し、印刷データ P D をヘッドコントローラ 1 3 6 a ~ 1 3 6 d に対応する複数の印刷画像データ N D に分配して、ヘッドコントローラ 1 3 6 a ~ 1 3 6 d に転送する。さらに、ヘッドコントローラ 1 3 6 a ~ 1 3 6 d は、印刷画像データ N D に従った印字制御データを、対応する第 1 ヘッド H d 1 ~ H d 4 内の各液体噴射チップに送信する。ヘッドコントローラ 1 3 6 a は、対応する液体噴射チップ C 1 1 ~ C 1 4 が接続され、ヘッドコントローラ 1 3 6 a からの印字制御データに応じて、対応する液体噴射チップ C 1 1 ~ C 1 4 の圧電式アクチュエータへの駆動パルスの印加または不印加、すなわちドットのオン・オフを個々に制御する。

40

【 0 0 3 5 】

同様に、ヘッドコントローラ 1 3 6 b は、液体噴射チップ C 2 1 ~ C 2 4 と接続され、液体噴射チップ C 2 1 ~ C 2 4 の圧電式アクチュエータへの駆動パルスの印加または不印加を個々に制御し、ヘッドコントローラ 1 3 6 c は、液体噴射チップ C 3 1 ~ C 3 4

50



と接続され、液体噴射チップC 3 1 ~ C 3 4の圧電式アクチュエータへの駆動パルスの印加または不印加を個々に制御し、ヘッドコントローラー1 3 6 dは、液体噴射チップC 4 1 ~ C 4 4と接続され、液体噴射チップC 4 1 ~ C 4 4の圧電式アクチュエータへの駆動パルスの印加または不印加を個々に制御する。なお、駆動パルスを含む駆動波形は、制御部2 0 0からの指示に応じて噴射制御部2 2 1またはヘッドコントローラー1 3 6 a ~ 1 3 6 dで生成され、各液体噴射チップC 1 1 ~ C 4 4に送信される。

#### 【0 0 3 6】

本実施形態において、全液体噴射チップC 1 1 ~ C 4 4の全ノズル列を使用した通常印刷モードでヘッドユニット1 3 0を主走査方向D 2に移動させながら液体噴射ヘッド1 3 5の各液体噴射チップからインクを噴射させると、液体噴射ヘッド1 3 5において副走査方向D 1に沿って並んだ4つの液体噴射チップのノズル列の幅で主走査方向D 2に延びる領域に画像が印刷される。具体的には、各ヘッドH d 1 ~ H d 4における副走査方向D 1の最上流に配置された4つの液体噴射チップC 1 1、C 2 1、C 3 1およびC 4 1（以下、「第1ノズル列グループC h 1」と呼ぶ）から噴射されたインクにより、第1ノズル列グループC h 1のノズル列に対応する幅で主走査方向D 2に延びる領域の印刷が行われる。

10

#### 【0 0 3 7】

また、各ヘッドH d 1 ~ H d 4における第1ノズル列グループC h 1の副走査方向D 1の下流側に配置された4つの液体噴射チップC 1 2、C 2 2、C 3 2およびC 4 2（以下、「第2ノズル列グループC h 2」と呼ぶ）から噴射されたインクにより、第2ノズル列グループC h 2のノズル列に対応する幅で主走査方向D 2に延びる領域の印刷が行われる。また、各ヘッドH d 1 ~ H d 4における第2ノズル列グループC h 2の副走査方向D 1の下流側に配置された4つの液体噴射チップC 1 3、C 2 3、C 3 3およびC 4 3（以下、「第3ノズル列グループC h 3」と呼ぶ）から噴射されたインクにより、第3ノズル列グループC h 3のノズル列に対応する幅で主走査方向D 2に延びる領域の印刷が行われる。また、各ヘッドH d 1 ~ H d 4における副走査方向D 1の最下流に配置された4つの液体噴射チップC 1 4、C 2 4、C 3 4およびC 4 4（以下、「第4ノズル列グループC h 4」と呼ぶ）から噴射されたインクにより、第4ノズル列グループC h 4のノズル列に対応する幅で主走査方向D 2に延びる領域の印刷が行われる。

20

#### 【0 0 3 8】

次に詳細に説明するノズル制限モードでは、各ノズル列グループC h 1 ~ C h 4を選択単位として、ノズル列N Lの使用が制限される。これは、ノズル列N Lに対応した幅の領域の1走査での印刷における使用ノズル列数を、全液体噴射チップC 1 1 ~ C 4 4の全ノズル列N Lを使用した通常印刷モードとノズル制限モードとで、同数とすることで、通常印刷モードとノズル制限モードとの間の色味等の印刷品質の変化を抑制させるためである。すなわち、あるノズル列N LのノズルN zの噴射不良が検出され、そのノズル列N Lが後述する不使用ノズル列に設定された場合、かかるノズル列N Lが属するノズル列グループC h 1 ~ C h 4に配置されている全ノズル列N Lが使用されない。以下、ノズル制限モードについて詳細に説明する。

30

#### 【0 0 3 9】

A 2 . ノズル制限モード設定処理 :

40

図5は、ノズル制限モード設定処理の処理手順を示すフローチャートである。ノズル制限モード設定処理は、液体噴射装置1 0 0のユーザーが、提示部1 7 0に選択可能に提示された、液体噴射ヘッド1 3 5が備えるノズル列グループC h 1 ~ C h 4のうち一部のノズル列グループのみを用いて媒体P上にドットを形成するノズル制限モード設定処理を実行するか否かを示す操作メニューから、当該一部のノズル列グループのみを用いて媒体P上にドットを形成するノズル制限モード設定処理の実行を選択すると、開始される。

#### 【0 0 4 0】

ステップS 1 0 5において、制御部2 0 0は、ノズルN zの噴射不良の検出を、自動で実行するか、手動で実行するかを判定する。具体的には、まず、提示部1 7 0は、ノズルN zの噴射不良の検出を実行する手段として、自動実行と手動実行とを選択可能に提示す

50

る。次に、入力受付部 224 は、操作部 175 を介してユーザーの選択の入力を受け付ける。そして、制御部 200 は、受け付けられた入力が、自動実行と手動実行とのうちのいずれであるかを判定する。

【0041】

ステップ S105 において自動実行と判定された場合（ステップ S105：自動）、ステップ S110 において、検出部 222 は、ノズル Nz の噴射不良を自動で検出する。具体的には、検出部 222 は、上述の公知の噴射不良検出技術を利用して、各ノズル列 NL のドット抜け等の噴射不良の有無を検出する。検出部 222 は、検出結果として、ノズル列 NL ごとの噴射不良のノズル Nz の数を取得する。

【0042】

ステップ S115 において、検出部 222 は、噴射不良のノズル Nz があるか否かを検出する。具体的には、検出部 222 は、上述のステップ S110 で取得した噴射不良のノズル Nz の数がゼロであるか否かを判定する。噴射不良のノズル Nz があると判定された場合（ステップ S115：YES）、ステップ S120 において、選択部 223 は、各ノズル列 NL における各ノズル Nz の噴射不良の状況に基づいて、使用ノズル列候補および不使用ノズル列を特定する。本実施形態において、「不使用ノズル列」とは、ノズル制限モードにおけるドットの形成に使用しないノズル列を意味する。使用ノズル列候補および不使用ノズル列の特定は、以下の手順で行われる。

【0043】

具体的には、まず、選択部 223 は、検出部 222 によって検出される各ノズル列 NL における噴射不良のノズル数と、メモリー 230 に格納されている上述の各インク色の重み値 233 とを用いて、ノズル列 NL ごとに画質寄与率を算出する。かかる画質寄与率は、下記式（1）により算出される。

$$\text{画質寄与率} = \text{噴射不良のノズル Nz の数} \times \text{重み値 233} \cdots \text{式(1)}$$

【0044】

次に、選択部 223 は、各ノズル列 NL が属するノズル列グループ Ch1～Ch4 ごとに、画質寄与率の総和を算出する。すなわち、ノズル列グループ Ch1 に属するノズル列 CL1、YL1、ML1、KL1、KL5、ML5、YL5 および CL5 の各画質寄与率の総和を求める。同様に、ノズル列グループ Ch2 に属するノズル列 CL2、YL2、ML2、KL2、KL6、ML6、YL6 および CL6 の各画質寄与率の総和、ノズル列グループ Ch3 に属するノズル列 CL3、YL3、ML3、KL3、KL7、ML7、YL7 および CL7 の各画質寄与率の総和、およびノズル列グループ Ch4 に属するノズル列 CL4、YL4、ML4、KL4、KL8、ML8、YL8 および CL8 の各画質寄与率の総和、をそれぞれ求める。

【0045】

その後、選択部 223 は、各ノズル列グループ Ch1～Ch4 の画質寄与率と、所定の閾値とをそれぞれ比較し、ノズル列グループ Ch1～Ch4 のうち、所定の閾値より小さな画質寄与率のノズル列グループ Ch1～Ch4 を使用ノズル列候補とし、所定の閾値以上の画質寄与率のノズル列グループ Ch1～Ch4 を不使用ノズル列とする。

【0046】

次に、ステップ S125 において、制御部 200 は、ノズル列グループ Ch1～Ch4 のうち 1 つ以上が使用ノズル列候補として設定されているか否かを判定する。制御部 200 が、ノズル列グループ Ch1～Ch4 のうち 1 つ以上が使用ノズル列候補として設定されていると判定した場合（ステップ S125：YES）、ステップ S130 に進む。ステップ S130 において、制御部 200 は、ノズル列グループ Ch1～Ch4 のうち 1 つ以上の不使用ノズル列が設定されているか否かを判定する。制御部 200 が、ノズル列グループ Ch1～Ch4 のうち 1 つ以上の不使用ノズル列が設定されていると判定した場合（ステップ S130：YES）、ステップ S135 に進む。

【0047】

他方、上述のステップ S125 において、制御部 200 が、ノズル列グループ Ch1～

10

20

30

40

50

C h 4のうち1つ以上が使用ノズル列候補として設定されていないと判定した場合（ステップS 1 2 5：N O）、ノズル制限モード設定処理を終了し、液体噴射装置1 0 0の各種機能のメニュー画面に、全てのノズル列グループで噴射不良が発生している旨の表示を追加する。また、ステップS 1 3 0において、制御部2 0 0が、ノズル列グループC h 1～C h 4のうち1つ以上の不使用ノズル列が設定されていないと判定した場合（ステップS 1 3 0：N O）、ノズル制限モード設定処理を終了し、液体噴射装置1 0 0の各種機能のメニュー画面に、全てのノズル列グループが印刷に使用可能である旨の表示を追加する。

【0 0 4 8】

次に、ステップS 1 3 5において、選択部2 2 3は、上述の使用ノズル列候補の中からノズル制限モードの印刷で使用する使用ノズル列の組合せを選択する。使用ノズル列の組合せの選択方法についての詳細な説明は、図7を用いて後述する。

10

【0 0 4 9】

次に、ステップS 1 4 0において、制御部2 0 0は、選択部2 2 3が選択した使用ノズル列の組合せで、ノズル制限モードを実行するか否かを判定する。具体的には、提示部1 7 0は、ノズル列グループC h 1～C h 4の中から選択部2 2 3が選択したノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せを提示するとともに、当該使用ノズル列でノズル制限モードの印刷を実行するか否かを選択可能に提示する。入力受付部2 2 4は、操作部1 7 5を介してユーザーの選択の入力を受け付ける。そして、制御部2 0 0は、受け付けられた入力が、選択部2 2 3が設定した使用ノズル列でノズル制限モードの印刷を実行するか否かを判定する。

20

【0 0 5 0】

ステップS 1 4 0において選択部2 2 3が選択した使用ノズル列でノズル制限モードを実行すると判定された場合（ステップS 1 4 0：Y E S）、ステップS 1 4 1で選択された使用ノズル列の組合せがノズル制限モードでの使用ノズル列に設定され、液体噴射装置1 0 0の各種機能のメニュー画面には、現在全ノズル列N Lのうちの一部のノズル列である使用ノズル列を用いてインクを噴射するノズル制限モードである旨を提示する。その後、液体噴射装置1 0 0に印刷を実行させる場合、噴射制御部2 2 1は、選択部2 2 3が設定した使用ノズル列に応じて生成した印刷データP Dをヘッドコントローラー1 3 6 a～1 3 6 dに対応する複数の印刷画像データN Dに分配し、ヘッドコントローラー1 3 6 a～1 3 6 dは、印刷画像データN Dに従った印字制御データを、対応する第1ヘッドH d 1～H d 4内の各液体噴射チップに送信し、ノズル制限モードでの印刷を実行する。

30

【0 0 5 1】

他方、ステップS 1 4 0において選択部2 2 3が設定した使用ノズル列でノズル制限モードを実行しないと判定された場合（ステップS 1 4 0：N O）、ノズル制限モード設定処理は終了し、提示部1 7 0には、液体噴射装置1 0 0の各種機能のメニュー画面が表示される。

【0 0 5 2】

上述のステップS 1 0 5において手動実行と判定された場合（ステップS 1 0 5：手動）、または、上述のステップS 1 1 5において噴射不良のノズルN zがないと判定された場合（ステップS 1 1 5：N O）、ステップS 1 4 5において、噴射制御部2 2 1は、ノズルチェックパターンC Pを印刷するか否かを判定する。具体的には、まず、提示部1 7 0は、ノズル制限モード設定処理の操作画面に、ノズルチェックパターンを印刷するか否かを選択可能に提示する。次に、入力受付部2 2 4は、操作部1 7 5を介してユーザーの選択の入力を受け付ける。そして、噴射制御部2 2 1は、受け付けられた入力が、ノズルチェックパターンC Pを印刷するか、あるいは、印刷しないか、のいずれであるかを判定する。例えば、全ノズル列を使用した通常印刷モードで不具合が発生した際に、既にノズルチェックパターンC Pを印刷してノズルN zの噴射不良状況をユーザーが認識している場合などは、この時点でのノズルチェックパターンC Pの印刷が不要となる場合がある。

40

【0 0 5 3】

上述のステップS 1 1 5において、ノズルN zの噴射不良の自動検出において噴射不良

50

のノズルNzがないと判定された場合（ステップS115：NO）にも、ステップS145を実行するのは、ユーザーが媒体Pに印刷されたノズルチェックパターンを目視により確認して、ノズルNzの噴射不良を検出したいとの要請がある場合が存在するためである。

【0054】

上述のステップS145においてノズルチェックパターンCPを印刷すると判定された場合（ステップS145：YES）、ステップS150において、噴射制御部221は、ノズルチェックパターンCPを印刷する。上述のステップS150の実行後、または、上述のステップS145においてノズルチェックパターンCPを印刷しないと判定された場合（ステップS145：NO）、ステップS155において、提示部170は、ノズルチェックパターンCPを模した画像データを提示する。これは、提示部170に提示されたノズルチェックパターンCP上で、噴射不良が発生しているノズルNzのノズル列をユーザーに選択させるためである。

10

【0055】

図6は、ステップS155において提示される提示画面SC1の一例を模式的に示す説明図である。提示画面SC1には、ノズル列グループCh1～Ch4を示す複数のノズルチェックパターンCPを模した画像データと、各ノズル列グループCh1～Ch4に対応するチェックボックスCB1～CB4と、キャンセルボタンBt1と、OKボタンBt2とが表示されている。媒体Pに印刷されるノズルチェックパターンCPは、ノズルNzの噴射不良の有無が確認できればどのようなパターンでも採用できる。本実施形態では、隣り合うノズルNzのドットを識別できるように、液体噴射ヘッド135を主走査方向D2に走査しながら、各ノズル列NLにおいて所定数間隔のノズルNzから同時に液体を噴射させ所定数のドットを形成し、順次噴射させるノズルNzを切り替えて全ノズルNzから液体を媒体Pに噴射させてノズルチェックパターンCPを印刷する。

20

【0056】

提示画面SC1に提示されるノズル列グループCh1～Ch4を示す画像データは、ユーザーが媒体Pに印刷されるノズルチェックパターンCPから噴射不良と判断したノズルNzまたはノズル列NLが属するノズル列グループに対応するチェックボックスCB1～CB4にチェックを容易に入力できる表示であればよい。本実施形態では、提示画面SC1に提示される画像データは、ノズルチェックパターンCPを模した主走査方向D2および副走査方向D1に所定の間隔ごとに描かれた罫線により構成されている。

30

【0057】

各ノズルチェックパターンCPは、図3に示す液体噴射チップC11～C44にそれぞれ対応している。例えば、図6における最上段の各ノズルチェックパターンCPは、左側から順に、液体噴射チップC11、C12、C13、C14に対応しており、各液体噴射チップC11、C12、C13およびC14の各ノズル列CL1、YL1、ML1、KL1、KL5、ML5、YL5およびCL5に対応する。すなわち、最上段の4つのノズルチェックパターンCPが提示されている領域411は、第1ノズル列グループCh1に対応している。

【0058】

領域411よりも副走査方向D1の下流側に位置する領域412、413および414についても同様に、領域412における4つのノズルチェックパターンCPは第2ノズル列グループCh2に、領域413における4つのノズルチェックパターンCPは第3ノズル列グループCh3に、領域414における4つのノズルチェックパターンCPは第4ノズル列グループCh4に、それぞれ属する各ノズル列NLに対応している。

40

【0059】

図6では、図示の便宜上、各ノズルチェックパターンCPにおいて、シアン色インクを吐出するノズル列CL1～CL8に対応するノズルチェックパターンにC1～C8の符号を付している。同様に、黄色インクを吐出するノズル列YL1～YL8に対応するノズルチェックパターンCPにY1～Y8の符号を、マゼンタ色インクを吐出するノズル列ML1～ML8に対応するノズルチェックパターンCPにM1～M8の符号を、黒色インクを

50

吐出するノズル列 K L 1 ~ K L 8 に対応するノズルチェックパターン C P に K 1 ~ K 8 の符号を、それぞれ付している。

【 0 0 6 0 】

図 3 と図 6 とを比較して理解できるように、図 6 に示す各ノズルチェックパターン C P の配置位置は、図 3 に示す液体噴射ヘッド 1 3 5 における各ノズル列 N L の配置位置と同様である。しかし、各ノズルチェックパターン C P は、副走査方向 D 1 において重複していない。このように、各ノズルチェックパターン C P を、液体噴射ヘッド 1 3 5 における各ノズル列 N L の配置位置と同様な配置位置に提示しつつ、副走査方向 D 1 において重複しないように提示することで、ユーザーは、噴射不良が発生しているノズル列 N L および液体噴射チップ C 1 1 ~ C 4 4 を容易に選択できる。

10

【 0 0 6 1 】

各チェックボックス C B 1 ~ C B 4 は、ユーザーがチェックボックス形式により、噴射不良が発生しているノズル列 N L、より正確には、噴射不良が発生しているノズル列 N L が属するノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 を選択して入力するように構成されている。チェックボックス C B 1 は、第 1 ノズル列グループに対応している。同様に、チェックボックス C B 2 は第 2 ノズル列グループ C h 2 に、チェックボックス C B 3 は第 3 ノズル列グループ C h 3 に、チェックボックス C B 4 は第 4 ノズル列グループ C h 4 に、それぞれ対応している。

【 0 0 6 2 】

ユーザーは、噴射不良と判断したノズル N z またはノズル列 N L が属するノズル列グループに対応するチェックボックス C B 1 ~ C B 4 にチェックを入れ、OK ボタン B t またはキャンセルボタン B t 1 を選択する。チェックボックス C B 1 ~ C B 4 のうち、チェックが入っているチェックボックス C B 1 ~ C B 4 に対応するノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 が、噴射不良が発生している不使用ノズル列として設定される。一方、チェックボックス C B 1 ~ C B 4 のうち、チェックが入っていないチェックボックスに対応するノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 が、噴射不良が発生しているノズル列が存在しない使用ノズル列候補として設定される。

20

【 0 0 6 3 】

ここで、ユーザーが全てのチェックボックス C B 1 ~ C B 4 にチェックを入れた場合は、少なくとも一つのチェックボックスのチェックを外すかキャンセルボタン B t 1 を選択する旨の表示を、提示部 1 7 0 に提示する構成とすることもできる。なお、噴射不良が発生していないノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 に対応するチェックボックス C B 1 ~ C B 4 にユーザーがチェックを入れる構成とすることもできる。その場合は、チェックボックス C B 1 ~ C B 4 のうち、チェックが入っているチェックボックスに対応するノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 が、使用ノズル列候補として設定され、チェックが入っていないチェックボックスに対応するノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 が、不使用ノズル列として設定される。つまり、ユーザーのチェックボックス C B 1 ~ C B 4 へのチェックの入力により、ノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 の噴射不良の発生の有無が選択できる構成であればよい。

30

【 0 0 6 4 】

図 5 に戻り、ステップ S 1 6 0 において、制御部 2 0 0 は、ユーザーが OK ボタン B t 2 を選択したか否かを判定する。ユーザーが OK ボタン B t 2 を選択したと判定された場合（ステップ S 1 6 0 : Y E S）、チェックボックス C B 1 ~ C B 4 に設定された各設定値によりノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 の噴射不良の発生の有無の選択が入力受付部 2 2 4 に受け付けられ、上述のステップ S 1 3 5 が実行される。他方、ユーザーがキャンセルボタン B t 1 を選択したと判定された場合（ステップ S 1 6 0 : N O）、噴射不良のノズル列の選択の入力は実行されず、ノズル制限モード設定処理を終了し、提示部 1 7 0 には、液体噴射装置 1 0 0 の各種機能のメニュー画面が表示される。

40

【 0 0 6 5 】

A 3 . 使用ノズル列の選択方法 :

50

図7は、使用ノズル列の組合せの一例を示す説明図である。図7のA欄は、4つのノズル列グループCh1～Ch4の全てのノズル列NLが使用ノズル列に設定される通常印刷モードでの使用ノズル列の組合せを示す。B欄～J欄は、4つのノズル列グループCh1～Ch4のうち、副走査方向D1で隣り合う複数のノズル列グループ、もしくは、いずれかひとつのノズル列グループが、使用ノズル列の組合せとして設定される、ノズル制限モードでの使用ノズル列の組合せを示す。

【0066】

B欄およびC欄に示される使用ノズル列の組合せは、4つのノズル列グループCh1～Ch4のうち、副走査方向D1に連続して隣り合う3つのノズル列グループが使用ノズル列となる場合である。B欄は、副走査方向D1に連続して隣り合う3つのノズル列グループCh2～Ch4が使用ノズル列となり、ノズル列グループCh1が不使用ノズル列となる場合であり、C欄は、副走査方向D1に連続して隣り合う3つのノズル列グループCh1～Ch3が使用ノズル列となり、ノズル列グループCh4が不使用ノズル列となる場合である。

10

【0067】

D欄、E欄およびF欄に示される使用ノズル列の組合せは、4つのノズル列グループCh1～Ch4のうち、副走査方向D1に連続して隣り合う2つのノズル列グループが使用ノズル列となる場合である。D欄は、副走査方向D1に連続して隣り合う2つのノズル列グループCh3およびCh4が使用ノズル列となる場合である。E欄は、副走査方向D1に連続して隣り合う2つのノズル列グループCh2およびCh3が使用ノズル列となる場合である。F欄は、副走査方向D1に連続して隣り合う2つのノズル列グループCh1およびCh2が使用ノズル列となる場合である。

20

【0068】

G欄、H欄、I欄およびJ欄に示される使用ノズル列の組合せは、4つのノズル列グループCh1～Ch4のうち、1つのノズル列グループが使用ノズル列となる場合である。ここで、使用ノズル列の組合せとは、複数のノズル列グループが使用ノズル列となる場合だけでなく、1つのノズル列グループのみが使用ノズル列となる場合も含む。

【0069】

次に、ノズル制限モード設定処理における上述のステップS135の処理内容を説明する。まず、選択部223は、ステップS120またはステップS160で特定された噴射不良の状況に基づいて、ノズル列グループCh1～Ch4の中から、副走査方向D1で隣り合うノズル列グループの組合せ、またはいずれか1つのノズル列グループを、使用ノズル列の組合せ候補に選択する。ここで、副走査方向D1で隣り合うノズル列グループの組合せを選択するのは、以下の理由による。

30

【0070】

すなわち、副走査方向D1に連続して隣り合わないノズル列グループを用いてドットの形成を行う場合、ヘッドユニット130の主走査方向D2に沿った移動と、副走査方向D1に媒体Pを搬送とを繰り返す印刷において、各ノズル列グループから噴射されたインクによって媒体P上に形成されるドットを適切に合成して画像を印刷するための媒体Pの搬送制御が複雑となる。さらに、あるノズル列グループから噴射されたインクが媒体P上の所定領域に着弾した後、媒体Pが搬送され、次の主走査時に当該所定領域上または当該所定領域に隣接する領域に別のノズル列グループから吐出されたインクが着弾するまでの時間が、通常印刷モードの場合と異なることで画像品質が劣化する。このため、本実施形態では、副走査方向D1に連続して隣り合うノズル列グループを使用ノズル列の組合せとして選択することによって、上述の問題の発生を抑制している。

40

【0071】

次に、選択部223は、使用ノズル列の組合せ候補の中からノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せを選択する。使用ノズル列の組合せ候補が複数存在する場合、選択部223は、図7に示すように、より通常印刷モードに近い印刷状況とするために、使用ノズル列の組合せ候補のうち、含まれるノズル列グループの総数がより多い使用ノズル

50

列の組合せを優先的に選択する。また、選択部 2 2 3 は、含まれるノズル列グループの総数が等しい使用ノズル列の組合せ候補が複数ある場合は、選択条件を設定していずれかの使用ノズル列の組合せを選択する。本実施形態では、副走査方向 D 1 のより上流側に配置される使用ノズル列グループを使用ノズル列の組合せを優先的に選択する。

#### 【 0 0 7 2 】

例えば、ステップ S 1 2 0 またはステップ S 1 6 0 で、4 つのノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 のうち、ノズル列グループ C h 2 が不使用ノズル列であり、ノズル列グループ C h 1、C h 3 および C h 4 が使用ノズル列候補である、と噴射不良の状況が特定された場合、選択部 2 2 3 は、使用ノズル列の組合せ候補として、D 欄に示されるノズル列グループ C h 3 と C h 4 との組合せ、G 欄に示されるノズル列グループ C h 4 のみの組合せ、H 欄に示されるノズル列グループ C h 3 のみの組合せ、および J 欄に示されるノズル列グループ C h 1 のみの組合せを、使用ノズル列の組合せ候補に選択する。次に、選択部 2 2 3 は、上記の使用ノズル列の組合せ候補の中から、ノズル列グループの総数がより多い D 欄に示されるノズル列グループ C h 3 と C h 4 との組合せを、ノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せに選択する。

10

#### 【 0 0 7 3 】

また、他の例としてステップ S 1 2 0 またはステップ S 1 6 0 で、4 つのノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 のうち、ノズル列グループ C h 2 および C h 3 が不使用ノズル列であり、ノズル列グループ C h 1 および C h 4 が使用ノズル列候補である、と噴射不良状況が特定された場合、選択部 2 2 3 は、使用ノズル列の組合せ候補として、G 欄に示されるノズル列グループ C h 4 のみの組合せ、および H 欄に示されるノズル列グループ C h 3 のみの組合せを、使用ノズル列の組合せ候補に選択する。次に、選択部 2 2 3 は、上記の使用ノズル列の組合せ候補の中から、ノズル列グループの総数がより多い使用ノズル列の組合せを優先的に選択するが、この例では、G 欄に示されるノズル列グループ C h 4 のみの組合せと H 欄に示されるノズル列グループ C h 3 のみの組合せとは、ノズル列グループの総数が同数であるから、副走査方向 D 1 のより上流側に配置される G 欄に示されるノズル列グループ C h 4 のみの組合せをノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せに選択する。

20

#### 【 0 0 7 4 】

以上説明した第 1 実施形態の液体噴射装置 1 0 0 によれば、ノズル列 N L を備え副走査方向 D 1 に並ぶ 4 個のノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 を有する液体噴射ヘッド 1 3 5 と、ノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 の中から媒体 P におけるドットの形成に用いる使用ノズル列の組合せを選択する選択部 2 2 3 と、選択された使用ノズル列の組合せの各ノズル N z から液体を噴射させてドットを形成する噴射制御部 2 2 1 と、を備える。ここで、選択部 2 2 3 は、ノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 のうち、副走査方向 D 1 に連続して隣り合う複数のノズル列グループを使用ノズル列の組合せをノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せに選択する。したがって、ノズル N z の噴射不良が検出された場合に、選択された使用ノズル列グループの組合せに限定されるものの、液体噴射装置 1 0 0 の印刷を停止することなく印刷を継続できるので、印刷物の生産性の低下を抑制できる。

30

#### 【 0 0 7 5 】

また、副走査方向 D 1 に連続して隣り合うノズル列グループを使用ノズル列の組合せに選択するので、副走査方向 D 1 に連続しないノズル列グループを使用ノズル列の組合せに選択する構成に比べて、画質劣化を抑制して、複雑な搬送制御を要することなく、媒体 P 上にドットにより画像を形成できる。

40

#### 【 0 0 7 6 】

加えて、選択部 2 2 3 は、使用ノズル列の組合せとして複数の使用ノズル列の組合せ候補がある場合、複数の使用ノズル列の組合せ候補のうち、含まれるノズル列グループの総数が最も多い使用ノズル列の組合せ候補を優先して使用ノズル列の組合せに選択するので、ノズル N z の噴射不良が検出された場合に、より多くのノズル列グループを用いてドットの形成を行うことができる。

50

## 【 0 0 7 7 】

また、液体噴射装置 1 0 0 は、各ノズル N z の噴射不良を検出する検出部 2 2 2 をさらに備え、各ノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 は、主走査方向 D 2 に沿って並ぶ 8 つのノズル列 N L を備える。各ノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 は、シアン、マゼンダ、イエローおよびブラックのインクを噴射するノズル列 N L を 2 列ずつ備え、選択部 2 2 3 は、ノズル列における噴射不良のノズルの数と、各ノズル列 N L から噴射されるインクの色の濃度に応じた重み値 2 3 3 とを利用して算出される画質寄与率値で示される噴射不良の状況に基づいて、使用ノズル列の組合せを選択するので、媒体 P 上におけるインクの視認性に応じて使用ノズル列の組合せを適切に選択可能にできる。

## 【 0 0 7 8 】

加えて、ノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 を示す画像データを提示する提示部 1 7 0 と、ノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 の噴射不良の発生の有無の選択を受け付ける入力受付部 2 2 4 と、をさらに備え、選択部 2 2 3 は、入力受付部 2 2 4 により受け付けられたノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 の噴射不良の発生の有無に基づいて使用ノズル列を選択するので、使用者が各ノズル列グループの噴射不良の発生状況に応じた入力を行うだけで、選択部 2 2 3 は、副走査方向 D 1 に連続して隣り合うノズル列グループの組合せを選択できる。このため、使用者の利便性を向上できる。

## 【 0 0 7 9 】

B . 第 2 実施形態 :

図 8 は、第 2 実施形態における液体噴射装置 1 0 0 a の構成を示すブロック図である。

第 2 実施形態における液体噴射装置 1 0 0 a は、制御部 2 0 0 に代えて制御部 2 0 0 a を備える点において、第 1 実施形態における液体噴射装置 1 0 0 と異なる。液体噴射装置 1 0 0 a におけるその他の構成は、第 1 実施形態と同様であるので、その詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 8 0 】

制御部 2 0 0 a は、CPU 2 2 0 に代えて CPU 2 2 0 a を備える点と、メモリー 2 3 0 に代えてメモリー 2 3 0 a を備える点と、において、第 1 実施形態の制御部 2 0 0 と異なる。CPU 2 2 0 a は、取得部 2 2 5 を追加して備える点において、CPU 2 2 0 と異なり、メモリー 2 3 0 a は、重み値 2 3 3 を省略する点において、メモリー 2 3 0 と異なる。制御部 2 0 0 a におけるその他の構成は、第 1 実施形態と同様であるので、その詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 8 1 】

取得部 2 2 5 は、印刷対象の画像を形成する全ドットに対する各ノズル列から噴射されるインクで形成されるドットの割合であるドット形成率を、印刷データ P D から取得する。ドット形成率は、画質寄与率を算出する際に用いられる重み値である。ドット形成率は、印刷データ P D から、媒体 P に画像を形成する全ドットのうち、各ノズル列の各ノズル N z によって形成されるドットの割合を算出することによって求められる。取得されたドット形成率は、ノズル制限モード設定処理において、ノズル N z の噴射不良の状況として利用される。

## 【 0 0 8 2 】

メモリー 2 3 0 a は、重み値 2 3 3 を備えていない。これは、ノズル N z の噴射不良の状況を示す画質寄与率の算出において、取得部 2 2 5 を介して印刷データ P D から取得するドット形成率を重み値として用いるからである。なお、メモリー 2 3 0 a に重み値 2 3 3 を記憶しておき、ノズル N z の噴射不良の状況として、上述のドット形成率に加えて、第 1 実施形態のような媒体 P 上における液体の視認性に応じた重み値 2 3 3 を用いる構成としてもよい。

## 【 0 0 8 3 】

図 9 は、第 2 実施形態におけるノズル制限モード設定処理の処理手順を示すフローチャートである。第 2 実施形態のノズル制限モード設定処理は、ステップ S 1 2 0 に代えてステップ S 1 1 7 およびステップ S 1 2 0 a を実行する点において、図 5 に示す第 1 実施形

10

20

30

40

50



態のノズル制限モード設定処理と異なる。第2実施形態のノズル制限モード設定処理におけるその他の手順は、第1実施形態のノズル制限モード設定処理と同じであるので、同一の手順には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0084】

図9に示すように、ステップS115において、噴射不良のノズルNzがあると判定された場合（ステップS115：YES）、ステップS117において、取得部225は、ドット形成率を取得し、ステップS120aにおいて、選択部223は、各ノズル列NLにおける各ノズルNzの噴射不良の状況に基づいて、使用ノズル列候補および不使用ノズル列を特定する。

【0085】

具体的には、ステップS117において、取得部225は、ドット形成率を取得する。本実施形態では、対象の画像を印刷するために形成される全ドットに含まれるシアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの各インクのドットの割合を、対応する色のインクを噴射するノズル列のドット形成率として取得する。続いて、ステップS120aにおいて、選択部223は、第1実施形態のステップS120と同様に、ノズル列NLごとに画質寄与率を算出する。第2実施形態では、取得したドット形成率を重み値として用いて、下記式(2)によりノズル列NLごとに画質寄与率が算出される。

$$\text{画質寄与率} = \text{噴射不良のノズルNzの数} \times \text{ドット形成率} \cdots \text{式(2)}$$

【0086】

ドット形成率を利用して画質寄与率を算出することによって、印刷対象の画像を形成するドットの状態に応じてノズル列NLの中から最適なノズル列NLを使用ノズル列として選択できる。画質寄与率が算出されると、第1実施形態のステップS120aと同様な手順により、使用ノズル列候補と不使用ノズル列とが設定され、続いてステップS125およびステップS130の処理が実行され、1つ以上の使用ノズル列と1つ以上の不使用ノズル列とがある場合（ステップS125：YESおよびステップS130：YES）、ステップS135において、所定の優先順位にしたがって使用ノズル列候補の中から使用ノズル列の組合せが選択される。

【0087】

以上説明した第2実施形態の液体噴射装置100によれば、上記第1実施形態と同様な効果を奏する。加えて、印刷対象の画像を形成する全ドットに対するノズル列NLから噴射されるインクで形成されるドットの割合であるドット形成率を取得する取得部225を、さらに備え、画質寄与率の算出に用いられる重み値は、取得部225により取得されたドット形成率に応じた値なので、媒体P上に印刷される画像に応じて使用ノズル列を適切に選択できる。

【0088】

C. 第3実施形態：

図10は、第3実施形態におけるノズル制限モード設定処理の処理手順を示すフローチャートである。第3実施形態のノズル制限モード設定処理は、ステップS101、ステップS135a、ステップS155a、及びステップS160aを実行する点、およびステップS120、ステップS125、ステップS130、ステップS135、ステップS155、及びステップS160を実行しない点において、図5に示す第1実施形態のノズル制限モード設定処理と異なる。第3実施形態のノズル制限モード設定処理におけるその他の手順は、第1実施形態のノズル制限モード設定処理と同じであるので、同一の手順には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0089】

ステップS101において、制御部200は、ノズル制限モードで使用するノズル列グループ数を設定する。具体的には、本実施形態においては、4つのノズル列グループCh1~Ch4を備えるので、提示部170は、ノズル制限モードで使用するノズル列グループ数を1~3のうちいずれにするか選択可能に提示する。入力受付部224は、操作部175を介してユーザーの選択の入力を受け付ける。そして、制御部200は、受け付けら

10

20

30

40

50

れた入力に応じて、ノズル制限モードで使用するノズル列グループ数を設定する。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 1 0 5 において自動実行と判定され（ステップ S 1 0 5 : 自動）、ステップ S 1 1 5 で噴射不良のノズル N z があると判定された場合（ステップ S 1 1 5 : Y E S）、ステップ S 1 3 5 a が実行される。まず、選択部 2 2 3 は、検出部 2 2 2 によって検出された各ノズル列 N L における噴射不良のノズル数と、メモリー 2 3 0 に格納されている上述の各インク色の重み値 2 3 3 とを用いて、ノズル列 N L ごとに画質寄与率を算出する。かかる画質寄与率は、下記式（ 1 ）により算出される。

$$\text{画質寄与率} = \text{噴射不良のノズル N z の数} \times \text{重み値 2 3 3} \cdots \text{式 ( 1 )}$$

【 0 0 9 1 】

次に、選択部 2 2 3 は、各ノズル列 N L が属するノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 ごとに、画質寄与率の総和を算出する。その後、選択部 2 2 3 は、ステップ S 1 0 1 で設定されたノズル制限モードで使用するノズル列グループ数に応じた使用ノズル列の組合せごとに画質寄与率の総和を算出し、画質寄与率の総和が最も小さい使用ノズル列の組合せを、ノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せに設定する。

【 0 0 9 2 】

画質寄与率の総和が最も小さい使用ノズル列の組合せが複数ある場合は、副走査方向 D 1 のより下流側に配置される組合せを選択する。例えば、ステップ S 1 0 1 で、ノズル制限モードで使用するノズル列グループ数が「 2 」と設定された場合、選択部 2 2 3 は、使用ノズル列の組合せ候補として、図 7 に示される使用ノズル列の組合せ D、E および F を選択し、使用ノズル列の組合せ D、E および F のそれぞれについて属するノズル列グループの画質寄与率の総和を算出し、当該総和が最も小さい使用ノズル列の組合せを、ノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せに選択する。使用ノズル列の組合せ D、E および F のうち少なくとも 2 つの画質寄与率の総和が等しい場合には、選択部 2 2 3 は、下流側に配置される組合せを選択する。例えば、使用ノズル列の組合せ F の画質寄与率の総和が使用ノズル列の組合せ D および E の画質寄与率の総和より大きく、使用ノズル列の組合せ D および E が等しい場合、使用ノズル列の組合せ D を、ノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せに選択する。

【 0 0 9 3 】

ステップ S 1 0 5 において手動実行と判定された場合（ステップ S 1 0 5 : 手動）、ステップ S 1 5 5 a では、第 1 実施形態と同様に、提示部 1 7 0 は、ノズルチェックパターン C P を模した画像データを提示する。ここで、本実施形態では、ステップ S 1 0 1 で設定されたノズル制限モードで使用するノズル列グループ数に応じて、ユーザーが、噴射不良と判断したノズル N z またはノズル列 N L が属するノズル列グループに対応するチェックボックス C B 1 ~ C B 4 にチェックを入れる数及び/または場所が制限される。

【 0 0 9 4 】

例えば、ステップ S 1 0 1 で、ノズル制限モードで使用するノズル列グループ数が「 3 」と設定された場合、チェックボックス C B 2 及び C B 3 は入力不可状態となる。これは、ノズル制限モードで使用するノズル列グループが複数である場合、副走査方向 D 1 に連続して隣り合うノズル列グループを使用ノズル列の組合せとするためである。その後、ユーザーによりチェックボックス C B 1 及び C B 4 の何れか一方にチェックが入力されると、他方のチェックボックスは入力不可状態となる。ノズル制限モードで使用するノズル列グループ数に「 2 」が設定された場合も、副走査方向 D 1 に連続して隣り合う 2 つのノズル列グループが使用ノズル列の組合せとなるようにチェックボックスへの入力を制限する。ノズル制限モードで使用するノズル列グループ数に「 1 」が設定された場合は、いずれか 1 つのノズル列グループが使用ノズル列の組合せとなるようにチェックボックスへの入力を制限する。

【 0 0 9 5 】

次に、ステップ S 1 6 0 a で、ユーザーが OK ボタン B t 2 を選択したと判定された場合（ステップ S 1 6 0 a : Y E S）、チェックボックス C B 1 ~ C B 4 へのユーザーの入

10

20

30

40

50

力が入力受付部 2 2 4 に受け付けられ、受け付けられた入力に基づいて、選択部 2 2 3 は、ノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せを選択し、ステップ S 1 4 0 に進む。例えば、ステップ S 1 0 1 で、ノズル制限モードで使用するノズル列グループ数が「3」と設定されており、ステップ S 1 5 5 a でユーザーがチェックボックス C B 1 にチェックを入力し、OK ボタン B t 2 を選択した場合は、選択部 2 2 3 は、図 7 に示される使用ノズル列の組合せ B を、ノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せに選択する。

【 0 0 9 6 】

以上説明した第 3 実施形態の液体噴射装置 1 0 0 によれば、上記第 1 実施形態と同様の効果を奏する。加えて、ユーザーが希望する生産性を確保しながら、画質劣化が最も小さい使用ノズル列の組合せを適切に選択することができる。

【 0 0 9 7 】

D . 他の実施形態 :

D 1 . 他の実施形態 1 :

上記各実施形態において、液体噴射ヘッド 1 3 5 の構成は、図 3 に示す構成に限定されない。例えば、主走査方向 D 2 および副走査方向 D 1 に配置されるノズル列 N L の数は、他の任意の数であってもよいし、副走査方向 D 1 に並ぶ複数のノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 のそれぞれに少なくとも 1 つのノズル列 N L を備える構成であればよい。すなわち、液体噴射ヘッド 1 3 5 は、少なくとも 1 つのノズル列を備えるノズル列グループを副走査方向 D 1 に N 個 ( N は 3 以上の整数 ) 有し、副走査方向 D 1 に連続して隣り合うノズル列グループを使用ノズル列の組合せとして選択する構成であればよい。このような構成においても、上記各実施形態と同様な効果を奏する。

【 0 0 9 8 】

D 2 . 他の実施形態 2 :

上記各実施形態において、各ノズル列 N L のノズル N z から噴射されるインクの色は、上述の例に限定されない。例えば、単一の液体噴射チップ C 1 1 において、各ノズル列 C L 1 および Y L 1 から同一色のインクが噴射されてもよい。このような構成においても、上記各実施形態と同様な効果を奏する。

【 0 0 9 9 】

D 3 . 他の実施形態 3 :

上記各実施形態のノズル制限モード設定処理のステップ S 1 2 0 及びステップ S 1 2 0 a において、選択部 2 2 3 は、図 7 の使用ノズル列の組合せ B ~ J 毎の使用ノズル列の画質寄与率の合計を計算する処理を追加し、ステップ S 1 3 5 において、使用ノズル列の組合せ B ~ J の各画質寄与率の合計が小さな順に使用ノズル列の組合せを優先して選択する処理に変更してもよい。例えば、使用ノズル列の組合せ B の画質寄与率の合計は、ノズル列グループ C h 1 、 C h 2 および C h 3 の各画質寄与率の積算値であり、使用ノズル列の組合せ J の画質寄与率の合計は、ノズル列グループ C h 1 の画質寄与率である。なお、画質寄与率の合計が等しい使用ノズル列の組合せが複数存在する場合は、上述の各実施形態と同様に、より使用ノズル列数が多く、副走査方向 D 1 のより上流側に配置される組合せを優先的に選択する。これにより、印刷画質の低下をより抑制できる使用ノズル列の組合せを用いてノズル制限モードを実行できる。このような構成においても、上記各実施形態と同様な効果を奏する。

【 0 1 0 0 】

D 4 . 他の実施形態 4 :

上記各実施形態において、ノズル制限モード設定処理におけるステップ S 1 3 5 において、複数の使用ノズル列の組合せ候補を用いてノズルチェックパターン C P または印刷対象の画像の少なくとも一部を媒体 P 上にテストパターンとして印刷し、複数の使用ノズル列の組合せ候補から使用者がノズル制限モードの印刷で使用する使用ノズル列の組合せを選択する処理に変更することができる。なお、テストパターンは、テスト用の媒体に印刷することができる。

【 0 1 0 1 】

10

20

30

40

50

例えば、ステップ S 1 2 0、S 1 2 0 a、またはステップ S 1 6 0 で、ノズル列グループ C h 1、C h 3 および C h 4 が使用ノズル列候補に設定された場合、図 7 で示される使用ノズル列の組合せ D、G、H および J が使用ノズル列の組合せ候補であるから、使用ノズル列の組合せ D、G、H および J を使用してテスト印刷を実行すると共に、提示部 1 7 0 に使用ノズル列の組合せ D、G、H および J の何れを選択するかを示す画面を表示し、入力受付部 2 2 4 へのユーザーからの入力に応じて、選択部 2 2 3 は、ノズル制限モードの印刷に使用する使用ノズルの組合せを選択する。この場合、図 7 に示す使用ノズル列の組合せのうち、優先度、言い換えると推奨度を提示部 1 7 0 に提示してもよい。または、ノズル制限モード設定処理におけるステップ S 1 4 0 において、選択された使用ノズル列の組合せを用いてノズルチェックパターン C P または印刷対象の画像の少なくとも一部を媒体 P 上にテストパターンとして印刷し、選択された使用ノズル列の組合せを確認する処理を追加してもよい。これにより、使用者は、テスト印刷により印刷品質を確認してノズル制限モードで使用する使用ノズル列の組合せを容易に選択できる。その結果、使用者の利便性を向上できる。

#### 【 0 1 0 2 】

##### D 5 . 他の実施形態 5 :

上記各実施形態において、各ノズル列グループ C h 1 ~ C h 4 を選択単位として、使用ノズル列の組合せを選択し、選択されたノズル列グループに属する全てのノズル列 N L を使用していたが、選択されたノズル列グループに属するノズル列 N L のうち一部を使用する構成とすることもできる。この場合、ノズル列グループに属するノズル列 N L のうち一部を使用した場合と全てを使用した場合とで、各色のノズル列の割合を等しくする必要がある。例えば、ノズル列グループ C h 1 に属するノズル列 C L 1、Y L 1、M L 1、K L 1、K L 5、M L 5、Y L 5 および C L 5 のうち一部を使用する場合は、ノズル列 C L 1、Y L 1、M L 1、及び K L 1 の組合せ、またはノズル列 C L 1、M L 1、K L 5、および Y L 5 の組合せなど、全ノズル列を用いた場合のシアン：イエロー：マゼンダ：ブラック = 1 : 1 : 1 : 1 の比率と同様となる組合せ選択することができる。このような構成においても、選択されたノズル列グループに属する全てのノズル列 N L を使用する場合よりは劣るが、上記各実施形態と同様な効果を奏する。

#### 【 0 1 0 3 】

##### D 6 . 他の実施形態 6 :

上記第 1 実施形態及び第 3 実施形態では、検出部 2 2 2 によって検出される各ノズル列 N L における噴射不良のノズル数と、メモリー 2 3 0 に格納されている上述の各インク色の重み値 2 3 3 とを用いて、ノズル列 N L ごとに画質寄与率が算出され、上記第 2 実施形態では、検出部 2 2 2 によって検出される各ノズル列 N L における噴射不良のノズル数と、取得部 2 2 5 が取得したドット形成率とを用いて、ノズル列 N L ごとに画質寄与率が算出されていたが、検出部 2 2 2 によって検出される各ノズル列 N L における噴射不良のノズル数を画質寄与率とすることもできる。このような構成においても、重み値 2 3 3 やドット形成率を用いた場合よりは劣るが、上記各実施形態と同様な効果を奏する。

#### 【 0 1 0 4 】

##### D 7 . 他の実施形態 7 :

上記各実施形態において、液体噴射装置 1 0 0 は、オンキャリッジタイプのインクジェットプリンターであったが、本開示はこれに限定されない。例えば、オフキャリッジタイプのインクジェットプリンターであってもよいし、インクカートリッジ 1 3 2 に代えて、インクタンクを用いてもよい。また、ノズル N z から吐出される液体は、インク以外の他の液体であってもよい。例えば、

- ( 1 ) 液晶ディスプレイ等の画像表示装置用のカラーフィルターの製造に用いられる色材
- ( 2 ) 有機 E L (Electro Luminescence) ディスプレーや、面発光ディスプレイ (Field Emission Display、F E D) 等の電極形成に用いられる電極材
- ( 3 ) バイオチップ製造に用いられる生体有機物を含む液体
- ( 4 ) 精密ピペットとしての試料

10

20

30

40

50

( 5 ) 潤滑油

( 6 ) 樹脂液

( 7 ) 光通信素子等に用いられる微小半球レンズ(光学レンズ)などを形成するために紫外線硬化樹脂液等の透明樹脂液

( 8 ) 基板などをエッチングするために酸性又はアルカリ性のエッチング液を噴射する液体

( 9 ) 他の任意の微量の液滴

であってもよい。

【 0 1 0 5 】

なお、「液滴」とは、液体噴射装置 1 0 0 から吐出される液体の状態をいい、粒状、液状、糸状に尾を引くものも含むものとする。また、ここでいう「液体」とは、液体噴射装置 1 0 0 が消費できるような材料であればよい。例えば、「液体」は、物質が液相であるときの状態の材料であれば良く、粘性の高い又は低い液状態の材料、及び、ゾル、ゲル水、その他の無機溶剤、有機溶剤、溶液、液状樹脂、液状金属(金属融液)のような液状態の材料も「液体」に含まれる。また、物質の一状態としての液体のみならず、顔料や金属粒子などの固形物からなる機能材料の粒子が溶媒に溶解、分散または混合されたものなども「液体」に含まれる。液体の代表的な例としてはインクや液晶等が挙げられる。ここで、インクとは一般的な水性インクおよび油性インク並びにジェルインク、ホットメルトインク等の各種の液体状組成物を包含するものとする。これらの構成においても、各実施形態と同様の効果を奏する。

10

【 0 1 0 6 】

D 8 . 他の実施形態 8 :

上記各実施形態において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。また、本開示の機能の一部または全部がソフトウェアで実現される場合には、そのソフトウェア(コンピュータプログラム)は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納された形で提供することができる。この発明において、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクや CD - ROM のような携帯型の記録媒体に限らず、各種の RAM や ROM 等のコンピュータ内の内部記憶装置や、ハードディスク等のコンピュータに固定されている外部記憶装置も含んでいる。すなわち、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、データを一時的ではなく固定可能な任意の記録媒体を含む広い意味を有している。

20

30

【 0 1 0 7 】

本開示は、上述の実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した各形態中の技術的特徴に対応する実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組合せを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

【 0 1 0 8 】

E . 他 の 形 態 :

( 1 ) 本開示の一実施形態によれば、液体噴射装置が提供される。この液体噴射装置は、媒体に対して液体を噴射する複数のノズルを有するノズル列を少なくとも一つ備えるノズル列グループを第 1 方向に N ( N は 3 以上の整数 ) 個有する液体噴射ヘッドと、前記液体噴射ヘッドを前記第 1 方向に交差する第 2 方向に走査させる主走査部と、前記 N 個の前記ノズル列グループの中から前記媒体におけるドットの形成に用いる使用ノズル列の組合せを選択する選択部と、前記選択部により選択された前記使用ノズル列の組合せの各前記ノズルから前記液体を噴射させて前記ドットを形成する噴射制御部と、を備え、前記選択部は、前記 N 個の前記ノズル列グループのうち、前記第 1 方向に連続して隣り合う M 個 ( 2 ≤ M < N ) の前記ノズル列グループを前記使用ノズル列の組合せに選択する。

40

【 0 1 0 9 】

50

この形態の液体噴射装置によれば、媒体に対して液体を噴射する複数のノズルを有するノズル列を少なくとも一つ備えるノズル列グループを第1方向にN（Nは3以上の整数）個有する液体噴射ヘッドと、液体噴射ヘッドを第1方向に交差する第2方向に走査させる主走査部と、N個のノズル列グループの中から媒体におけるドットの形成に用いる使用ノズル列の組合せを選択する選択部と、選択部により選択された使用ノズル列の組合せの各ノズルから液体を噴射させてドットを形成する噴射制御部と、を備えるので、ノズルの噴射不良が検出された場合に、液体噴射装置の印刷を停止することなく印刷を継続できるので、印刷物の生産性の低下を抑制できる。また、N個のノズル列グループのうち、第1方向に連続して隣り合うM個（ $2 \leq M < N$ ）のノズル列グループを使用ノズル列の組合せに選択するので、第1方向に連続しないノズル列グループを使用ノズル列の組合せに選択する構成に比べて、画質劣化を抑制して、複雑な搬送制御を要することなく、媒体上にドットにより画像を形成できる。

10

## 【0110】

(2) 上記形態の液体噴射装置において、前記選択部は、前記使用ノズル列の組合せとして複数の使用ノズル列の組合せ候補がある場合、前記複数の使用ノズル列の組合せ候補のうち、含まれる前記ノズル列グループの総数が最も多い使用ノズル列の組合せ候補を優先して前記使用ノズル列の組合せに選択してもよい。

この形態の液体噴射装置によれば、使用ノズル列の組合せとして複数の使用ノズル列の組合せ候補がある場合、複数の使用ノズル列の組合せ候補のうち、含まれるノズル列グループの総数が最も多い使用ノズル列の組合せ候補を優先して使用ノズル列の組合せに選択するので、ノズルの噴射不良が検出された場合に、より多くのノズル列グループを用いてドットの形成を行うことができる。

20

## 【0111】

(3) 上記形態の液体噴射装置において、各前記ノズルの噴射不良を検出する検出部を、さらに備え、前記選択部は、各前記ノズル列における前記噴射不良の前記ノズルの数と、前記ノズル列ごとに予め定められた重み値とを利用して、式(1)により画質寄与率を算出し、前記選択部は、前記画質寄与率が示す噴射不良の状況に基づいて、前記使用ノズル列の組合せを選択してもよい。

画質寄与率 = 噴射不良のノズルの数 × 重み値・・・式(1)

この形態の液体噴射装置によれば、各ノズル列における噴射不良のノズルの数と、ノズル列ごとに予め定められた重み値とを利用して、画質寄与率を算出し、画質寄与率が示す噴射不良の状況に基づいて、使用ノズル列の組合せを選択するので、使用ノズル列の組合せを容易に選択できる。

30

## 【0112】

(4) 上記形態の液体噴射装置において、前記N個の前記ノズル列グループは、前記第2方向に沿って並ぶ複数のノズル列を備え、前記複数のノズル列は、色材の異なる前記液体を噴射し、前記重み値は、前記液体の色の濃度に応じた値であってもよい。

この形態の液体噴射装置によれば、複数のノズル列は、色材の異なる前記液体を噴射し、重み値は、液体の色の濃度に応じた値であるので、媒体上におけるインクの視認性に応じて使用ノズル列の組合せを適切に選択可能にできる。

40

## 【0113】

(5) 上記形態の液体噴射装置において、印刷対象の画像を形成する全ドットに対する前記ノズル列から噴射されるインクで形成されるドットの割合であるドット形成率を取得する取得部を、さらに備え、前記重み値は、前記取得部により取得された前記ドット形成率に応じた値であってもよい。

この形態の液体噴射装置によれば、印刷対象の画像を形成する全ドットに対するノズル列から噴射されるインクで形成されるドットの割合であるドット形成率を取得する取得部を、さらに備え、重み値は、取得部により取得されたドット形成率に応じた値であるので、媒体上に印刷される画像に応じて使用ノズル列を適切に選択できる。

## 【0114】

50

(6) 上記形態の液体噴射装置において、前記N個の前記ノズル列グループを示す画像データを提示する提示部と、提示された前記画像データを用いて、前記N個の前記ノズル列グループのうち、前記ノズル列グループの噴射不良の発生の有無の選択を受け付ける入力受付部と、をさらに備え、前記選択部は、前記入力受付部により受け付けられた前記噴射不良の有無の選択が示す前記噴射不良の状況に基づいて、前記使用ノズル列の組合せを選択してもよい。

この形態の液体噴射装置によれば、N個のノズル列グループを示す画像データを提示する提示部と、提示された画像データを用いて、N個のノズル列グループのうち、ノズル列グループの噴射不良の発生の有無の選択を受け付ける入力受付部と、をさらに備えるので、提示された画像データを用いてノズル列グループの噴射不良の発生の有無を容易に選択できる。また、選択部は、入力受付部により受け付けられた噴射不良の有無の選択が示す噴射不良の状況に基づいて使用ノズル列の組合せを選択するので、使用ノズル列の組合せを容易に選択できる。

10

#### 【0115】

(7) 本開示の他の実施形態によれば、媒体に対して液体を噴射する複数のノズルを有するノズル列を少なくとも一つ備えるノズル列グループを第1方向にN(Nは3以上の整数)個有する液体噴射ヘッドと、該液体噴射ヘッドを該第1方向に交差する第2方向に走査させる主走査部と、を有する液体噴射装置の駆動方法が提供される。この駆動方法は、前記N個の前記ノズル列のうち、一部の前記ノズル列のみを用いて、前記媒体上にドットを形成する否かを選択可能に提示し、前記ドットを形成する選択がされた場合に、前記第1方向に連続して隣り合うM個(2 <math>M < N</math>)の前記ノズル列グループの組合せを用いて、前記ドットを形成する。

20

この形態の駆動方法によれば、N個のノズル列のうち、一部のノズル列のみを用いて、媒体上にドットを形成する否かを選択可能に提示し、ドットを形成する選択がされた場合に、第1方向に連続して隣り合うM個(2 <math>M < N</math>)のノズル列グループの組合せを用いて、ドットを形成するので、第1方向に連続しないノズル列グループを使用ノズル列の組合せに選択する構成に比べて、画質劣化を抑制して、複雑な搬送制御を要することなく、媒体上にドットにより画像を形成できる。

#### 【0116】

(8) 上記形態の駆動方法において、前記M個の前記ノズル列グループを用いて、テストパターンの前記ドットを前記媒体に形成し、前記テストパターンの前記ドットの形成に用いた前記ノズル列グループを用いたドットにより、前記媒体上に印刷対象の画像を形成してもよい。

30

この形態の駆動方法によれば、M個のノズル列グループを用いて、テストパターンのドットを媒体に形成し、テストパターンのドットの形成に用いたノズル列グループを用いたドットにより、媒体上に印刷対象の画像を形成するので、媒体上にテストパターンのドットを形成した際と同様な画質で、媒体上に印刷対象の画像を形成できる。

#### 【0117】

本開示は、種々の形態で実現することも可能である。例えば、液体噴射装置の駆動方法、液体噴射方法、これらの方法を実現するためのコンピュータプログラム、かかるコンピュータプログラムを記録した記録媒体等の形態で実現できる。

40

#### 【符号の説明】

#### 【0118】

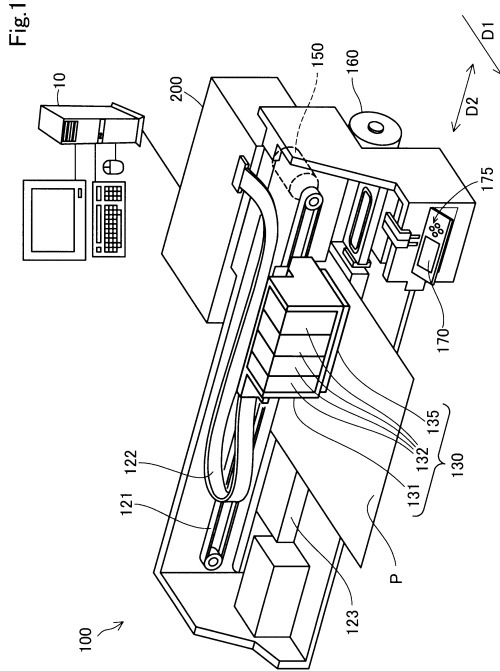
C 1 1 ~ C 1 4 ...液体噴射チップ、C 2 1 ~ C 2 4 ...液体噴射チップ、C 3 1 ~ C 3 4 ...液体噴射チップ、C 4 1 ~ C 4 4 ...液体噴射チップ、C L 1 ~ C L 8 ...ノズル列、C P ...ノズルチェックパターン、H d 1 ~ H d 4 ...ヘッド、Y L 1 ~ Y L 8 ...ノズル列、1 0 ...液体噴射制御装置、1 0 0 ...液体噴射装置、1 0 0 a ...液体噴射装置、1 2 1 ...駆動ベルト、1 2 2 ...フレキシブルケーブル、1 2 3 ...プラテン、1 3 0 ...ヘッドユニット、1 3 1 ...キャリッジ、1 3 2 ...インクカートリッジ、1 3 5 ...液体噴射ヘッド、1 3 6 a ~ 1 3 6 d ...ヘッドコントローラー、1 5 0 ...キャリッジモーター、1 6 0 ...搬送モータ

50

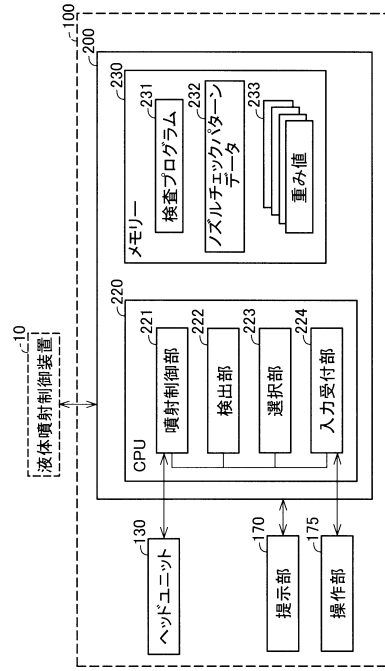
一、170...提示部、175...操作部、200...制御部、200a...制御部、220...CPU、220a...CPU、221...噴射制御部、222...検出部、223...選択部、224...入力受付部、225...取得部、230...メモリー、230a...メモリー、231...検査プログラム、232...ノズルチェックパターンデータ、233...重み値、411~414...領域、Bt1...キャンセルボタン、Bt2...OKボタン、CB1~CB4...チェックボックス、Ch1~Ch4...ノズル列グループ、D2...主走査方向、D1...副走査方向、KL1~KL8...ノズル列、ML1~ML8...ノズル列、NL...ノズル列、Nz...ノズル、P...媒体、PD...印刷データ、SC1...提示画面、YL1~YL8...ノズル列

【図面】

【図1】



【図2】



10

20

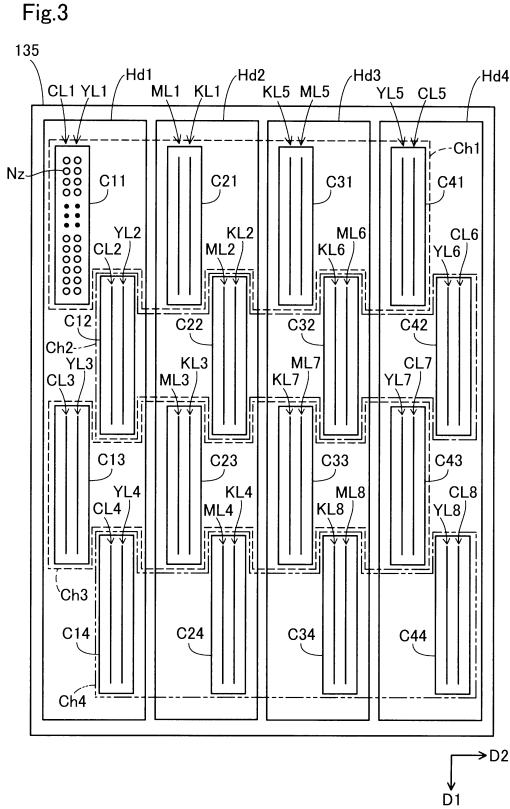
30

40

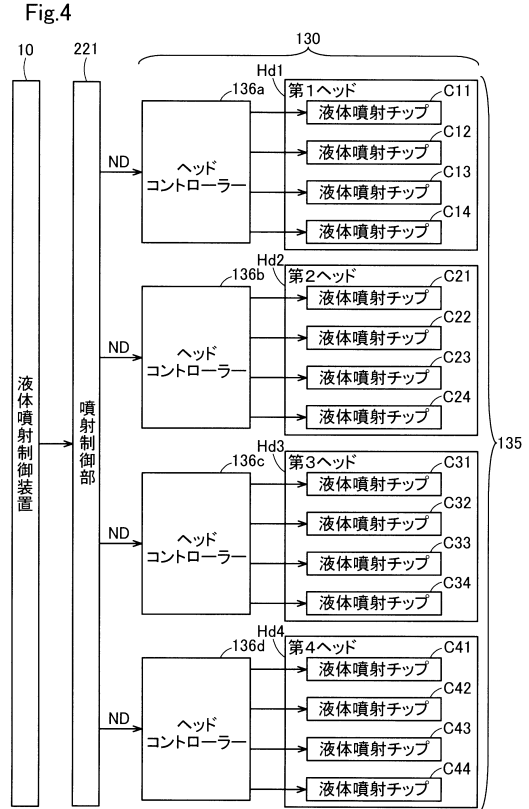
50



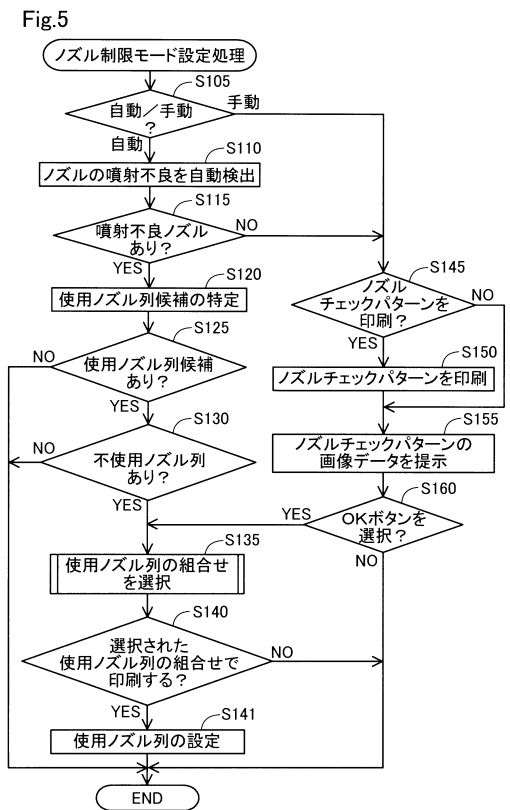
【図3】



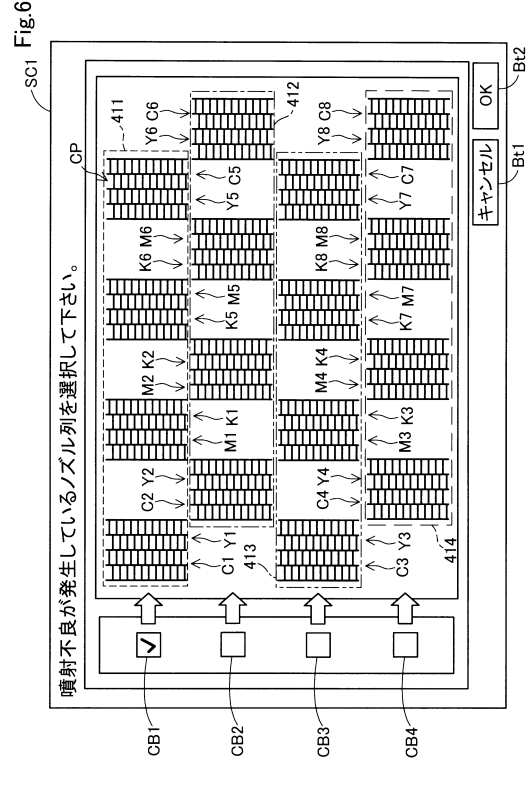
【図4】



【図5】



【図6】



10

20

30

40

50

【 図 7 】

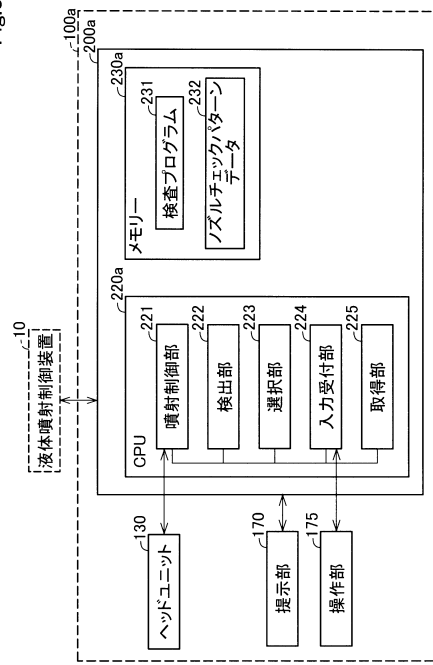
Fig.7

ノズル列グループ	使用ノズル列の組合せ									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Ch1	○	不使用	○	不使用	○	○	不使用	不使用	○	不使用
Ch2	○	○	○	不使用	○	○	不使用	○	○	不使用
Ch3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Ch4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

D1 ↓ ↑ 高 優先度 低

【 図 8 】

Fig.8

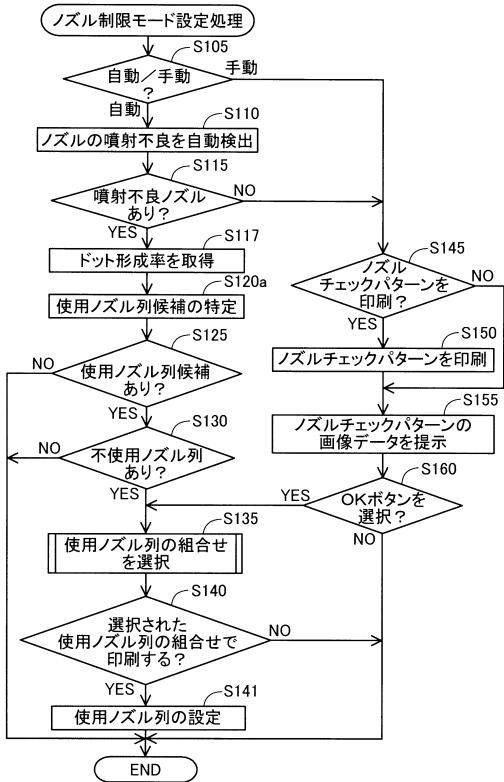


10

20

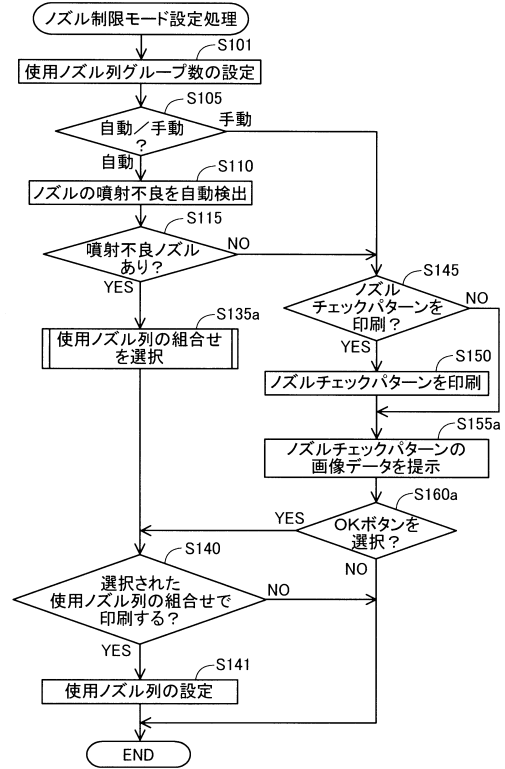
【 図 9 】

Fig.9



【 図 10 】

Fig.10



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2013 - 215900 (JP, A)  
特開 2012 - 161719 (JP, A)  
特開 2018 - 187881 (JP, A)  
特開 2010 - 179577 (JP, A)  
特開 2013 - 22839 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B41J 2/01 - 2/215