

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3944911号

(P3944911)

(45) 発行日 平成19年7月18日(2007.7.18)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int. Cl.

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 7 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2005-36770 (P2005-36770)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成17年2月14日(2005.2.14)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2005-262873 (P2005-262873A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成17年9月29日(2005.9.29)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成17年12月13日(2005.12.13)		弁理士 松浦 憲三
(31) 優先権主張番号	特願2004-41350 (P2004-41350)	(72) 発明者	又木 裕司
(32) 優先日	平成16年2月18日(2004.2.18)		神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		富士写真フイルム株式会社内
早期審査対象出願		審査官	山口 陽子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

帯電した液を吐出させる複数のノズルと、前記ノズルに対応して設けられ前記ノズルから吐出させる液を収容する複数の圧力室と、を有する吐出ヘッドと、

前記各ノズルと前記圧力室とを連通させるノズル管路に備えたコイルと、

前記各ノズル管路内を通る帯電液の液流速の変化に応じて前記コイルから発生する電圧に基づいて当該ノズル管路と連通するノズルの吐出異常を判断する吐出異常判断手段と、

前記各ノズルに設けられ、当該ノズルから吐出される液滴の吐出方向を偏向させる吐出方向偏向手段と、

前記吐出異常判断手段によって吐出異常ノズルが判明すると、前記吐出異常ノズルに隣接するノズルの前記吐出方向偏向手段を用いて該吐出異常ノズルに隣接するノズルから吐出される液の吐出方向を偏向させて補正吐出を行うように制御する吐出補正制御手段と、を備えたことを特徴とする液吐出装置。

【請求項2】

前記ノズル管路に供給される液を帯電させる帯電手段を備えたことを特徴とする請求項1記載の液吐出装置。

【請求項3】

前記吐出異常検出手段は、前記ノズルから吐出される液のメニスカス引き込み動作時に当該ノズルの吐出異常を検出することを特徴とする請求項1又は2記載の液吐出装置。

【請求項4】

10

20

液滴を吐出させる複数のノズルと、前記ノズルに対応して設けられ前記ノズルから吐出させる液を収容する複数の圧力室と、を有する吐出ヘッドと、

前記各ノズルと前記圧力室とを連通させるノズル管路の周囲を囲むように備えられ、該ノズル管路の円周方向に沿って分割され、選択的に加温制御することにより該ノズル管路内の液にノズル管路の円周方向に温度勾配を持たせる温度可変手段と、

前記温度可変手段とともに前記ノズル管路に設けられ、前記温度可変手段の液流方向上流側或いは下流側の少なくとも何れか一方に設けられ、前記ノズル管路内の液の温度を検出する温度センサと、

前記温度センサによって検出された前記ノズル管路内の液の温度に基づいて当該ノズル管路と連通するノズルの吐出異常を判断する吐出異常検出手段と、

前記吐出異常判断手段によって吐出異常ノズルが判明すると、前記吐出異常ノズルに隣接するノズルの前記温度可変手段を用いて該吐出異常ノズルに隣接するノズルから吐出される液の吐出方向を偏向させて補正吐出を行うように制御する吐出補正制御手段と、

を備えたことを特徴とする液吐出装置。

#### 【請求項 5】

前記吐出ヘッドから吐出された液滴を受ける被吐出媒体或いは前記吐出ヘッドのうち少なくとも何れか一方を移動させて前記被吐出媒体と前記吐出ヘッドとを相対移動させる移動手段を備え、

前記吐出補正制御手段は、第 1 の主走査ラインの打滴時に前記吐出異常判断手段によって吐出異常が判明すると、前記第 1 の主走査ラインの後に打滴される第 2 の主走査ライン以降の主走査ラインを打滴する時に、前記吐出異常ノズルの隣接ノズルを用いて補正吐出を行うように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうち何れか 1 項に記載の液吐出装置。

#### 【請求項 6】

前記吐出ヘッドは 2 次元に配列されたノズル列を有すると共に被吐出媒体の吐出可能幅の全幅に対応した長さのノズル列を有するフルライン型の吐出ヘッドを含み、

前記吐出補正制御手段は、吐出異常判断手段によって吐出異常と判断された吐出異常ノズルの前記吐出ヘッドを基準とした場合の前記被吐出媒体の相対移動方向下流側に配置された隣接ノズルから吐出される液の吐出方向を前記被吐出媒体相対移動方向に略直交する方向に偏向させて補正吐出を行うように制御することを特徴とする請求項 5 記載の液吐出装置。

#### 【請求項 7】

前記吐出補正制御手段は、吐出異常ノズルから本来吐出される液量と略同一の液量を補正吐出が行われるノズルから吐出させるように制御することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のうち何れか 1 項に記載の液吐出装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は液吐出装置及び画像形成装置に係り、特に吐出ヘッドが有するノズルの吐出異常を検出し、該吐出異常を補正する吐出異常補正技術に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

近年、画像やドキュメント等のデータ出力装置としてインクジェットプリンターが普及している。インクジェットプリンターは記録ヘッドに備えられたノズル等の記録素子をデータに応じて駆動させ、該ノズルから吐出されるインクによって記録紙などの被記録媒体上にデータを形成することができる。

#### 【0003】

インクジェットプリンターには多数のノズルを有する記録ヘッドと被記録媒体とを相対的に移動させ、該ノズルからインク滴を吐出させることによって記録紙上に画像を形成する。これらのノズルのうちの一部のノズルが何らかの理由で吐出異常になると、結果画像

10

20

30

40

50

に欠陥が生じ、画像品質を低下させる原因となるためその対策が必要である。

【0004】

従来、ノズルの吐出異常を検出する方法として、テストパターン及び実技画像などの実画像をプリントしてその結果画像から吐出異常を検出する方法や、記録ヘッド内部の吐出時特性を測定する方法が知られている。一方、これらの方法によって吐出異常が検出されると、当該吐出異常ノズルに代わって隣接するノズルから通常のドットより大きなドットを形成するように補正打滴が行われたり、補間ノズルを備えた記録ヘッドでは該補間ノズルを駆動して補正打滴が行われたりするなど、画像欠陥を防止するように打滴制御が行われる。

【0005】

特許文献1に記載された記録装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリでは、不良記録素子を記憶させ、その記憶されたデータから補完素子を決定し、その補完素子を用いて当該不良素子の記録を行うように構成されている。

【0006】

また、特許文献2に記載されたインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法では、不吐出ノズルを検出し、その不吐出ノズルと隣接したノズルの吐出量を決定するように構成されている。

【特許文献1】特開2001-63008号公報

【特許文献2】特開2001-315318号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、テストパターンや実技画像などのプリント結果を検出する方法では、被記録媒体にインクを吐出させる必要があるため、検出のために被記録媒体やインクをムダに消費してしまうことになる。また、記録ヘッド内部の物性を測定する方法では、吐出異常ノズルを正確に特定できるが、吐出異常の程度が分かりにくいという問題点がある。

【0008】

一方、補完ノズルを備える場合には、該補完ノズルを設けるスペースが必要になるのでヘッドが大型化してしまうといった問題点がある。

【0009】

特許文献1に開示された記録装置及びその制御方法、不良記録素子を判別するためには実際に記録を行う必要があり記録メディアやインクがが無駄になる問題点は解決されていない。また、経時的に現れる不良記録素子を判別するために定期的に不良記録素子判別及び不良記録素子の書き込みを行う必要がある。

【0010】

また、特許文献2に記載されたインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法では、不吐出ノズルの隣接ノズルのインク吐出量を変えて不吐出ノズルの補間を行うために、吐出アルゴリズム(吐出制御)の変更が必要になり、吐出制御系の負担が増大する。

【0011】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、印字動作中や画像間など、オンラインで吐出異常を検出し、該吐出異常の補正を直ちに行うことができる、液吐出装置及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記目的を達成するために請求項1に係る発明は、帯電した液を吐出させる複数のノズルと、前記ノズルに対応して設けられ前記ノズルから吐出させる液を収容する複数の圧力室と、を有する吐出ヘッドと、前記各ノズルと前記圧力室とを連通させるノズル管路に備えたコイルと、前記各ノズル管路内を通る帯電液の液流速の変化に応じて前記コイルから発生する電圧に基づいて当該ノズル管路と連通するノズルの吐出異常を判断する吐出異常判断手段と、前記各ノズルに設けられ、当該ノズルから吐出される液滴の吐出方向を偏向

10

20

30

40

50

させる吐出方向偏向手段と、前記吐出異常判断手段によって吐出異常ノズルが判明すると、前記吐出異常ノズルに隣接するノズルの前記吐出方向偏向手段を用いて該吐出異常ノズルに隣接するノズルから吐出される液の吐出方向を偏向させて補正吐出を行うように制御する吐出補正制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0013】

即ち、吐出ヘッドが有する各ノズルと連通するノズル管路に該ノズル管路内の液の流速を検出するコイルを備え、ノズル管路内を通過する帯電液の液流速の変化に応じてコイルから発生する電圧に基づいて、当該ノズル管路と連通するノズルの吐出異常を検出する吐出異常検出手段を備えたので、ノズルごとにオンラインで吐出異常検出でき、各ノズルに備えられた吐出方向偏向手段を用いて吐出異常ノズルに隣接するノズルの吐出方向を偏向 10

させて該吐出異常ノズルから本来吐出される液の着弾位置へ補正吐出を行うことができる。したがって、液滴の吐出を行いながら吐出異常を検出でき、吐出異常が判明すると直ちに補正吐出が行われるので、被吐出媒体や液が無駄にならない。

【0014】

また、各ノズルに当該ノズル内の液の流速を検出する液流速検出手段と吐出方向偏向手段を備えたので、液流速検出手段と吐出方向偏向手段をコンパクトに配置できる。

【0015】

被吐出媒体は、吐出ヘッドから液滴を吐出される媒体（メディア）であり、具体的には連続用紙やカット紙、シール用紙などの紙類、OHPシート等の樹脂シート、フィルム、布、その他材質や形状を問わず、様々な媒体を含む。 20

【0016】

また、液には、水、薬液、処理液、インクなどが吐出ヘッドから吐出可能な様々な液体が含まれる。

【0018】

ノズルとは、液滴を吐出させる吐出孔（開口部）を示すこともあり、また、該吐出孔を含む先端部の細管状部を示すこともある。更に、該先端部と連通される管路（ノズル管路）を含んだ液室（吐出させる液に吐出力を付加する圧力室等）から吐出孔までの全体を総称してノズルという。

【0019】

吐出方向偏向手段には、ノズル先端部に対向する複数の電極を備え、該電極によって生成される電界を帯電された液の電荷に作用させて液の進行方向を曲げる電界発生手段や、ノズル内の液の温度に分布を持たせることで液流速を変化させて液の進行方向を偏向させる温度可変手段などが含まれる。吐出方向偏向手段はノズル先端部であるノズル開口部に備える態様が好ましい。 30

【0021】

ノズル管路部に液流速変化検出手段を配置し、ノズル先端部に吐出方向偏向手段を配置するとコンパクトに配置することができる。

【0022】

液流速変化検出手段には、帯電インクの電荷の速度変化に対して電圧を発生させるコイルなどの電圧センサが含まれる。 40

【0023】

請求項2に示すように、請求項1に記載された発明は、前前記ノズル管路に供給される液を帯電させる帯電手段を備えたことを特徴としている。

【0024】

液を蓄える貯蔵部から本流部を経て各ノズルへの支流部から各ノズルへ液を供給する供給系を有する場合、帯電手段は本流部に備えてもよいし、支流部に備えてもよい。帯電装置を本流部に備えると該帯電装置の数を節約できる。

【0025】

また、請求項3に示すように、請求項1又は2に記載された発明は、前記吐出異常検出 50

手段は、前記ノズルから吐出される液のメニスカス引き込み動作時に当該ノズルの吐出異常を検出することを特徴としている。

【0026】

液滴に吐出力を与える吐出力付加手段としてピエゾ圧電素子などのアクチュエータを用いる場合には、メニスカスの引き込み動作が行われた後に吐出動作が行われるように制御される。このメニスカスの引き込み動作時に電圧発生手段から出力される電圧に基づいて当該ノズルの吐出異常を判断することが可能である。

【0027】

即ち、メニスカス引き込み動作時に吐出異常を検出できると、液滴の吐出を行わなくても当該ノズルの吐出異常を検出することができる。もちろん、吐出異常検出のためにメニスカスの引き込み動作を行ってもよい。

10

【0028】

また、前記目的を達成するために請求項4に記載された発明は、液滴を吐出させる複数のノズルと、前記ノズルに対応して設けられ前記ノズルから吐出させる液を収容する複数の圧力室と、を有する吐出ヘッドと、前記各ノズルと前記圧力室とを連通させるノズル管路の周囲を囲むように備えられ、該ノズル管路の円周方向に沿って分割され、選択的に加温制御することにより該ノズル管路内の液にノズル管路の円周方向に温度勾配を持たせる温度可変手段と、前記温度可変手段とともに前記ノズル管路に設けられ、前記温度可変手段の液流方向上流側或いは下流側の少なくとも何れか一方に設けられ、前記ノズル管路内の液の温度を検出する温度センサと、前記温度センサによって検出された前記ノズル管路内の液の温度に基づいて当該ノズル管路と連通するノズルの吐出異常を判断する吐出異常検出手段と、前記吐出異常判断手段によって吐出異常ノズルが判明すると、前記吐出異常ノズルに隣接するノズルの前記温度可変手段を用いて該吐出異常ノズルに隣接するノズルから吐出される液の吐出方向を偏向させて補正吐出を行うように制御する吐出補正制御手段と、を備えたことを特徴としている。

20

【0029】

即ち、温度可変手段によってノズル管路内の液の温度を上げると、ノズル管路内の液には該ノズル管路の周方向に温度分布が生じ、該温度分布からノズル管路内の液の流速を検出ことができ、この液の流速から当該ノズル管路と連通するノズルの吐出異常を検出することができる。また、ノズル管路内の液に温度勾配を持たせることでノズル管路内の液の流速に分布を生じさせ、当該ノズル管路と連通するノズルから吐出される液の吐出方向を偏向させることができる。

30

【0030】

温度可変手段は、温度検出手段の液流方向上流側に設けられてもよいし、下流側に設けられてもよい。もちろん、上流側及び下流側双方に設けられてもよい。

【0031】

温度センサは液温を直接検出してもよいし、非接触式の検出手段を用いてもよい。

【0032】

請求項5に示すように、請求項1乃至4のうち何れか1項に記載された発明は、前記吐出ヘッドから吐出された液滴を受ける被吐出媒体或いは前記吐出ヘッドのうち少なくとも何れか一方を移動させて前記被吐出媒体と前記吐出ヘッドとを相対移動させる移動手段を備え、前記吐出補正制御手段は、第1の主走査ラインの打滴時に前記吐出異常判断手段によって吐出異常が判明すると、前記第1の主走査ラインの後に打滴される第2の主走査ライン以降の主走査ラインを打滴する時に、前記吐出異常ノズルの隣接ノズルを用いて補正吐出を行うように制御することを特徴としている。

40

【0033】

即ち、吐出異常ノズルが判明すると、被吐出媒体の相対移動方向下流側の次ライン吐出時に該吐出異常ノズルによって吐出される液の着弾位置へ当該異常ノズルが吐出する液によって形成されるドットと隣接するドットを形成する液を吐出するノズルから補正吐出が行われるので、吐出中に吐出異常が判明し、次ラインの吐出時に直ちに補正が可能である

50

## 【0034】

被吐出媒体と吐出ヘッドとの相対移動は、停止した（固定された）吐出ヘッドに対して被吐出媒体を移動させてもよいし、停止した被吐出媒体に対して吐出ヘッドを移動させてもよい。或いは、被吐出媒体と吐出ヘッドの両方を移動させてもよい。

## 【0035】

なお、相対搬送方向の上流側及び下流側とは、被吐出媒体では先に液を吐出される側を上流側とし、吐出ヘッドでは先に液を吐出させる側を上流側とする。

## 【0036】

請求項6に示すように、請求項5に記載された発明は、前記吐出ヘッドは2次元に配列されたノズル列を有すると共に被吐出媒体の吐出可能幅の全幅に対応した長さのノズル列を有するフルライン型の吐出ヘッドを含み、前記吐出補正制御手段は、吐出異常判断手段によって吐出異常と判断された吐出異常ノズルの前記吐出ヘッドを基準とした場合の前記被吐出媒体の相対移動方向下流側に配置された隣接ノズルから吐出される液の吐出方向を前記被吐出媒体相対移動方向に略直交する方向に偏向させて補正吐出を行うように制御することを特徴としている。

10

## 【0037】

即ち、液の吐出中に吐出異常が判明するので、前記吐出ヘッドを基準とした場合の前記被吐出媒体の相対移動方向下流側にある（吐出異常ノズルに後続の）隣接ノズルを用いて直ちに補正吐出を行うことができる。

20

## 【0038】

2次元ノズル配列には被吐出媒体の相対移動方向と略直交する方向にノズルが配列される態様や、前記相対移動方向に略直交する方向とある角度をなしてノズルが配列された態様を含んでいる。なお、上記のような二次元配列されたノズル列において隣接するノズルとは構造的に隣り合うノズルだけでなく、構造的に隣り合っていないとしても隣接するドットを形成しうる液を吐出させるノズルを含んでもよい。

## 【0039】

該相対搬送方向における被吐出媒体の両端のうち、吐出ヘッドから先に液を吐出させる側の端を先端部、もう一方の端を後端部とすると、フルライン型の吐出ヘッドには被吐出媒体の全幅に対応する長さのに満たないノズル列を有する短尺ヘッドユニットを複数組み合わせることによって、これらのユニット全体として被吐出媒体の全幅に対応するノズル列を構成する態様もあり得る。

30

## 【0040】

また、請求項7に示すように、請求項1乃至6のうち何れか1項に記載された発明は、前記吐出補正制御手段は、吐出異常ノズルから本来吐出される液量と略同一の液量を補正吐出が行われるノズルから吐出させるように制御することを特徴としている。

## 【0041】

即ち、補正吐出では吐出異常ノズルから本来吐出される液量と略同一の液量が吐出されるので、液滴の吐出方法（吐出アルゴリズム）を変更しなくてもよい。

## 【0042】

また、前記目的を達成するために請求項9に記載された発明は、インク滴を被吐出媒体上に吐出させる複数のノズルを有する記録ヘッドと、前記各ノズルに備えられ当該ノズル内のインクの流速を検出するインク流速検出手段と、前記インク流速検出手段によって検出されたインクの流速から当該ノズルの吐出異常を判断する吐出異常判断手段と、前記各ノズルに備えられ当該ノズルから吐出されるインク滴の吐出方向を偏向させる吐出方向偏向手段と、前記吐出異常判断手段によって吐出異常ノズルが判明すると、前記吐出方向偏向手段を用いて該吐出異常ノズルに隣接するノズルから吐出されるインクの吐出方向を偏向させて補正吐出を行うように制御する吐出補正制御手段と、を備えたことを特徴としている。

40

## 【0043】

50

即ち、画像形成中に吐出異常が判明し、直ちに補正吐出が行われるので、被吐出媒体やインクが無駄にならない。

【0044】

被吐出媒体は、画像形成媒体、印字媒体、受像媒体、被記録媒体などと呼ばれるものもある。

【発明の効果】

【0045】

本発明によれば、吐出ヘッドが有する各ノズルには、ノズル内の液の流速を検出する液流速検出手段と、ノズルから吐出される液の吐出方向を偏向させる吐出方向偏向手段を備え、ノズル内の液流速から吐出異常を判断し、吐出異常ノズルに隣接するノズルから吐出される液の吐出方向を偏向させて補正吐出を行うように制御されるので、オンラインで吐出異常検出及び吐出異常の補正吐出を行うことが可能になる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0046】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【0047】

〔インクジェット記録装置の全体構成〕

図1は本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置の全体構成図である。同図に示したように、このインクジェット記録装置10は、インクの色ごとに設けられた複数の印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yを有する印字部12と、各印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yに供給するインクを貯蔵しておくインク貯蔵/装填部14と、記録紙16を供給する給紙部18と、記録紙16のカールを除去するデカール処理部20と、前記印字部12のノズル面(インク吐出面)に対向して配置され、記録紙16の平面性を保持しながら記録紙16を搬送する吸着ベルト搬送部22と、印画済みの記録紙(プリント物)を外部に排紙する排紙部26と、を備えている。

20

【0048】

図1では、給紙部18の一例としてロール紙(連続用紙)のマガジンが示されているが、紙幅や紙質等が異なる複数のマガジンを併設してもよい。また、ロール紙のマガジンに代えて、又はこれと併用して、カット紙が積層装填されたカセットによって用紙を供給してもよい。

30

【0049】

複数種類の記録紙を利用可能な構成にした場合、紙の種類情報を記録したバーコード或いは無線タグなどの情報記録体をマガジンに取り付け、その情報記録体の情報を所定の読取装置によって読み取ることで、使用される用紙の種類を自動的に判別し、用紙の種類に応じて適切なインク吐出を実現するようにインク吐出制御を行うことが好ましい。

【0050】

給紙部18から送り出される記録紙16はマガジンに装填されていたことによる巻きクセが残り、カールする。このカールを除去するために、デカール処理部20においてマガジンの巻きクセ方向と逆方向に加熱ドラム30で記録紙16に熱を与える。このとき、多少印字面が外側に弱いカールとなるように加熱温度を制御するとより好ましい。

40

【0051】

ロール紙を使用する装置構成の場合、図1のように、裁断用のカッター(第1のカッター)28が設けられており、該カッター28によってロール紙は所望のサイズにカットされる。カッター28は、記録紙16の搬送路幅以上の長さを有する固定刃28Aと、該固定刃28Aに沿って移動する丸刃28Bとから構成されており、印字裏面側に固定刃28Aが設けられ、搬送路を挟んで印字面側に丸刃28Bが配置される。なお、カット紙を使用する場合には、カッター28は不要である。

【0052】

デカール処理後、カットされた記録紙16は、吸着ベルト搬送部22へと送られる。吸着ベルト搬送部22は、ローラ31、32間に無端状のベルト33が巻き掛けられた構造

50

を有し、少なくとも印字部 1 2 のノズル面に対向する部分が水平面（フラット面）をなすように構成されている。

【 0 0 5 3 】

ベルト 3 3 は、記録紙 1 6 の幅よりも広い幅寸法を有しており、ベルト面には多数の吸引孔（不図示）が形成されている。図 1 に示したとおり、ローラ 3 1、3 2 間に掛け渡されたベルト 3 3 の内側において印字部 1 2 のノズル面に対向する位置には吸着チャンバ 3 4 が設けられており、この吸着チャンバ 3 4 をファン 3 5 で吸引して負圧にすることによってベルト 3 3 上の記録紙 1 6 が吸着保持される。

【 0 0 5 4 】

ベルト 3 3 が巻かれているローラ 3 1、3 2 の少なくとも一方にモータ（図 1 中不図示、図 8 中符号 8 8 として記載）の動力が伝達されることにより、ベルト 3 3 は図 1 上の時計回り方向に駆動され、ベルト 3 3 上に保持された記録紙 1 6 は図 1 の左から右へと搬送される。

【 0 0 5 5 】

縁無しプリント等を印字するとベルト 3 3 上にもインクが付着するので、ベルト 3 3 の外側の所定位置（印字領域以外の適当な位置）にベルト清掃部 3 6 が設けられている。ベルト清掃部 3 6 の構成について詳細は図示しないが、例えば、ブラシ・ロール、吸水ロール等をニップする方式、清浄エアーを吹き掛けるエアブロー方式、或いはこれらの組み合わせなどがある。清掃用ロールをニップする方式の場合、ベルト線速度とローラ線速度を変えると清掃効果が大きい。

【 0 0 5 6 】

なお、吸着ベルト搬送部 2 2 に代えて、ローラ・ニップ搬送機構を用いる態様も考えられるが、印字領域をローラ・ニップ搬送すると、印字直後に用紙の印字面をローラが接触するので画像が滲み易いという問題がある。したがって、本例のように、印字領域では画像面を接触させない吸着ベルト搬送が好ましい。

【 0 0 5 7 】

吸着ベルト搬送部 2 2 により形成される用紙搬送路上において印字部 1 2 の上流側には、加熱ファン 4 0 が設けられている。加熱ファン 4 0 は、印字前の記録紙 1 6 に加熱空気を吹き付け、記録紙 1 6 を加熱する。印字直前に記録紙 1 6 を加熱しておくことにより、インクが着弾後乾き易くなる。

【 0 0 5 8 】

印字部 1 2 は、最大紙幅に対応する長さを有するライン型ヘッドを紙送り方向と直交方向（主走査方向）に配置した、いわゆるフルライン型のヘッドとなっている（図 2 参照）。詳細な構造例は後述するが（図 3 乃至図 5）、各印字ヘッド 1 2 K、1 2 C、1 2 M、1 2 Y は、図 2 に示したように、本インクジェット記録装置 1 0 が対象とする最大サイズの記録紙 1 6 の少なくとも一辺を超える長さにわたってインク吐出口（ノズル）が複数配列されたライン型ヘッドで構成されている。

【 0 0 5 9 】

記録紙 1 6 の送り方向（以下、記録紙搬送方向と記載）に沿って上流側から黒（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の順に各色インクに対応した印字ヘッド 1 2 K、1 2 C、1 2 M、1 2 Y が配置されている。記録紙 1 6 を搬送しつつ各印字ヘッド 1 2 K、1 2 C、1 2 M、1 2 Y からそれぞれ色インクを吐出することにより記録紙 1 6 上にカラー画像を形成し得る。

【 0 0 6 0 】

このように、紙幅の全域をカバーするフルラインヘッドがインク色ごとに設けられてなる印字部 1 2 によれば、副走査方向について記録紙 1 6 と印字部 1 2 を相対的に移動させる動作を一回行うだけで（すなわち 1 回の副走査で）、記録紙 1 6 の全面に画像を記録することができる。これにより、印字ヘッドが主走査方向に往復動作するシャトル型ヘッドに比べて高速印字が可能であり、生産性を向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

なお、本例では、K C M Yの標準色（４色）の構成を例示したが、インク色や色数の組み合わせについては本実施形態に限定されず、必要に応じて淡インク、濃インクを追加してもよい。例えば、ライトシアン、ライトマゼンタなどのライト系インクを吐出する印字ヘッドを追加する構成も可能である。

**【 0 0 6 2 】**

図 1 に示したように、インク貯蔵 / 装填部 1 4 は、各印字ヘッド 1 2 K , 1 2 C , 1 2 M , 1 2 Y に対応する色のインクを貯蔵するタンクを有し、各タンクは不図示の管路を介して各印字ヘッド 1 2 K , 1 2 C , 1 2 M , 1 2 Y と連通されている。また、インク貯蔵 / 装填部 1 4 は、インク残量が少なくなるとその旨を報知する報知手段（表示手段、警告音発生手段）を備えるとともに、色間の誤装填を防止するための機構を有している。

10

**【 0 0 6 3 】**

印字部 1 2 の後段には、後乾燥部 4 2 が設けられている。後乾燥部 4 2 は、印字された画像面を乾燥させる手段であり、例えば、加熱ファンが用いられる。印字後のインクが乾燥するまでは印字面と接触することは避けたほうが好ましいので、熱風を吹き付ける方式が好ましい。

**【 0 0 6 4 】**

多孔質のペーパーに染料系インクで印字した場合などでは、加圧によりペーパーの孔を塞ぐことでオゾンなど、染料分子を壊す原因となるものと接触することを防ぐことで画像の耐候性がアップする効果がある。

**【 0 0 6 5 】**

後乾燥部 4 2 の後段には、加熱・加圧部 4 4 が設けられている。加熱・加圧部 4 4 は、画像表面の光沢度を制御するための手段であり、画像面を加熱しながら所定の表面凹凸形状を有する加圧ローラ 4 5 で加圧し、画像面に凹凸形状を転写する。

20

**【 0 0 6 6 】**

こうして生成されたプリント物は排紙部 2 6 から排出される。本来プリントすべき本画像（目的の画像を印刷したもの）とテスト印字とは分けて排出することが好ましい。このインクジェット記録装置 1 0 では、本画像のプリント物と、テスト印字のプリント物とを選別してそれぞれの排出部 2 6 A、2 6 B へと送るために排紙経路を切り替える不図示の選別手段が設けられている。なお、大きめの用紙に本画像とテスト印字とを同時に並列に形成する場合は、カッター（第 2 のカッター）4 8 によってテスト印字の部分を切り離す。カッター 4 8 は、排紙部 2 6 の直前に設けられており、画像余白部にテスト印字を行った場合に本画像とテスト印字部を切断するためのものである。カッター 4 8 の構造は前述した第 1 のカッター 2 8 と同様であり、固定刃 4 8 A と丸刃 4 8 B とから構成される。

30

**【 0 0 6 7 】**

また、図 1 には示さないが、本画像の排出部 2 6 A には、オーダー別に画像を集積するソーターが設けられる。

**【 0 0 6 8 】**

次に、印字ヘッドの構造について説明する。インク色ごとに設けられている各印字ヘッド 1 2 K , 1 2 C , 1 2 M , 1 2 Y の構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号 5 0 によって印字ヘッドを示すものとする。

40

**【 0 0 6 9 】**

図 3 (a) は印字ヘッド 5 0 の構造例を示す平面透視図であり、図 3 (b) はその一部の拡大図である。また、図 3 (c) は印字ヘッド 5 0 の他の構造例を示す平面透視図、図 4 はインク室ユニットの立体的構成を示す断面図（図 3 (a) 中の 4 - 4 線に沿う断面図）である。記録紙面上に印字されるドットピッチを高密度化するためには、印字ヘッド 5 0 におけるノズルピッチを高密度化する必要がある。本例の印字ヘッド 5 0 は、図 3 (a) ~ (c) 及び図 4 に示したように、インク滴が吐出するノズル 5 1 と、各ノズル 5 1 に対応する圧力室 5 2 等からなる複数のインク室ユニット 5 3 を千鳥でマトリックス状に配置させた構造を有し、これにより見かけ上のノズルピッチの高密度化を達成している。

**【 0 0 7 0 】**

50

即ち、本実施形態における印字ヘッド50は、図3(a), (b)に示すように、インクを吐出する複数のノズル51が印字媒体送り方向と略直交する方向に印字媒体の全幅に対応する長さわたり配列された1列以上のノズル列を有するフルラインヘッドである。

【0071】

また、図3(c)に示すように、短尺の2次元に配列されたヘッド50'を千鳥状に配列して繋ぎ合わせて、印字媒体の全幅に対応する長さとしてもよい。

【0072】

各ノズル51に対応して設けられている圧力室52は、その平面形状が概略正方形となっており、対角線上の両隅部にノズル51と供給口54が設けられている。各圧力室52は供給口54を介して共通流路55と連通されている。

10

【0073】

圧力室52の天面を構成している加圧板56には個別電極57を備えたアクチュエータ58が接合されており、個別電極57に駆動電圧を印加することによってアクチュエータ58が変形してノズル51からインクが吐出される。インクが吐出されると、共通流路55から供給口54を通して新しいインクが圧力室52に供給される。

【0074】

印字ヘッド50に設けられた各ノズルには、各ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を制御する装置(飛翔方向偏向手段)が取り付けられている。また、各ノズルには、当該ノズルの不吐出を含んだ吐出異常をオンラインで検知する吐出異常検知装置(吐出異常検出手段)が取り付けられ、打滴が行われる際の吐出不良をノズルごとに判定するように構成されている。

20

【0075】

例えば、各ノズルの開口部51Aには吐出されるインク滴の飛翔方向を偏向させる飛翔方向偏向手段として電極59Aが設けられている。ノズル51から吐出されるインクに帯電インクを用い、電極59Aを用いて生成された電界を帯電インクに作用させることで、インクの飛翔方向を曲げることが可能になる。

【0076】

一方、圧力室52からノズル開口部51Aへのインク流路であるノズル管路51Bにはコイル59Bが備えられている。コイル59Bが備えられている領域を前記帯電インクが通過すると、コイル59Bには該インクの流速変化に対して電圧が発生する。即ち、コイル59Bは、コイル59Bから発生した電圧に基づいてインクの吐出状況が判断される吐出検出手段として機能する。コイル59Bから発生する電圧が微小電圧である場合には該電圧を増幅する増幅手段を備えてもよい。

30

【0077】

なお、図4に示したインク室ユニット53の構造はPZT(ピエゾ)型アクチュエータを備えたインク室ユニットの基本的な構造を示している。これ以外にも様々な構造を有するインク室ユニットを適用することができる。

【0078】

かかる構造を有する多数のインク室ユニット53を図5に示す如く、主走査方向に沿う行方向及び主走査方向に対して直交しない一定の角度を有する斜めの列方向に沿って一定の配列パターンで格子状に配列させた構造になっている。主走査方向に対してある角度の方向に沿ってインク室ユニット53を一定のピッチdで複数配列する構造により、主走査方向に並ぶように投影されたノズルのピッチPは $d \times \cos$ となる。

40

【0079】

即ち、主走査方向については、各ノズル51が一定のピッチPで直線状に配列されたものと等価的に取り扱うことができる。このような構成により、主走査方向に並ぶように投影されるノズル列が1インチ当たり2400個(2400ノズル/インチ)におよぶ高密度のノズル構成を実現することが可能になる。以下、説明の便宜上、ヘッドの長手方向(主走査方向)に沿って各ノズル51が一定の間隔(ピッチP)で直線状に配列されているものとして説明する。

50

## 【 0 0 8 0 】

なお、用紙の全幅に対応したノズル列を有するフルラインヘッドで、ノズルを駆動する時には、( 1 ) 全ノズルを同時に駆動する、( 2 ) ノズルを片方から他方に向かって順次駆動する、( 3 ) ノズルをブロックに分割して、ブロックごとに片方から他方に向かって順次駆動する等が行われ、用紙の幅方向( 記録紙搬送方向と直交する方向 ) に 1 ライン又は 1 個の帯状を印字するようなノズルの駆動を主走査と定義する。

## 【 0 0 8 1 】

特に、図 5 に示すようなマトリクスに配置されたノズル 5 1 を駆動する場合は、上記( 3 ) のような主走査が好ましい。即ち、ノズル 5 1 -11、5 1 -12、5 1 -13、5 1 -14、5 1 -15、5 1 -16 を一つのブロックとし( 他にはノズル 5 1 -21、...、5 1 -26 を一つのブロック、ノズル 5 1 -31、...、5 1 -36 を一つのブロック、...として ) 記録紙 1 6 の搬送速度に応じてノズル 5 1 -11、5 1 -12、...、5 1 -16 を順次駆動することで記録紙 1 6 の幅方向に 1 ラインを印字する。

10

## 【 0 0 8 2 】

一方、上述したフルラインヘッドと用紙とを相対移動することによって、上述した主走査で形成された 1 ライン又は 1 個の帯状の印字を繰り返し行うことを副走査と定義する。

## 【 0 0 8 3 】

なお、本発明の実施に際してノズルの配置構造は図示の例に限定されない。また、本実施形態では、 piezo 素子( 圧電素子 ) に代表されるアクチュエータ 5 8 の変形によってインク滴を飛ばす方式が採用されているが、本発明の実施に際して、インクを吐出させる方式は特に限定されず、 piezo ジェット方式に代えて、ヒータなどの発熱体によってインクを加熱して気泡を発生させ、その圧力でインク滴を飛ばすサーマルジェット方式など、各種方式を適用できる。

20

## 【 0 0 8 4 】

図 6 はインクジェット記録装置 1 0 におけるインク供給系の構成を示した概要図である。

## 【 0 0 8 5 】

インク供給タンク 6 0 はインクを供給するための基タンクであり、図 1 で説明したインク貯蔵 / 装填部 1 4 に設置される。インク供給タンク 6 0 の形態には、インク残量が少なくなった場合に、不図示の補充口からインクを補充する方式と、タンクごと交換するカートリッジ方式とがある。使用用途に応じてインク種類を変える場合には、カートリッジ方式が適している。この場合、インクの種類情報をバーコード等で識別して、インク種類に応じた吐出制御を行うことが好ましい。なお、図 6 のインク供給タンク 6 0 は、先に記載した図 1 のインク貯蔵 / 装填部 1 4 と等価のものである。

30

## 【 0 0 8 6 】

図 6 に示したように、インク供給タンク 6 0 と印字ヘッド 5 0 の中間には、異物や気泡を除去するためにフィルタ 6 2 が設けられている。フィルタ・メッシュサイズは、ノズル径と同等若しくはノズル径以下( 一般的には、20  $\mu$ m 程度 ) とすることが好ましい。

## 【 0 0 8 7 】

なお、図 6 には示さないが、印字ヘッド 5 0 の近傍又は印字ヘッド 5 0 と一体にサブタンクを設ける構成も好ましい。サブタンクは、ヘッドの内圧変動を防止するダンパー効果及びリフィルを改善する機能を有する。

40

## 【 0 0 8 8 】

印字ヘッド 5 0 の上流側には印字ヘッド 5 0 に供給されるインクを帯電させる帯電装置 6 3 を備えている。帯電装置 6 3 はノズル 5 1 よりも上流側に備えられていればよく、印字ヘッド 5 0 の内部に備えてもよい。なお、予め帯電処理されているインクを用いる場合には帯電装置 6 3 を省略することができる。

## 【 0 0 8 9 】

また、インクジェット記録装置 1 0 には、ノズル 5 1 の乾燥防止又はノズル近傍のインク粘度上昇を防止するための手段としてのキャップ 6 4 と、ノズル面の清掃手段としての

50

クリーニングブレード 66 とが設けられている。

【0090】

これらキャップ 64 及びクリーニングブレード 66 を含むメンテナンスユニットは、不図示の移動機構によって印字ヘッド 50 に対して相対移動可能であり、必要に応じて所定の退避位置から印字ヘッド 50 下方のメンテナンス位置に移動される。

【0091】

キャップ 64 は、図示せぬ昇降機構によって印字ヘッド 50 に対して相対的に昇降変位される。電源 OFF 時や印刷待機時にキャップ 64 を所定の上昇位置まで上昇させ、印字ヘッド 50 に密着させることにより、ノズル面をキャップ 64 で覆う。

【0092】

印字中又は待機中において、特定のノズル 51 の使用頻度が低くなり、ある時間以上インクが吐出されない状態が続くと、ノズル近傍のインク溶媒が蒸発してインク粘度が高くなってしまいます。このような状態になると、アクチュエータ 58 が動作してもノズル 51 からインクを吐出できなくなってしまう。

【0093】

このような状態になる前に（アクチュエータ 58 の動作により吐出が可能な粘度の範囲内で）アクチュエータ 58 を動作させ、その劣化インク（粘度が上昇したノズル近傍のインク）を排出すべくキャップ 64（インク受け）に向かって予備吐出（パージ、空吐出、つば吐き、ダミー吐出）が行われる。

【0094】

また、印字ヘッド 50 内のインク（圧力室 52 内）に気泡が混入した場合、アクチュエータ 58 が動作してもノズルからインクを吐出させることができなくなる。このような場合には印字ヘッド 50 にキャップ 64 を当て、吸引ポンプ 67 で圧力室 52 内のインク（気泡が混入したインク）を吸引により除去し、吸引除去したインクを回収タンク 68 へ送液する。

【0095】

この吸引動作は、初期のインクのヘッドへの装填時、或いは長時間の停止後の使用開始時にも粘度上昇（固化）した劣化インクの吸い出しが行われる。なお、吸引動作は圧力室 52 内のインク全体に対して行われるので、インク消費量が大きくなる。したがって、インクの粘度上昇が小さい場合には予備吐出を行う態様が好ましい。

【0096】

クリーニングブレード 66 は、ゴムなどの弾性部材で構成されており、図示せぬブレード移動機構（ワイパー）により印字ヘッド 50 のインク吐出面（ノズル板表面）に摺動可能である。ノズル板にインク液滴又は異物が付着した場合、クリーニングブレード 66 をノズル板に摺動させることでノズル板表面を拭き取り、ノズル板表面を清浄する。なお、該ブレード機構によりインク吐出面の汚れを清掃した際に、該ブレードによってノズル 51 内に異物が混入することを防止するために予備吐出が行われる。

【0097】

図 7 はインクジェット記録装置 10 のシステム構成を示す要部ブロック図である。インクジェット記録装置 10 は、通信インターフェース 70、システムコントローラ 72、メモリ 74、モータドライバ 76、ヒータドライバ 78、プリント制御部 80、画像バッファメモリ 82、ヘッドドライバ 84 等を備えている。

【0098】

通信インターフェース 70 は、ホストコンピュータ 86 から送られてくる画像データを受信するインターフェース部である。通信インターフェース 70 には USB (Universal Serial Bus)、IEEE 1394、イーサネット（登録商標）、無線ネットワークなどのシリアルインターフェースやセントロニクスなどのパラレルインターフェースを適用することができる。この部分には、通信を高速化するためのバッファメモリ（不図示）を搭載してもよい。ホストコンピュータ 86 から送出された画像データは通信インターフェース 70 を介してインクジェット記録装置 10 に取り込まれ、一旦メモリ 74 に記憶される。

10

20

30

40

50

メモリ74は、通信インターフェース70を介して入力された画像を一旦格納する記憶手段であり、システムコントローラ72を通じてデータの読み書きが行われる。メモリ74は、半導体素子からなるメモリに限らず、ハードディスクなど磁気媒体を用いてもよい。

【0099】

システムコントローラ72は、通信インターフェース70、メモリ74、モータドライバ76、ヒータドライバ78等の各部を制御する制御部である。システムコントローラ72は、中央演算処理装置(CPU)及びその周辺回路等から構成され、ホストコンピュータ86との間の通信制御、メモリ74の読み書き制御等を行うとともに、搬送系のモータ88やヒータ89を制御する制御信号を生成する。

【0100】

モータドライバ76は、システムコントローラ72からの指示にしたがってモータ88を駆動するドライバ(駆動回路)である。ヒータドライバ78は、システムコントローラ72からの指示にしたがって後乾燥部42等のヒータ89を駆動するドライバである。

【0101】

プリント制御部80は、システムコントローラ72の制御に従い、メモリ74内の画像データから印字制御用の信号を生成するための各種加工、補正などの処理を行う信号処理機能を有し、生成した印字制御信号(印字データ)をヘッドドライバ84に供給する制御部である。プリント制御部80において所要の信号処理が施され、該画像データに基づいてヘッドドライバ84を介して印字ヘッド50のインク液滴の吐出量や吐出タイミングの制御が行われる。これにより、所望のドットサイズやドット配置が実現される。

【0102】

プリント制御部80には画像バッファメモリ82が備えられており、プリント制御部80における画像データ処理時に画像データやパラメータなどのデータが画像バッファメモリ82に一時的に格納される。なお、図7において画像バッファメモリ82はプリント制御部80に付随する態様で示されているが、メモリ74と兼用することも可能である。また、プリント制御部80とシステムコントローラ72とを統合して一つのプロセッサで構成する態様も可能である。

【0103】

ヘッドドライバ84はプリント制御部80から与えられる印字データに基づいて各色の印字ヘッド50(12K, 12C, 12M, 12Y)のアクチュエータを駆動する。ヘッドドライバ84には印字ヘッド50の駆動条件を一定に保つためのフィードバック制御系を含んでいてもよい。

【0104】

また、プリント制御部80では、図4に示した各ノズルに備えられたコイル59Bから発生する検出電圧を取得し、当該ノズルのインク吐出状況を判断することができる。即ち、該検出電圧から各ノズル管路内のインク流速やインク流速の変化量を検知し、該インク流速、インク流速の変化量が所定の値より低い場合には当該ノズルは吐出異常と判断される。

【0105】

吐出異常ノズルが検知されると、プリント制御部80は該吐出異常ノズルに近接する正常ノズルを用いて該吐出異常ノズルの補間打滴を実行する。

【0106】

例えば、吐出異常ノズルと隣接するノズルに備えられた電極59Aに電圧印加手段90を介して電圧を印加し、該隣接ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を偏向させることによって、本来吐出異常ノズルからインク滴が打滴される打滴点にインク滴を打滴することができる。

【0107】

電圧印加手段90は、図4に示した電極59Aに印加する電源、プリント制御部80から送出されるコントロール信号に基づいて該電源から供給される電圧のオンオフを行うスイッチ手段(トランジスタ、FET等)などが含まれている。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 8 】

不図示のプログラム格納部には各種制御プログラムが格納されており、システムコントローラ72の指令に応じて、制御プログラムが読み出され、該制御プログラムが実行される。プログラム格納部はROMやEEPROMなどの半導体メモリを用いてもよいし、磁気ディスクなどを用いてもよい。外部インターフェースを備え、メモリカードやPCカードを用いてもよい。もちろん、これらの記録媒体のうち、複数の記録媒体を備えてもよい。なお、プログラム格納部は動作パラメータ等の記録手段(不図示)と兼用させてもよい。

## 【 0 1 0 9 】

(吐出異常検出及び吐出異常補正)

次に、本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置10の吐出異常検出機能及び、吐出異常補正機能について詳説する。

## 【 0 1 1 0 】

図4に示したとおり、本インクジェット記録装置10の印字ヘッド50に設けられた各ノズルには電極59A及びコイル59Bが備えられている。

## 【 0 1 1 1 】

一方、インク室ユニット53には帯電インクが供給されており、該帯電インクがコイル59Bを備えたノズル管路51Bを流れると電磁誘導効果によってコイル59Bには該帯電インクの流速変化量に応じた電圧が発生し、コイル59Bに発生した電圧を測定することでノズル管路51Bにおけるインクの流速を検出することができる。

## 【 0 1 1 2 】

このように検出されたノズル管路51B内におけるインクの流速から、ノズル51より吐出されるインクの吐出状況を判断することができる。

## 【 0 1 1 3 】

即ち、ノズル管路51B内のインクの流速の変化が所定のパターンから外れたときには不吐出とみなすことで、当該ノズルの吐出可否を判断することができる。

## 【 0 1 1 4 】

言い換えると、ノズル管路51Bにインクの流速を検出する流速検出手段を備え、該流速検出手段は、その検出結果からノズル51の吐出異常を判断する吐出検出手段として機能させることができる。

## 【 0 1 1 5 】

なお、上述した吐出異常検出ではメニスカスの引き込み動作時にもコイル59Bからインクの流速に応じた電圧が発生するので、当該ノズルの吐出異常を検出することも可能である。

## 【 0 1 1 6 】

吐出異常ノズルが判明すると、該吐出異常ノズルの補正吐出を行う補正ノズルが選択され、該補正ノズルに補正吐出制御信号(補正印字データ)が伝達される。補正ノズルは吐出異常ノズルに隣接し、インク滴の吐出を行わないノズルが選択される。

## 【 0 1 1 7 】

補正吐出では、本来吐出異常ノズルから吐出されたインク滴によってドットが形成される位置に補正ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を偏向させることにより、該補正ノズルから吐出されたインクによってドットが形成される。

## 【 0 1 1 8 】

なお、補正ノズルから吐出されるインク滴の量は吐出異常ノズルから吐出されるインク滴の量と略同一であり、補正ノズルから吐出されたインク滴によって形成されたドットサイズは本来形成されるドットサイズと略同一になる。

## 【 0 1 1 9 】

具体的には、各ノズルの開口部51A近傍(ノズル先端部)に備えられた電極59Aを用いて電界を生成し、該電界内を該帯電インクが通過する際に帯電インクの流れが電界の作用する方向に曲げられることで、ノズル51から吐出されるインクの飛翔方向の制御が

10

20

30

40

50

可能になる。

【0120】

言い換えると、電極59Aによって生成される電界の向き及び電界の強さを変えることで、インク滴の飛翔方向が制御される。

【0121】

例えば、隣接位置への補正を行う場合には、帯電量 $10\text{C}/\text{m}^3$ 、粘度 $2\text{cP}$ （一般的なインクの粘度）の条件で、電極59Aに印加する電圧は略 $20\text{V}$ になる。なお、上述した数値は一例であり、ドット間隔やノズル間隔によって異なる値となる。

【0122】

図8は、上述した吐出異常検出及び吐出異常補正の制御の流れを示したフローチャートである。

10

【0123】

印字制御が実行されノズル51からインク滴が吐出されると、吐出異常検出及び吐出補正制御が開始され（ステップS10）、コイル59Bから得られる検出電圧に基づいて、該ノズルからインク滴が正常に吐出されたか否かが判断される（ステップS12）。

【0124】

ステップS12において、当該ノズルからインク滴が正常に吐出されない（即ち、吐出異常）と判断されると（NO判定）、隣接ノズルから補正ノズルが選択され、該補正ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を制御して補正吐出を実行される（ステップS14）。補正吐出が実行されるとステップS12に戻り、補正ノズルの吐出状況が判断される。

20

【0125】

ステップS12において、選択された補正ノズルが吐出異常であると判断されると、更に別のノズルが補正ノズルとして選択されて、補正吐出が実行される。この制御は好ましい補正吐出が実行されるまで繰り返すように制御される。

【0126】

一方、ステップS12において、正常な吐出が行われていると判断されると（YES判定）、当該吐出異常検出及び吐出異常補正の制御は終了される（ステップS16）。

【0127】

次に、図3及び図5に示したマトリクス配列されたノズル51（インク室ユニット53）を有する印字ヘッド50における吐出異常検出及び吐出補正の制御について詳述する。

30

【0128】

図5に示す2次元（マトリクス）配列されたノズルでは、記録紙搬送方向と略直交する方向に隣接するドットを形成するノズルは記録紙搬送方向と略直交する方向には並んでいない。

【0129】

言い換えると、ノズル51-11によって形成されるドットに記録紙搬送方向と略直交する方向に隣接するドットを形成するノズルはノズル51-12であり、これらのノズルは記録紙搬送方向に略直交する方向に沿って並んでいない。

【0130】

したがって、ノズル51-11の吐出異常を検出した後に、本来ノズル51-11から吐出されるインク滴によってドットが形成される位置と記録紙搬送方向に略直交する位置にノズル51-12が来たタイミングで、ノズル51-12から吐出されるインク滴を記録紙搬送方向と略直交する方向に飛翔方向を偏向させることで、ノズル51-11の吐出異常をノズル51-12を用いて補正することが可能になる。

40

【0131】

即ち、図9に示すように、タイミング $t_a$ で本来ノズル51-11から吐出されるインク滴によって形成されるドットがノズル51-11の吐出異常によって形成されない場合には、タイミング $t_b$ でノズル51-12から吐出され、記録紙搬送方向と略直交する方向に飛翔方向が偏向されたインク滴によって該ドットが形成される。

50

## 【 0 1 3 2 】

この方法によってノズル 5 1 -16 、 5 1 -26 、 ...、 5 1 -nを含んだ最後のノズル列以外は、補正ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を記録紙搬送方向と略直交する方向に偏向させることで吐出異常ノズルの補正吐出が可能になる。なお、図 9 中、破線で示した位置は記録紙 1 6 上の吐出位置（打滴位置）を示している。

## 【 0 1 3 3 】

ここで、図 1 0 に示すようなノズル配列を用いると、前記最後のノズル列の補正吐出が可能になる。

## 【 0 1 3 4 】

図 5 に示したノズル配列では、記録紙搬送方向に略直交する方向に配列されたインク室ユニットが有するノズルは、記録紙搬送方向に略直交する方向と平行に並べられている。

## 【 0 1 3 5 】

一方、図 1 0 に示したノズル配列では、記録紙搬送方向に略直交する方向と平行に配列されたインク室ユニットが有するノズルは、インク室ユニット内で記録紙搬送方向に位置がずらされて配置されている。ノズル 5 1 -16 、 5 1 -26 、 ...、 5 1 -nを含んだ最後のノズル列をこのような配列にすることで、ノズル 5 1 -16 、 5 1 -26 、 ...、 5 1 -nを含んだ最後のノズル列の吐出異常も、該ノズル列内のノズルのインク滴飛翔方向を記録紙搬送方向と略直交する方向に偏向することで補正吐出が可能になる。

## 【 0 1 3 6 】

図 1 1 には、図 1 0 に示したノズル配列の補正吐出例を示す。図 1 1 では吐出異常となったノズルから吐出されたインク滴によって形成されるドットに隣接するドットを形成するインク滴を吐出させるノズルではないノズルを補正ノズルとし選択し、該補正ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を、記録紙搬送方向と略直交する方向に大きく偏向させることで吐出異常ノズルのリカバーが可能になる。

## 【 0 1 3 7 】

言い換えると、タイミング t c でノズル 5 1 -11 吐出されるインク滴によって形成されるドットが、ノズル 5 1 -11 の吐出異常によって形成されない場合には、タイミング t d でノズル 5 1 -21 を用いて補正吐出を行うことで、本来ノズル 5 1 -11 から吐出されるインク滴によって形成されるドットを形成することができる。

## 【 0 1 3 8 】

図 9 乃至図 1 1 に示した補正吐出を用いると、補正ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を記録紙搬送方向と略直交する方向に偏させることで、図 9 及び図 1 1 に示したノズル 5 1 -nを除いた全てのノズルの補正吐出を行うことができる。

## 【 0 1 3 9 】

ここで、補正ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を記録紙搬送方向に略直交する方向のみに偏向させる制御では、ノズル 5 1 -nの補正吐出を行うことができない。但し、ノズル 5 1 -nは記録紙の最端部にドット形成するノズルであるために、ノズル 5 1 -nが吐出異常となっても、結果画像の画質に影響を与えないと考えられる。したがって、ノズル 5 1 -n は補正吐出の必要がないと考える。

## 【 0 1 4 0 】

また、記録紙搬送方向に略直交する方向に 1 列のノズル列を有する印字ヘッドでは、吐出異常ノズルの補正吐出は記録紙搬送方向下流側の次ラインの印字時に行われる。この場合、吐出異常ノズルが判明すると隣接ノズルから吐出されるインク滴のを斜めに（斜め後方に）飛翔させて吐出異常ノズルの補正を行う。

## 【 0 1 4 1 】

上記の如く構成されたインクジェット記録装置 1 0 では、印字ヘッド 5 0 が有する各ノズルに備えられたコイル 5 9 B から得られる検出電圧に基づいて当該ノズルの吐出異常をオンラインで検出し、吐出異常ノズルによる画素不良を吐出異常ノズルに隣接するノズルから選択された補正ノズルによって補正吐出が実行されるので、吐出異常ノズルが発生しても記録メディア上の画像の画素欠陥とならず、記録メディアが無駄にならない。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 4 2 】

画素補正時（補正吐出時）に補正ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を制御し、本来ドットが形成されるべき打滴位置に本来吐出されるインク量と略同一インク量を吐出させるので、一部のドットデータの置換だけを行い、打滴アルゴリズム（吐出制御）を大幅に変更することなく吐出異常の補正を行うことができる。即ち、補正ノズルから吐出されるインク滴の吐出量を変えるには打滴アルゴリズムを大幅に変える必要がある。打滴アルゴリズムを大幅に変更すると制御系の負担が増え、印字速度や装置全体の制御に影響を及ぼすことがあるので、打滴アルゴリズムを大幅に変更することなく補正吐出を行うことが好ましい。

## 【 0 1 4 3 】

また、ノズルごとに吐出異常を検出する検出装置（コイル 5 9 B）を備えるので、吐出異常となったノズルを特定でき、吐出異常ノズルの近隣ノズルによる補正吐出を確実に行うことができる。

## 【 0 1 4 4 】

なお、本実施形態では、補正吐出によって形成される補正ドットが本来形成されるドットと同じ大きさのドットが形成される態様を例示したが、図 1 2 (a)、(b) に示す応用例の如く、補正ドットのドット径を本来のドット径よりも大きくしてもよい。

## 【 0 1 4 5 】

ここで、図 1 2 (a)、(b) を用いて、該応用例を説明する。

## 【 0 1 4 6 】

図 1 2 (a)、(b) は、印字ヘッド 5 0 から打滴されたインク滴によって記録紙 1 6 上に形成されるドット列を示している。

## 【 0 1 4 7 】

ドット列 1 5 0 は、副走査方向にドットが配列された第 1 の主走査ラインであり、ドット列 1 5 2 は第 1 の主走査ラインの後に打滴されるインクによって形成される第 2 の主走査ラインである。

## 【 0 1 4 8 】

図 1 2 (a) に示すように、第 1 の主走査ライン 1 5 0 を形成する際に、ドット 1 6 0（破線で図示）を形成するインクを吐出するノズル（例えば、図 9 のノズル 5 1 -11）に不吐出を含む吐出異常が発生すると、ドット 1 6 0 が形成されず第 1 の主走査ライン 1 5 0 はドット 1 6 0 の形成位置がドット抜けとなる。

## 【 0 1 4 9 】

当該吐出異常ノズルが検出されると、図 1 2 の第 2 の主走査ライン 1 5 2 を形成する際に、当該吐出異常ノズルに隣り合うノズルを補正ノズルとして、本来ドット 1 6 0 が形成される位置に補正ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を偏向させて補正ドット 1 6 0' を形成させる。

## 【 0 1 5 0 】

上述したように補正打滴を行うと、補正ノズルから吐出されるインク滴によって本来形成されるドット 1 6 2（図 1 2 には二点破線で図示）が欠落することがあるが、主走査ライン 2 周期で補正あり/補正なしを繰り返せば、副走査方向に現れるすじ、ぬけ等の発生を低減させることができる。

## 【 0 1 5 1 】

なお、図 1 2 (b) に示すように、補正ドット 1 6 0' のドット径を本来形成されるドット 1 6 0 のドット径よりも大きくしてもよい。補正ドット 1 6 0' のドット径を大きくする場合のインクの着弾位置（打滴点）を、吐出異常によって形成されないドット 1 6 0 の中心と補正ノズルから吐出されるインク滴によって本来形成されるドットの中心を結んだ直線上に位置し、ドット 1 6 0 の中心からドット 1 6 2 の中心までの中点とする態様が好ましい。もちろん、補正ドット 1 6 0' のドット径を大きくする場合の補正ドットの中心をドット 1 6 0 の中心としてもよいし、ドット 1 6 2 の中心としてもよい。

## 【 0 1 5 2 】

10

20

30

40

50

また、補正ドット160'のドット径を大きくする場合の補正ドット160のドット径は、隣り合うドットの大きさ、主走査方向のドット間ピッチ、副走査方向のドット間ピッチに応じて決められることが好ましい。例えば主走査方向のドット間及び副走査方向のドット間ピッチの2倍としてもよいし、本来形成されるドット160のドット径の整数倍としてもよい。

**【0153】**

次に、本実施形態の変形例について説明する。

**【0154】**

図13(a)は本変形例に適用されるインク室ユニットの断面図であり、図13(b)は図13(a)のノズル開口部51A側から見た平面透視図である。なお、図13(a)中図4と同一又は類似する部分には同一の符号を付し、その説明は省略する。

10

**【0155】**

図13(a)に示すように、ノズル51のノズル管路51Bの周りに発熱体200が備えられている。また、発熱体(ヒータ)200の圧力室52側には熱センサ202、ノズル開口部51A側には熱センサ204が備えられている。なお、熱センサ202及び熱センサ204は何れか一方を備えていればよく、また、熱センサ202及び熱センサ204の代わりに温度センサを備えてもよい。

**【0156】**

発熱体200は、図13(b)に示すようにノズル管路51Bの周囲を囲むように円周上に沿って配置され、該円周方向に2分割された構造を有している。なお、発熱体200は2分割に限定されず、更に細分割されてもよい。

20

**【0157】**

発熱体200を用いてノズル管路51B内のインクに熱を加えると、発熱体200の前後でインクに熱分布(熱勾配)が生じるので、熱センサ202及び熱センサ204によってこの熱分布を検出し、ノズル管路51B内のインクの流速が判明する。このインクの流速が一定以下のときには当該ノズルは吐出異常とみなすことで当該ノズルが正常吐出を行えるか否かを判断することができる。

**【0158】**

吐出異常ノズルが検出されると、吐出異常ノズルに代わり本来該吐出異常ノズルから吐出されるインク滴によって形成されるドットを形成するインク滴を吐出する補正ノズルが選択され、該補正ノズルを用いて補正吐出が行われる。

30

**【0159】**

補正吐出では、選択された補正ノズルのノズル管路51Bに備えられた発熱体200を用いてノズル管路51B内のインクに熱を加え、インクが温められることによりインク粘度に分布を発生させてノズル管路51B内のインク流速に分布を生じさせることができる。インク流速に分布を生じさせるとによってインクの飛翔方向を制御することが可能になる。

**【0160】**

即ち、インクの飛翔方向を偏向させる方向が決められている場合には、その偏向方向に対応して発熱体200を配置してもよいし、ノズル管路51Bの周りに備えられた発熱体を分割して、分割された発熱体のオンオフを選択的に切換制御してインクの飛翔方向を偏向させてもよい。

40

**【0161】**

上述したように、各ノズルにインクの流速から吐出異常を検出する発熱体200、熱センサ202及び熱センサ204を備え、熱センサ202及び熱センサ204によってインクの熱分布を検出することによってインクの流速が検出され、検出されたインクの流速から吐出異常が判断される。

**【0162】**

熱センサには熱電対など直接インクの温度を検出するものを持ちいてもよいし、非接触式のセンサを用いてもよい。

50

## 【 0 1 6 3 】

上述したインクの流速検出はあくまでも一例であり、これ以外の方法を適用してもよい。なお、流速検出の方法によっては、熱センサ 2 0 2 或いは熱センサ 2 0 4 のに何れか一方を省略可能である。

## 【 0 1 6 4 】

吐出異常ノズルが検出されると、吐出異常ノズルに隣接するノズルから補正吐出を行う補正ノズルが選択される。該補正ノズルに備えられた発熱体 2 0 0 を用いてノズル管路 5 1 B 内のインクに熱を与え、ノズル管路 5 1 B 内のインクの流速に分布を生じさせて、吐出されたインクの飛翔方向を偏向させることができる。

## 【 0 1 6 5 】

このような構成によって吐出異常検出とインク滴の飛翔制御が可能となるため、吐出異常ノズルの補正を行うことができる。

## 【 0 1 6 6 】

上述したインク滴の飛翔方向偏向手段として、インク滴吐出用のアクチュエータを 1 つのインク室ユニットに複数備え、該複数のアクチュエータを制御してインク滴の飛翔方向を制御してもよい。

## 【 0 1 6 7 】

本実施形態に示したインク滴の飛翔方向を偏向させて、1 つのノズルから複数の打滴位置の打滴を行うと、ノズル密度が低密度な印字ヘッドを用いて高密度画素記録が可能になる。

## 【 0 1 6 8 】

本実施形態では印字ヘッドから吐出されるインク滴によって被記録媒体上に画像を形成させるインクジェット記録装置を例示したが、本発明は水、薬液、処理液などを紙、基板、金属板及びシリコンウエハなどの被吐出媒体上に吐出させる液吐出装置にも適用可能である。

## 【 0 1 6 9 】

本明細書において「印字」という用語は、文字の形成のみならず、文字を含む広い意味での画像を形成する概念を表すものとする。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 7 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置の基本構成図

【 図 2 】 図 1 に示したインクジェット記録装置の印字部周辺の要部平面図

【 図 3 】 図 1 に印字ヘッドの構造例を示す平面透視図

【 図 4 】 図 3 中 4 - 4 線に沿う断面図

【 図 5 】 図 3 (a) に示した印字ヘッドのノズル配列を示す拡大図

【 図 6 】 本実施形態に係るインクジェット記録装置におけるインク供給部の構成を示した概要図

【 図 7 】 本実施形態に係るインクジェット記録装置のシステム構成を示す要部ブロック図

【 図 8 】 本インクジェット記録装置の吐出異常検出及び吐出異常補正の制御の流れを示すフローチャート

【 図 9 】 マトリクスヘッドにおける補正吐出を説明する図

【 図 1 0 】 マトリクスヘッドにおける最後部ノズル列のノズル配置を示す図

【 図 1 1 】 マトリクスヘッドにおける最後部ノズル列の補正吐出を説明する図

【 図 1 2 】 本実施形態の補正吐出の応用例を説明する図

【 図 1 3 】 図 4 に示したインク室ユニットの変形例を示す図

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 7 1 】

1 0 ... インクジェット記録装置、 5 0 ... 印字ヘッド、 5 1 ... ノズル、 5 1 A ... ノズル開口部、 5 1 B ... ノズル管路、 5 9 A ... 電極、 5 9 B ... コイル、 1 5 0 ... 第 1 の主走査ライン、 1 5 2 ... 第 2 の主走査ライン、 1 6 0 ' ... 補正ドット、 2 0 0 ... 発熱体、 2 0 2 , 2

10

20

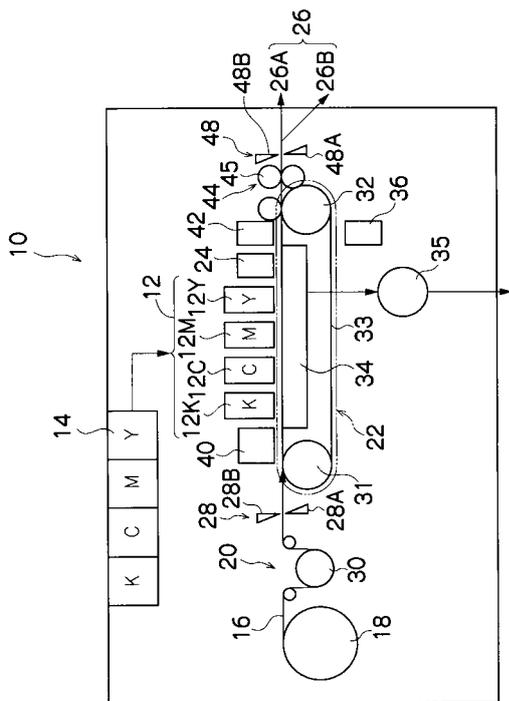
30

40

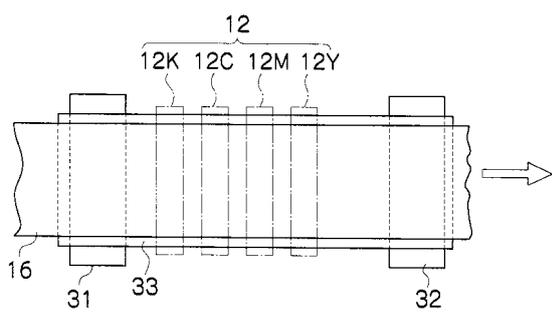
50

0 4 ... 熱センサ

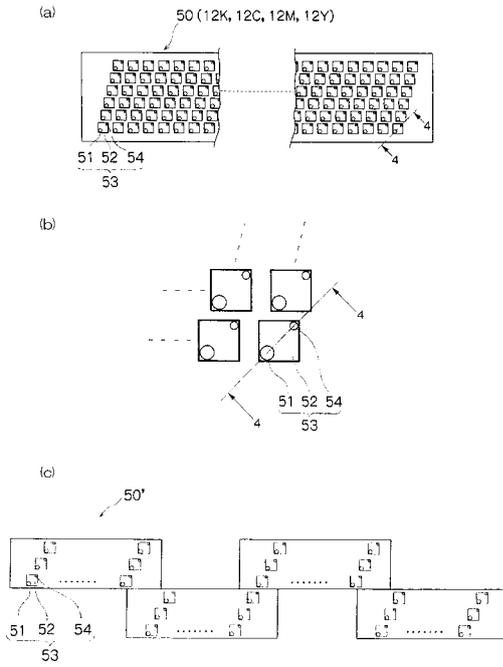
【 図 1 】



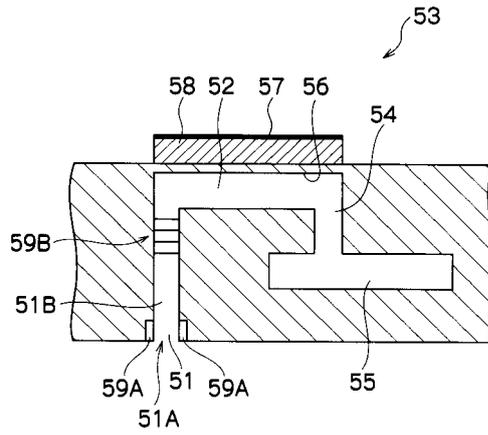
【 図 2 】



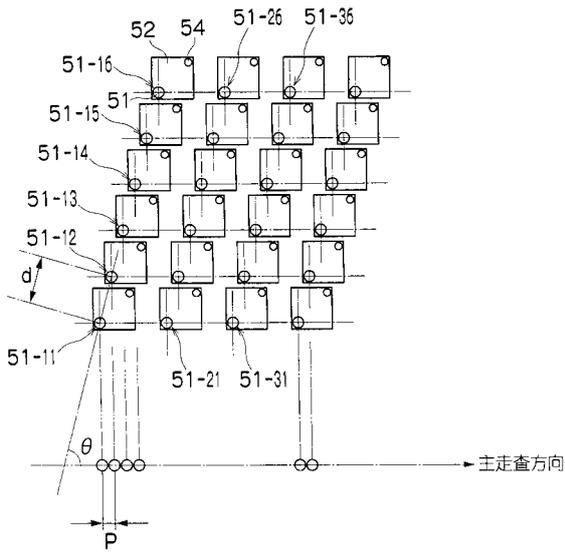
【 図 3 】



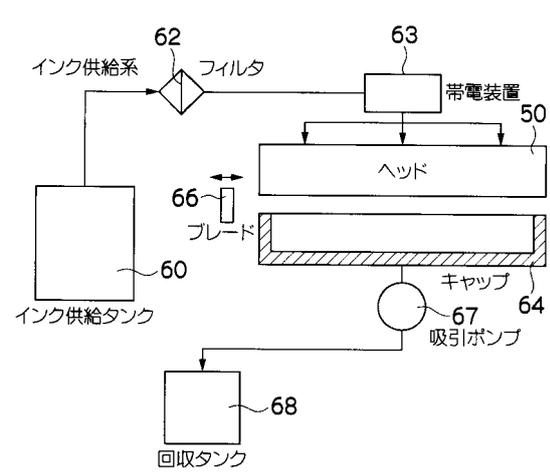
【 図 4 】



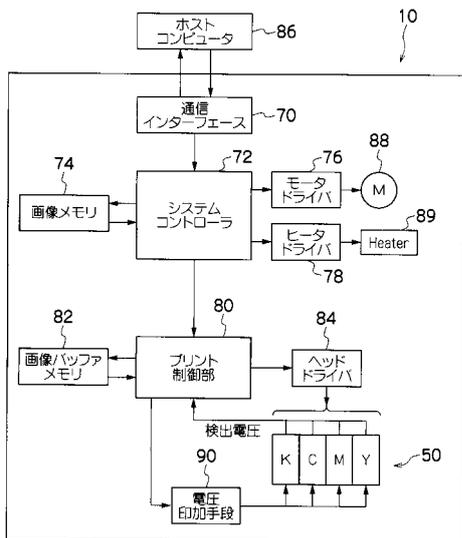
【 図 5 】



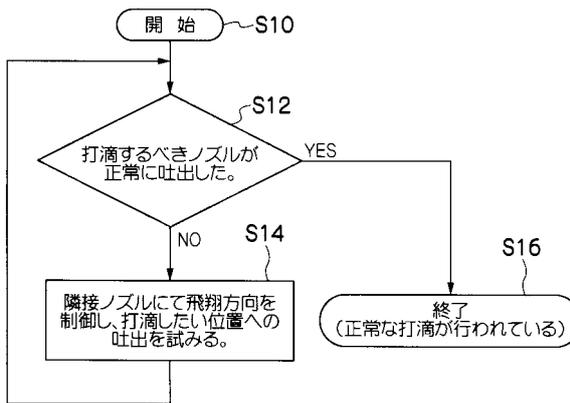
【 図 6 】



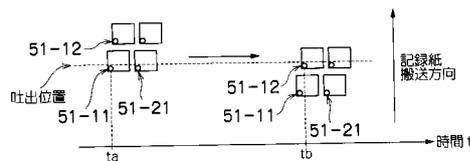
【 図 7 】



【 図 8 】



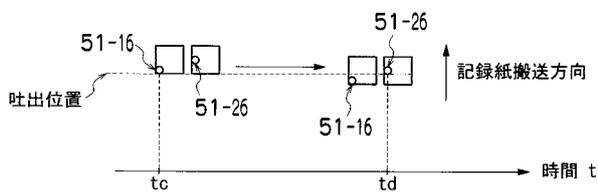
【 図 9 】



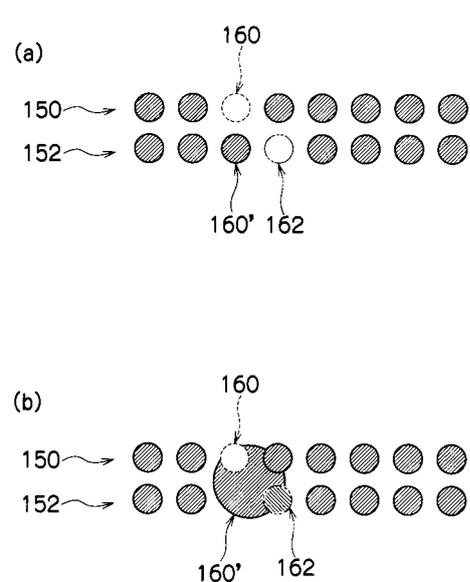
【 図 10 】



【 図 11 】

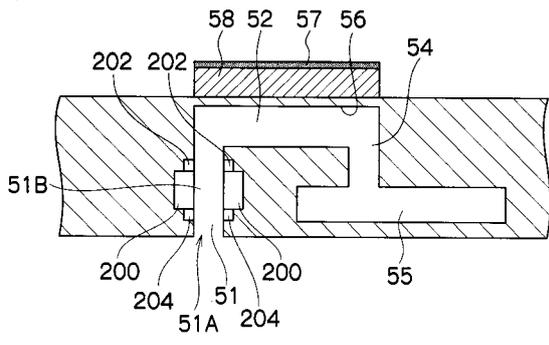


【 図 12 】

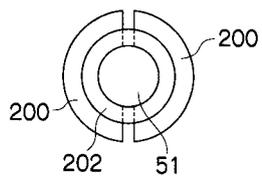


【 図 1 3 】

(a)



(b)



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-200753(JP,A)  
特開平11-108708(JP,A)  
特開平02-235758(JP,A)  
特開2002-192727(JP,A)  
特開2004-237523(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01  
G01F 1/22