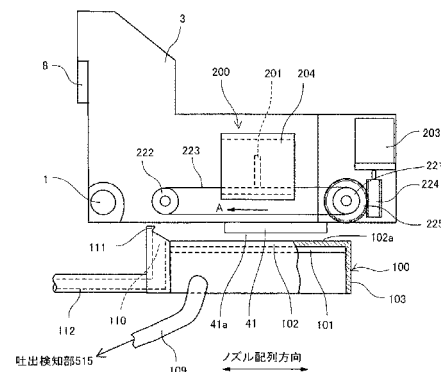




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体を吐出する複数のノズルを有する液体吐出ヘッドと、
前記液体吐出ヘッドの各ノズルの液体の吐出状態を検知する吐出検知手段と、
前記液体吐出ヘッドのノズルの状態を回復する回復動作を制御する手段と、を備え、
前記制御する手段は、
前記吐出検知手段の検知結果から前記回復動作を行う所定の異常吐出が発生したか否かを判定し、
前記所定の異常吐出が発生したと判定したときには、前記所定の異常吐出の発生履歴を記憶し、

10

前記発生履歴が所定の条件になるまでの間は前記回復動作を行い、
前記発生履歴が前記所定の条件になるまでの間に、前記所定の異常吐出が発生したと判定しなかったときには、前記記憶している前記発生履歴を破棄することを特徴とする液体を吐出する装置。

【請求項 2】

前記発生履歴が所定の条件になった後は前記回復動作を行わないことを特徴とする請求項 1 に記載の液体を吐出する装置。

【請求項 3】

前記吐出検知手段で吐出不良が検知された前記ノズルの数が所定数以上であるときに、前記所定の異常吐出が発生したと判定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体を吐出する装置。

20

【請求項 4】

前記吐出検知手段で吐出不良が検知されたノズルが、画像上で所定画素数連続するときに、前記所定の異常吐出が発生したと判定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液体を吐出する装置。

【請求項 5】

前記所定の異常吐出の発生履歴は、前記所定の異常吐出の発生回数であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の液体を吐出する装置。

【請求項 6】

液体を吐出する複数のノズルを有する液体吐出ヘッドと、
前記液体吐出ヘッドの各ノズルの液体の吐出状態を検知する吐出検知手段と、を備える液体を吐出する装置における前記液体吐出ヘッドのノズルの状態を回復する回復動作を制御する処理をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、
前記吐出検知手段の検知結果から前記回復動作を行う所定の異常吐出が発生したか否かを判定する処理と、
前記所定の異常吐出が発生したと判定したときには、前記所定の異常吐出の発生履歴を記憶する処理と、

30

前記発生履歴が所定の条件になるまでの間は前記回復動作を行う処理と、
前記発生履歴が所定の条件になるまでの間に、前記所定の異常吐出が発生したと判定しなかったときには、前記記憶している前記発生履歴を破棄する処理と、をコンピュータに行わせるためのプログラム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は液体を吐出する装置、プログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

液体を吐出する液体吐出ヘッドを備える液体を吐出する装置において、ノズルからの液体の吐出の吐出状態を検知する吐出検知手段（吐出状態検出手段）を備え、吐出不良が検知されたときにノズルの回復動作を行うようにすることが知られている。

50

【0003】

そして、従来、吐出不良に対して所定回数連続して回復動作を繰り返しても吐出不良を回復できないときには、以後は吐出検知を行わない状態として、そのまま印刷を続行するようにしたものが知られている（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-176537号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

ところで、吐出不良が検知された場合、ノズルの回復動作を行っても吐出状態が解消されないことがある。このような回復不能な吐出不良ノズルに対して回復動作を繰り返し続行すると、回復動作の時間と回復動作に伴う液体が無駄になる。

【0006】

一方、ノズルの吐出不良には、増粘液体の目詰まりなど回復動作によって良化するもの、ノズルの物理的な損傷などの回復動作を行っても良化しないものなど、種々のものがある。

【0007】

そのため、無駄な回復動作を低減するとともに、ノズル状態が吐出不良状態から良化したときには回復動作を行えるようにしなければならないという課題がある。

20

【0008】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、効率的な回復動作を行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するため、本発明に係る液体を吐出する装置は、
液体を吐出する複数のノズルを有する液体吐出ヘッドと、
前記液体吐出ヘッドの各ノズルの液体の吐出状態を検知する吐出検知手段と、
前記液体吐出ヘッドのノズルの状態を回復する回復動作を制御する手段と、を備え、
前記制御する手段は、
前記吐出検知手段の検知結果から前記回復動作を行う所定の異常吐出が発生したか否かを判定し、

30

前記所定の異常吐出が発生したと判定したときには、前記所定の異常吐出の発生履歴を記憶し、

前記発生履歴が所定の条件になるまでの間は前記回復動作を行い、

前記発生履歴が前記所定の条件になるまでの間に、前記所定の異常吐出が発生したと判定しなかったときには、前記記憶している前記発生履歴を破棄する構成とした。

【発明の効果】

40

【0010】

本発明によれば、効率的な回復動作を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係る液体を吐出する装置の一例の機構部の平面説明図である。

【図2】同じく要部側面説明図である。

【図3】同じくヘッド構成の説明に供する平面説明図である。

【図4】同装置の液体の供給排出系の模式的説明図である。

【図5】同装置の制御部のブロック説明図である。

【図6】吐出検知ユニットをヘッドに対向させた状態でのキャリッジ部分及び吐出検知ユ

50

ニットの側面説明図である。

【図 7】同吐出検知ユニットの外観斜視説明図である。

【図 8】同検知ユニットの一部破断斜視説明図である。

【図 9】吐出検知部の一例のブロック説明図である。

【図 10】同吐出検知部による検知出力の説明に供する説明図である。

【図 11】液体吐出検知ユニットの他の例の説明に供する説明図である。

【図 12】同じく作用説明に供する説明図である。

【図 13】同じく吐出検知に係る制御部分の一例のブロック説明図である。

【図 14】不吐出ノズルが発生した場合に行う画像補償印刷の一例の説明図である。

【図 15】同じく画像補償印刷の他の例の説明図である。

10

【図 16】本発明の第 1 実施形態における制御部による吐出検知及び回復動作の制御に係わる処理の説明に供するフロー図である。

【図 17】図 16 に続く処理の説明に供するフロー図である。

【図 18】同実施形態の具体的説明に供する説明図である。

【図 19】同実施形態の具体的説明に供する説明図である。

【図 20】同実施形態の具体的説明に供する説明図である。

【図 21】ノズル冗長処理で埋められない場合の説明に供する説明図である。

【図 22】本発明の第 2 実施形態における制御部による吐出検知及び回復動作の制御に係わる処理の説明に供するフロー図である。

【図 23】本発明の第 3 実施形態における制御部による吐出検知及び回復動作の制御に係わる処理の説明に供するフロー図である。

20

【図 24】報知例の異なる例の説明に供する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。本発明に係る液体を吐出する装置の一例について図 1 ないし図 3 を参照して説明する。図 1 は同装置の機構部の平面説明図、図 2 は同じく要部側面説明図、図 3 は同じくヘッド構成の説明に供する平面説明図である。なお、図 3 はヘッドを上方から透過した状態で示している。

【0013】

この装置は、シリアル型装置であり、主ガイド部材 1 などのガイド機構でキャリッジ 3 を主走査方向に移動可能に保持している。キャリッジ 3 は、主走査移動機構を構成する、主走査モータ 5 によって駆動プーリ 6 と従動プーリ 7 間に架け渡したタイミングベルト 8 を介して主走査方向（キャリッジ移動方向）に往復移動される。

30

【0014】

キャリッジ 3 には、2 つの液体吐出ユニット 40 A、40 B（区別しないときは、「液体吐出ユニット 40」という。）を搭載している。液体吐出ユニット 40 は、液体吐出手段としての液体吐出ヘッド 41 と、液体吐出ヘッド 41 に液体を供給するヘッドタンク 42 とを一体化して構成している。

【0015】

液体吐出ヘッド 41 は、図 3 に示すように、それぞれ複数のノズル 41 n を配列した 2 つのノズル列 N a、N b を有している。液体吐出ユニット 40 A のヘッド 41 の一方のノズル列 N a はブラック（K）の液滴を、他方のノズル列 N b はシアン（C）の液滴を、それぞれ吐出する。また、液体吐出ユニット 40 B のヘッド 41 の一方のノズル列 N a はマゼンタ（M）の液滴を、他方のノズル列 N b はイエロー（Y）の液滴を、それぞれ吐出する。

40

【0016】

なお、液体吐出手段としては、1 つの液体吐出ヘッドのノズル面に複数のノズルを並べた各色の液滴を吐出する複数のノズル列を備えるものなどを用いることもできる。

【0017】

ヘッドタンク 42 は、それぞれ各ヘッド 41 の 2 つのノズル列 N a、N b に対応して、

50

各色の液体を収容する２つのタンク部を対にした複数のタンク部を備える構成である。

【００１８】

そして、装置本体側には、各色の液体を収容したメインタンク（液体カートリッジ）５０（５０ｙ、５０ｍ、５０ｃ、５０ｋ）が交換可能に装着されるカートリッジホルダ５１が配置されている。

【００１９】

このカートリッジホルダ５１には送液ポンプ部５２が設けられ、メインタンク５０から送液ポンプ部５２によって各色の供給チューブ（液体供給経路ともいう。）５６を介して各ヘッドタンク４２のタンク部に各色の液体が供給される。

【００２０】

一方、用紙Ｐを搬送するために、用紙Ｐを吸着して液体吐出ユニット４０のヘッド４１に対向する位置で搬送するための搬送手段である搬送ベルト１２を備えている。

【００２１】

搬送ベルト１２は、無端状ベルトであり、搬送ローラ１３とテンションローラ１４との間に掛け渡されている。

【００２２】

搬送ベルト１２は、副走査モータ１６によってタイミングベルト１７及びタイミングプーリ１８を介して搬送ローラ１３が回転駆動されることによって、副走査方向に周回移動する。この搬送ベルト１２は、周回移動しながら図示しない帯電ローラによって帯電（電荷付与）され、あるいは、吸引手段によって用紙Ｐの吸引を行う。

【００２３】

さらに、キャリッジ３の主走査方向の一方側には搬送ベルト１２の側方にヘッド４１の維持回復を行う回復手段の１つである維持回復機構２０が配置されている。キャリッジ３の主走査方向の他方側には搬送ベルト１２の側方にヘッド４１から予備吐出（空吐出）される液体を受ける空吐出受け８１がそれぞれ配置されている。なお、ヘッドの状態を維持、回復するための吐出を予備吐出といい、装置本来の目的を達するための吐出を本吐出という。

【００２４】

維持回復機構２０は、例えばヘッド４１のノズル面４１ａをキャッピングする吸引キャップ２１、保湿キャップ２２、ノズル面４１ａを払拭するワイパ部材２３、予備される液体を受ける空吐出受け２４などで構成されている。

【００２５】

また、搬送ベルト１２と維持回復機構２０との間の記録領域外であって、ヘッド４１に対向可能な領域には、ヘッド４１の吐出状態を検知する液体吐出検知手段を構成する吐出検知ユニット１００が配置されている。

【００２６】

また、キャリッジ３の主走査方向に沿って両側板間に、所定のパターンを形成したエンコーダスケール１２３を張り渡し、キャリッジ３にはエンコーダスケール１２３のパターンを読取る透過型フォトセンサからなるエンコーダセンサ１２４を設けている。これらのエンコーダスケール１２３とエンコーダセンサ１２４によってキャリッジ３の移動を検知するリニアエンコーダ（主走査エンコーダ）を構成している。

【００２７】

また、搬送ローラ１３の軸にはコードホイール１２５を取り付け、このコードホイール１２５に形成したパターンを検出する透過型フォトセンサからなるエンコーダセンサ１２６を設けている。これらのコードホイール１２５とエンコーダセンサ１２６によって搬送ベルト１２の移動量及び移動位置を検出するロータリエンコーダ（副走査エンコーダ）を構成している。

【００２８】

このように構成した装置においては、用紙Ｐが搬送ベルト１２上に給紙されて吸着され、搬送ベルト１２の周回移動によって副走査方向に搬送される。

10

20

30

40

50

【0029】

そこで、キャリッジ3を主走査方向に移動させながら画像信号に応じてヘッド41を駆動することにより、停止している用紙Pに液体を吐出して1行分を記録する。そして、用紙Pを所定量搬送後、次の行の記録を行う。

【0030】

記録終了信号又は用紙Pの後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、印字動作を終了して、用紙Pを図示しない排紙トレイに排紙する。

【0031】

次に、この装置における液体の供給排出系について図4を参照して説明する。図4は同供給排出系の模式的説明図である。

10

【0032】

まず、メインタンク50からヘッドタンク42に対する液体供給は、送液手段である送液ポンプ部52の送液ポンプ54によって供給チューブ56を介して行なわれる。

【0033】

なお、送液ポンプ54は、チューブポンプなどで構成した可逆型ポンプ（可逆型送液手段）であり、メインタンク50からヘッドタンク42に液体を供給する送液動作と、ヘッドタンク42からメインタンク50に液体を戻す逆送動作とを行えるようにしている。

【0034】

また、ヘッド41のノズル面をキャッピングする吸引キャップ21には吸引チューブ26を介して吸引手段である吸引ポンプ27が接続されている。そして、吸引キャップ21でキャッピングした状態で吸引ポンプ27を駆動することで吸引チューブ26を介してノズル41nから液体を吸引することによってヘッドタンク42内の液体を吸引することができる。なお、吸引された廃液は廃液タンク28に排出される。

20

【0035】

また、装置本体側には、ヘッドタンク42の大気開放機構42Aを開閉する部材である大気開放ソレノイド45が配設されている。この大気開放ソレノイド45を作動させることで大気開放機構42Aを開放することができる。また、装置本体側には、ヘッドタンク42の液体残量に応じて変位する変位部材42Bを検知する本体側センサ46が配置されている。

【0036】

なお、上述した送液ポンプ54、大気開放ソレノイド45、吸引ポンプ27の駆動制御、本体側センサ46による変位部材42Bの検知、ヘッドタンク42の負圧形成動作に係る制御などは、制御部500によって行なわれる。

30

【0037】

ここで、ノズルの回復動作について説明する。

【0038】

ノズルの回復動作としては、例えば、吸引キャップ21でヘッド41のノズル面41aをキャッピングし、吸引ポンプ27を駆動して、ノズル41nから液体を吸引排出する。

【0039】

このノズルからの液体の強制的な吸引排出処理はクリーニング動作と称される。クリーニング動作は、例えば、装置の長時間の休止後に記録を再開する場合、記録中の所定時間毎、ユーザーが記録状態の不良を認識してクリーニングスイッチを操作した場合などに実行される。

40

【0040】

また、ノズルの回復動作としては、ノズルから予備吐出（空吐出）を行う動作、或いは、メインタンク50からヘッド41側に送液ポンプ54によって液体を加圧送液する動作などがある。あるいは、これらの各種の回復動作を組み合わせて実施することもできる。

【0041】

次に、この装置の制御部の概要について図5を参照して説明する。図5は同制御部のブロック説明図である。

50

【0042】

この制御部500は、装置全体の制御を司るCPU501と、CPU501が実行する本発明に係るプログラムを含む各種プログラムなどの固定データを格納するROM502と、画像データ等を一時格納するRAM503とを含む主制御部500Aを備えている。

【0043】

また、制御部500は、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための書き換え可能な不揮発性メモリ(NVRAM)504と、画像データに対する各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理するASIC505とを備えている。

【0044】

また、制御部500は、ヘッド41を駆動制御するためのデータ転送手段、駆動信号発生手段を含む印刷制御部508と、ヘッド41を駆動するためのキャリッジ3側に設けたヘッドドライバ(ドライバIC)509とを備えている。

【0045】

また、制御部500は、キャリッジ3を移動走査する主走査モータ5、搬送ベルト12を周回移動させる副走査モータ16、維持回復機構20の維持回復モータ556を駆動するためのモータ駆動部510を備えている。維持回復モータ556は、維持回復機構20のキャップ21、22やワイパ部材23を昇降(進退)させる移動機構29及び吸引ポンプ27の駆動などを行なう。

【0046】

また、制御部500は、送液ポンプ54を駆動する供給系駆動部512を備えている。また、制御部500は、吐出検知ユニット100による吐出検知を行う吐出検知部515を備えている。

【0047】

また、この制御部500には、この装置に必要な情報の入力及び表示を行うための操作パネル514が接続されている。

【0048】

また、制御部500は、ホスト側とのデータ、信号の送受を行うためのI/F506を有し、パーソナルコンピュータ等の情報処理装置、画像読み取り装置などのホスト600のプリンタドライバ601側から所定のデータ等の送受信を行う。

【0049】

そして、制御部500のCPU501は、I/F506に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC505にて必要な画像処理、データの並び替え処理等を行い、この画像データを印刷制御部508からヘッドドライバ509に転送する。

【0050】

印刷制御部508は、上述した画像データをシリアルデータで転送するとともに、この画像データの転送及び転送の確定などに必要な転送クロックやラッチ信号、制御信号などをヘッドドライバ509に出力する。

【0051】

この印刷制御部508は、ROM502に格納されている駆動パルスのパターンデータをD/A変換するD/A変換器及び電圧増幅器、電流増幅器等で構成される駆動信号生成部を含む。そして、1の駆動パルス或いは複数の駆動パルスで構成される駆動波形を生成してヘッドドライバ509に対して出力する。

【0052】

ヘッドドライバ509は、シリアルに入力されるヘッド41の1行分に相当する画像データに基づいて印刷制御部508から与えられる駆動波形を構成する駆動パルスを選択してヘッド41の圧力発生手段に対して与え、ヘッド41を駆動する。このとき、駆動波形を構成するパルスの一部又は全部或いはパルスを形成する波形用要素の全部又は一部を選択することによって、例えば、大滴、中滴、小滴など、大きさの異なるドットを打ち分けることができる。

10

20

30

40

50

【0053】

I/O部513は、温度センサ572、その他装置に装着されている各種のセンサ群570からの情報を取得し、装置の制御に必要な情報を抽出し、各種の制御に使用する。

【0054】

この装置では、吐出検知ユニット100及び吐出検知部515並びに主制御部500Aによってヘッド41のノズル41aからの液体の吐出の有無を検知する液体吐出検知手段を構成している。

【0055】

次に、吐出検知ユニット100の構成について図6ないし図8を参照して説明する。図6は吐出検知ユニットをヘッドに対向させた状態でのキャリッジ部分及び吐出検知ユニットの側面説明図、図7は同吐出検知ユニットの外観斜視説明図、図8は同検知ユニットの一部破断斜視説明図である。

10

【0056】

吐出検知ユニット100は、ヘッド41から吐出された液体を受ける受け部材102を一体に形成した箱形状のホルダ部材103を有している。このホルダ部材103の上面壁部分が受け部材102であり、ホルダ部材103の上面がヘッド41から吐出された液体が付着する受け面102aとなる。

【0057】

そして、ホルダ部材103内には、受け部材102の液体が付着する受け面102aと反対側（背面）に電極部材である電極板101が配置されている。これにより、電極板101は受け部材102で覆われた状態になる。そして、本実施形態では、電極板101は受け部材102の背面に接触して配置されている。

20

【0058】

ホルダ部材103は、受け部材102となる部分を含めて、例えばプラスチック等の絶縁材料で形成された絶縁部材である。受け部材102の受け面102aとなる上面は撥水処理を施すことが好ましい。

【0059】

電極板101は、導電性の金属板で、例えば、SUS304、銅合金にNiメッキを施したもの、あるいは、Pdメッキを施したものなどで形成している。

【0060】

30

この電極板101はリード線109を介して吐出検知部515に接続される。

【0061】

また、ホルダ部材103には、ワイパ部材201による払拭方向の終端側に開口部110が形成されている。そして、この開口部110を形成する部分の一部（エッジ部分）で、ワイパ部材201から廃液（ワイパ部材201に付着した液体）を除去して清掃する清掃部材であるワイパクリーナ111を形成している。

【0062】

なお、ホルダ部材103には、開口部110の下側から図示しない廃液タンクへとつながる流路を形成する廃液チューブ112が設けられている。また、廃液タンクへとつながる流路には吸引ポンプを配置して開口部110の底部に溜まった廃液を廃液タンクへと強制排出することが好ましい。

40

【0063】

一方、キャリッジ3には、受け部材102の受け面102aに付着した液体をノズル配列方向に沿って移動して払拭するワイパ部材201を含む払拭手段である払拭ユニット200が設けられている。

【0064】

このワイパ部材201は、駆動プーリ221と従動プーリ222との間に掛け回されたタイミングベルト223に取付けられている。そして、キャリッジ3に取付けられた駆動源である駆動モータ203でウオームギヤ224及びギヤ225を介して駆動プーリ221を回転駆動することによって、ワイパ部材201がタイミングベルト223とともに矢

50

印 A 方向に周回移動する。

【0065】

また、払拭ユニット 200 は、ワイパ部材 201 を退避位置でカバーするワイパ退避カバー 204 を備えている。ワイパ部材 201 を使用しないときには、ワイパ部材 201 はワイパ退避カバー 204 内に格納される。これにより、ワイパ部材 201 に付着している微量の廃液が、キャリッジ動作中に飛散することを防止できる。

【0066】

次に、吐出検知部の一例について図 9 及び図 10 を参照して説明する。図 9 は同吐出検知部のブロック説明図、図 10 は同吐出検知部による検知出力の説明に供する説明図である。

10

【0067】

吐出検知部 515 は、電極板 101 に高電圧 V E（例えば 750 V）を加える高電圧電源 701 を備えている。この高電圧電源 701 は、主制御部 500 A によってオン／オフ制御される。

【0068】

また、受け部材 102 の受け面 102 a に吐出された液体が付着したときの電気的变化に伴う信号を入力するバンドパスフィルタ（B P F）702 と、信号を増幅する増幅器（A M P）703 と、増幅信号を A / D 変換する A D 変換器（A D C）704 とを備えている。この A D C 704 の変換結果を主制御部 500 A に入力する。

20

【0069】

主制御部 500 A は、吐出検知を行うときには、ヘッド 41 のノズル面 41 a と受け部材 102 とを対向させ、電極板 101 に高電圧 V E を付与し、ノズル面 41 a と電極板 101 との間に電位差を与える。このとき、ヘッド 41 のノズル面 41 a はマイナスに帯電し、電極板 101 はプラスに帯電される。

【0070】

この状態で、ヘッド 41 から 1 ノズルずつ検知用の液体を吐出させる。

【0071】

このとき、吐出される液滴はマイナスに帯電されたヘッド 41 のノズル面 41 a から吐出されるので、液体もマイナスに帯電されている。このマイナスに帯電された液体が絶縁部材からなる受け部材 102 の受け面 102 a に付着して、プラスに帯電された電極板 101 に近づくと、電極板 101 に加えている高電圧 V E の電圧が微小に変動する。

30

【0072】

そこで、バンドパスフィルタ 702 にてこの変動分（A C 成分）を抽出し、増幅回路 703 で増幅して、A D C 704 で A / D 変換して測定結果（検出結果）として主制御部 500 A に入力する。

【0073】

例えば、図 10（a）に示すように 5 滴の液体を連続して吐出させる波形（吐出波形）を与えたとき、当該ノズルが正常に吐出しているときには、図 10（b）に示すような検知出力（A C 成分）が得られる。

【0074】

そこで、主制御部 500 A では、測定結果（変動分）が予め設定した閾値を越えているか否かを判別して、測定結果が閾値を越えているときには、吐出している（吐出有、正常吐出）と判別し、閾値を越えていないときには不吐出（吐出無）と判別する。

40

【0075】

ここで、1 ノズルずつ吐出させた場合、1 ノズルの吐出／不吐出の判別には、0.5 ～ 10 m s e c 程度の時間を要する。そこで、2 ノズルに対して同時に吐出させる波形を与えて、検知出力を 2 つの閾値と比較して、2 ノズルとも吐出されている場合、1 ノズルの未吐出されている場合、いずれも不吐出の場合を判別することもできる。

【0076】

すべてのノズルについての吐出／不吐出の判別が終了した後、電極板 101 に加えてい

50

る高電圧 V_E はオフ状態にされる。

【0077】

なお、電極板 101 に高電圧を与えるので、例えば、環境が結露するような高湿環境であるとき等、電極板 101 と電位が 0 V (GND) である装置筐体との絶縁が保たれなくなり、検知出力にノイズが重畳する場合がある。

【0078】

このように、検知出力にノイズが重畳する場合には、環境が改善する、若しくは、付着した廃液が乾燥するまでの時間が経過するまで、吐出検知動作を行わないか、検知結果によるメンテナンス動作を行わないようにする。

【0079】

また、上記の構成では、電極板 101 が絶縁部材のホルダ 103 に覆われているので、ホルダ 103 に液体が付着してそれが重力方向下側に垂れるようなことが生じて、電極板 101 と電位が 0 V (GND) である装置筐体との絶縁性が保たれ、絶縁不良によるノイズが発生するということはない。

【0080】

次に、液体吐出検知ユニットの他の例について図 11 及び図 12 を参照して説明する。図 11 は同液体吐出検知ユニットの説明に供する説明図、図 12 は同じく作用説明に供する説明図である。

【0081】

この吐出検知ユニット 100 は、レーザーダイオードからなる発光部 191 から照射された光を、コリメートレンズ 192 を通して集光して、レーザー光 193 として射出する。そして、レーザー光 193 が液滴 301 で散乱されて生じる散乱光 194 をフォトダイオードからなる受光部 195 で受光して電圧に変換して出力する。なお、ここでは散乱光を受光する方式としているが、レーザー光 193 を直接受光する方式とすることもできる。

【0082】

この出力電圧を予め定めた閾値と比較することによって当該液滴を吐出するノズル 41n が正常吐出であるか否か（吐出の有無）を検知することができる。

【0083】

例えば、ノズル 41n 内の液体の乾燥度合いと吐出される液滴の滴体積の関係は、乾燥度合いが高くなるに従って滴体積が小さくなる関係にある。

【0084】

そこで、図 12 に示すように、ヘッド 41 の各ノズル 41a から順次液滴 301 を吐出するとき、例えば、同図で左から 6 番目のノズル 41a について吐出された液滴 302 の滴体積が所定体積より少ないとする。

【0085】

このとき、当該ノズル 41a からの液滴 302 を検出したときの受光部 195 の出力電圧（滴検知出力） V_1 は図 12 に実線で示すようになる。つまり、図 12 に破線で示す正常吐出状態であるとき（正規）の出力電圧 V_0 に対し、当該液滴 302 を検出した時の出力電圧 V_1 は差分電圧 ΔV だけ低くなる。

【0086】

ここで、正規の出力電圧 V_0 に対する実際の出力電圧 V_1 との差分電圧 ΔV は、滴体積に対応したものになり、滴体積が所定の滴体積よりも小さくなると電圧 ΔV も大きくなる。

【0087】

そこで、例えば、実際の出力電圧 V_1 と正規の出力電圧 V_0 との差分電圧 ΔV を、許容される滴体積の変動範囲に基づいて予め定めた値（閾値）と比較して、閾値以上であるときには、当該液滴を吐出したノズルを吐出なし（不吐出）と判定し、閾値未満であるときには吐出あり（正常吐出）と判定することができる。

【0088】

10

20

30

40

50

次に、この例における吐出検知に係る制御部分の一例について図 1 3 のブロック説明図を参照して説明する。

【0089】

主制御部 500 A からは所定の吐出検知開始タイミングになると、吐出検知部 515 の吐出検知判定部 802 に対して吐出検知動作の開始を指示する。このとき、主制御部 500 A は、キャリッジ 3 を所定のヘッド 41 が吐出検知ユニット 100 に対応する位置まで移動させ、そして、吐出検知判定部 802 の判定結果を受けながらヘッド 41 のノズル 41 n から順次液滴を吐出させる制御をする。

【0090】

吐出検知判定部 802 は、I/F 801 を介して、発光部 191 を駆動制御して前述したようにレーザー光 193 を射出させ、受光部 195 からの受光出力を入力し、前述したように滴体積に対応する差分電圧 ΔV を演算して、差分電圧 ΔV と予め定めた閾値とを比較して吐出の有無を判定し、判定結果を主制御部 500 A に与える。

【0091】

なお、液体吐出検知は、例えば、所定のパターンを出力し、これをスキャナで読み取って吐出の有無を判定することで行うこともできる。

【0092】

次に、不吐出ノズルが発生した場合に行う画像補償印刷の異なる例について図 1 4 及び図 1 5 の説明図を参照して説明する。

【0093】

図 1 4 に示す第 1 例は、マルチスキャン処理で画像補償を行う例である。これは、図 1 4 (a) に示すように、例えば 1 スキャン目で不吐出ノズルによってノズル抜けが生じたドット列 325 について、同図 (b) に示すように、媒体送りを行って正常吐出ノズルに対向させて、再スキャンを行い、正常吐出ノズルを使用して、ドット列 326 を印刷する。

【0094】

図 1 5 に示す第 2 例は、ノズル冗長処理で画像補償を行う例である。これは、図 1 5 (a) に示すように、不吐出ノズルと判定された該当ノズルを印刷に使用しないで、本来当該不吐出ノズルから吐出される液滴 328 の両隣の正常吐出ノズルから通常よりも大きな滴体積の液滴 329、330 を吐出させることで、同図 (b) に示すように、不吐出ノズルで本来印刷するべき箇所を目立ちにくくして印刷する。

【0095】

次に、本発明の第 1 実施形態における制御部による吐出検知及び回復動作の制御に係わる処理について図 1 6 及び図 1 7 のフロー図を参照して説明する。

【0096】

この装置においては、所定の吐出検知タイミングで図 1 6 の処理がエントリイされる。吐出検知タイミングは、例えば、電源 ON 時、印刷前、印刷中、印刷後、ユーザーによる意図的な回復処理の後、装置異常からの復帰後（ジャムや回復処理の中断からの復帰後）、液体カートリッジのエンドからの復帰後、所定時間経過後などである。

【0097】

また、異常吐出とは、吐出不能、吐出曲がり、多数のノズル抜け、混色などの正常でない吐出（吐出不良）とする。

【0098】

そして、異常吐出のうち、回復動作を行わないで、例えば上述した画像補償制御（処理）で画質を確保できる異常吐出を「軽度の異常吐出」とする。これに対し、上述した回復動作を行う異常吐出を「重度の異常吐出」とし、この「重度の異常吐出」を本発明における「所定の異常吐出」とする。言い換えれば、重度の異常吐出は、所定回数、回復動作を行っても回復しない（これを回復不能とする。）ときには、後述するように回復動作を行うことを停止する異常吐出でもある。

【0099】

10

20

30

40

50

また、図 16 及び図 17 において、「k」は、重度の異常吐出の発生履歴としての重度の異常吐出の発生回数の記憶値である。重度の異常吐出の発生履歴は、例えば V R A M 5 0 4 などに記憶する。「m」はヘッドを特定する値であり、この装置では 2 つのヘッド 4 1 を備えているので、 $m = 1$ 又は 2 である。

【0100】

まず、図 16 を参照して、 $n = 1$ に設定する（ステップ S 1：以下、単に「S 1」というように表記する。）。そして、吐出検知が必要なヘッド 4 1（これを、「ヘッド（m）」と表記する。）に対して吐出検知動作を行う（S 2）。その後、 $m = 1$ に設定する（S 3）。

【0101】

そして、判定対象ヘッドをヘッド（m）とし（S 4）、判定対象ヘッド（m）のすべてのノズル 4 1 n が正常吐出か否かを判別する（S 5）。

【0102】

ここで、すべてのノズル 4 1 n が正常吐出であるときには、重度の異常吐出の発生履歴としての発生回数である「k」をゼロリセット（ $k = 0$ ）する（S 6）。

【0103】

これにより、重度の異常吐出が発生していた場合であっても、後の吐出検知で正常吐出になれば、回復動作を行う異常吐出である重度の異常吐出の発生履歴が破棄される。つまり、重度の異常吐出の発生履歴（発生回数 k）が所定の条件である $k > \text{閾値}$ になるまでの間に、後の吐出検知で重度の異常吐出と判定されなかったときには、重度の異常吐出の発生履歴が破棄（削除）される。

【0104】

その後、判定対象ヘッド（m）を通常印刷ヘッド（m）として使用する処理をする（S 7）。

【0105】

これに対し、判定対象ヘッド（m）のすべてのノズルが正常吐出でないとき、つまり、不吐出ノズルなどの吐出不良ノズル（異常吐出ノズル）があるときには、重度の異常吐出であるか否かを判別する（S 8）。

【0106】

このとき、重度の異常吐出でなければ、つまり、回復動作を行うほどでない異常吐出（軽度の異常吐出）であれば、重度の異常吐出の発生履歴としての発生回数である「k」をゼロリセット（ $k = 0$ ）する（S 9）。

【0107】

これにより、重度の異常吐出が発生していた場合であっても、後の吐出検知で軽度の異常吐出になれば、回復動作を行う異常吐出である重度の異常吐出の発生履歴が破棄される。つまり、重度の異常吐出の発生履歴（発生回数 k）が所定の条件である $k > \text{閾値}$ になるまでの間に、後の吐出検知で重度の異常吐出と判定されなかったときには、重度の異常吐出の発生履歴が破棄（削除）される。

【0108】

その後、 $n < 2$ か否かを判別する（S 10）。ここで、 $n < 2$ であれば、判定対象ヘッド（m）を画像補償印刷ヘッド（m）として使用する処理をし（S 11）、 $n < 2$ でなければ、判定対象ヘッド（m）を画像補償印刷ヘッド（m）として使用する処理をする（S 12）。

【0109】

一方、重度の異常吐出であれば、 $n < 2$ か否かを判別する（S 13）。ここで、 $n < 2$ であれば、 $k = k + 1$ とし（S 14）、重度の異常吐出の発生履歴としての発生回数を「1」加算する。

【0110】

その後、判定対象ヘッド（m）をクリーニング（回復動作）実施予定のヘッド（m）として予約する（S 15）。

10

20

30

40

50

【0111】

$n < 2$ でなければ、これらの処理を行うことなく、次のステップ S 1 6 に移行する。

【0112】

以上のようにして、判定対象ヘッド (m) についての判定が終了した後、 $m = m + 1$ とする (S 1 6)。

【0113】

次に、図 1 7 を参照して、次に吐出検知を実施するヘッドがあるか否かを判別し (S 1 7)、吐出検知を実施するヘッドがあるときには、ステップ S 4 に戻り、判定対象ヘッドをヘッド (m) とする。

【0114】

これに対し、次に吐出検知を実施するヘッドがないときには、回復動作 (例えばクリーニング動作) を要するヘッド (m) があるか否かを判別する (S 1 8)。

【0115】

ここで、回復動作を要するヘッド (m) があるときには、 $k >$ 閾値であるか否かを判別する (S 1 9)。すなわち、重度の異常吐出の発生回数 k が予め定めた閾値を超えたか否かを判別する。

【0116】

そして、 $k >$ 閾値でなければ、回復動作が予約されたすべてのヘッド (m) に対して回復動作を実施する (S 2 0)。その後、 $n = n + 1$ とし (S 2 1)、ステップ S 2 に戻り、必要なヘッド (m) に対して吐出検知を行う処理に移行する。

【0117】

一方、 $k >$ 閾値であれば、回復動作が予約されたすべてのヘッド (m) についてすべての回復動作の予約を解除し (S 2 2)、処理を終了する。

【0118】

また、回復動作を要するヘッド (m) がないときには、そのまま処理を終了する。

【0119】

以上の制御部による処理をコンピュータに行わせるためのプログラムは、主制御部 5 0 0 A の ROM 5 0 2 に格納保持されている。

【0120】

次に、本実施形態について図 1 8 ないし図 2 0 も参照して具体的に説明する。

【0121】

本実施形態では、吐出検知を行った結果から、前述したように、正常吐出、軽度の異常吐出、重度の異常吐出のいずれであるかを判定する (S 5、S 8)。そして、判定結果に基づいて、吐出検知後動作 (吐出検知後の装置の動作) として、正常吐出であれば通常通りの印刷に移行し (S 7)、軽度の異常吐出であれば画像補償による印刷に移行し (S 1 1)、重度の異常吐出であれば回復動作を実施する処理 (回復処理) に移行する (S 2 0)。

【0122】

ここで、吐出検知後動作の内、回復処理 (回復動作を実施する処理) に移行する場合は、吐出検知の結果から重度の異常吐出であることが分かっている。このとき、重度の異常吐出が発生した履歴を装置内に記憶する (S 1 4)。

【0123】

そして、この履歴に基づいて、回復処理を行う前に、異常吐出から復帰する場合であるのか、復帰しない場合であるのかを判別する (S 1 9)。

【0124】

復帰するか否かの判断基準は、例えば、重度の異常吐出が、ある回数連続で発生したか否かである。重度の異常吐出が連続で発生し、ある閾値を超えたときには、以降の吐出検知結果が重度の異常吐出となれば、吐出検知後動作において回復処理を実施しない (S 2 2) ようにしている。

【0125】

10

20

30

40

50

例えば、図 18 に示す例では、閾値を 3 回としている。したがって、吐出検知結果 1 回目、2 回目、3 回目まで、吐出検知結果が重度の吐出異常であるとき、ステップ S 19 ではいずれも $k > \text{閾値}$ (3 回) でないので、回復動作を行っている。

【0126】

そして、ステップ S 19 で $k > 3$ となった 4 回目の検知結果が重度の吐出異常となったときには、回復動作の予約をすべて解除する (S 22) ので、以降の回復処理 (回復動作を行う処理) が禁止される。

【0127】

これにより、例えばヘッドの故障などにより、回復処理では自己復旧ができないような異常吐出が発生している場合、液体を必要以上に無駄に消費することがなくなり、また、出力までのダウンタイムが発生しないようになる。

10

【0128】

なお、重度の異常吐出から復帰するか否かの判断基準は、例えば、同じノズルが連続して異常吐出する履歴が続いた場合とすることもできる。

【0129】

また、図 18 の吐出検知の回数における吐出検知結果 1 回目、2 回目・・・とは、連続した吐出検知動作でもよいし、ある吐出検知タイミングにおいて、吐出検知以外の例えば印字動作や電源 ON 動作を挟んで不連続に、吐出検知動作を行った場合の吐出検知の回数でもよい。

【0130】

20

一方、重度の異常吐出が発生していても、次の吐出検知結果で、正常吐出あるいは軽度の異常吐出に移行すれば、重度の異常吐出の発生履歴を破棄する (S 6、S 9)。

【0131】

吐出状態が良化したということは、回復処理等で、自己復旧できる可能性が高いためである。

【0132】

このような場合は、重度の異常吐出の中でも復帰するケースであったということになるので、次の吐出検知結果に応じた回復処理の実施を許可する。

【0133】

また、重度の異常吐出が再度、連続で発生しても、ある値を超えるまでは、回復処理の実施を許可している (S 19、S 20)。

30

【0134】

このようにすることで、回復する可能性のある異常吐出は回復処理で復帰させることができるようになる。

【0135】

例えば、図 19 に示す例では、吐出検知結果の 1 回目、2 回目ではいずれも重度の異常吐出であり、 $k > \text{閾値}$ (3 回) ではないので、各吐出検知後動作で回復処理を実施している。

【0136】

その後の吐出検知動作による吐出検知結果の 3 回目で軽度の異常吐出に良化している。そこで、重度の異常吐出の発生履歴 (k) をリセットする (S 9) ことで、回復処理を実施する (S 19、S 20)。

40

【0137】

また、その後の吐出検知動作を行った吐出検知結果の 4 回目で再び重度の異常吐出となっているが、この場合にも、 $k > \text{閾値}$ (3 回) ではないので、各吐出検知後動作で回復処理が実施される。

【0138】

また、例えば、図 20 に示す例では、吐出検知結果の 1 回目、2 回目ではいずれも重度の異常吐出であり、 $k > \text{閾値}$ (3 回) ではないので、各吐出検知後動作で回復処理を実施している。

50

【0139】

その後の吐出検知動作による吐出検知結果の3回目で正常吐出に良化している。そこで、重度の異常吐出の発生履歴(k)をリセットする(S9)ことで、回復処理を実施する(S19, S20)。

【0140】

また、その後の吐出検知動作を行った吐出検知結果の4回目で再び重度の異常吐出となっているが、この場合にも、 $k > \text{閾値}$ (3回)ではないので、各吐出検知後動作で回復処理を実施される。

【0141】

次に、回復動作を行う異常吐出(重度の異常吐出)と回復動作を行わない異常吐出(軽度の異常吐出)とは、例えば、次のように区別する。

10

【0142】

例えば、マルチスキャン処理による画像補償において、異常ノズル数が少ない場合は画像補償のためにキャリッジが走査するスキャン数が少ないが、異常ノズル数が多くなると、画像補償のためにキャリッジが走査するスキャン数が多くなり、出力に時間がかかる。そのため、このような場合は、画像補償を行うよりも、回復処理に移った方が好ましい。

【0143】

また、ノズル冗長処理による画像補償において、異常ノズルが連続している場合は、画像補償のために、両隣りのノズルから吐出する滴を大きくしても、本来埋めるべきだった箇所を埋めることができずに、白スジが目立つ可能性がある。

20

【0144】

この点について、図21を参照して説明する。図21はノズル冗長処理で埋められない場合の説明に供する説明図である。

【0145】

ここでは、1つのノズル(1chと表記する。)が不吐出ノズルであるときには、隣合うノズルからの吐出滴に冗長処理を行うことで、不吐出ノズルの部分を埋めることができる。これに対し、連続する2つのノズル(2chと表記する。)が不吐出ノズルであるときには、両隣りのノズルから吐出する滴を大きくしても不吐出ノズル間の部分を埋めることができないために白スジが発生する。

【0146】

30

そのため、このような場合は、画像補償を行うよりも、回復処理に移った方が好ましい。

【0147】

これに対し、不吐出ノズル数が少ない場合には、画像の不良を緩和できるので、画像補償処理による印刷を行う。これにより、自動の回復処理やユーザー指示による回復処理を実施しなくても、正常に近い(画像不良の緩和された)出力物を得ることができる。そのため、回復処理で使用する液体を消費しなくなり、回復処理分のダウンタイムが発生しない。

【0148】

これらの判定は、事前に組み込まれた異常吐出のパターンを元に判断することができる。

40

【0149】

例えば、異常吐出の数、異常吐出の隣接ノズルとの連続性、異常吐出のパターン(抜け方)を、実際の描画予定の画像と比べて、目立つか否か、等で判断することができる。

【0150】

具体的には、異常吐出ノズルの数を閾値と比較して、異常吐出ノズルの数が閾値より多い場合は重度の異常吐出(所定の異常吐出)と判定して回復動作を実施し、異常吐出ノズルの数が閾値以下の場合は、軽度の異常吐出と判定して画像補償による印刷処理を実施する。

【0151】

50

あるいは、印字の仕方によって、画素として隣接するノズル抜けかどうか判定し、例えば、異常吐出ノズルが、画像上で所定画素数連続するときに、重度の異常吐出（所定の異常吐出）が発生したと判定して回復動作を実施する。

【0152】

次に、本発明の第2実施形態における制御部による吐出検知及び回復動作の制御に係わる処理について図22のフロー図を参照して説明する。

【0153】

本実施形態では、前記第1実施形態におけるステップS8の処理として、画像補償印刷が可能であるか否かを判別し、画像補償印刷が可能であるときは軽度の異常吐出とし、画像補償印刷が可能でないときは重度の異常吐出として、前記第1実施形態と同様な処理を行う。なお、図17の処理はそのまま本実施形態に適用されるので、説明では、図17のステップを援用する。

10

【0154】

したがって、例えば、1回目の吐出検知を行った結果、1つでも異常吐出ノズルがあり、かつ、画像補償印刷ができないときには、ステップS5、S8を経て、「k」をインクリメント（+1）し（S13、S14）、その後、回復動作を行う（図17のS21）。

【0155】

回復動作終了後には、吐出検知を行い、吐出状態の再確認を行う（S5、S8）。その結果、すべてのノズルが正常吐出であるとき、あるいは、画像補償印刷が可能になれば、kをリセット（k=0）する（S6、S9）。

20

【0156】

一方、それでも画像補償印刷ができないときには、ステップS13の判定処理で、n=2になっているため、処理を終了する。

【0157】

このとき、kはそのままの値を保持しているので、次の吐出検知のときも、上記と同じ処理が適用される。ただし、図17のステップS19にて、kが閾値を越えていれば、回復動作の予約はすべて解除されるので、回復動作は実施しない。

【0158】

すなわち、画像補償ができないほどの異常吐出（重度の異常吐出）が続いている間は、kはインクリメント（+1）されて、保持され続ける。

30

【0159】

ただし、次の吐出検知の結果、すべてのノズルが正常吐出になるか、画像補償印刷が可能になったときには、kはリセットされるので、重度の異常吐出の発生履歴が廃棄（削除）される。

【0160】

例えば、ヘッドの物理的故障が原因で吐出不良が発生した場合は、クリーニングによる回復処理を実施しても、回復する見込みはない。ただ、通常の回復可能な吐出不良と区別するために、連続で、重度の異常吐出が続いているか否かを分析することで、回復不可能な異常吐出か、それとも回復を見込める異常吐出かの判定を行っている。

【0161】

次に、本発明の第3実施形態における制御部による吐出検知及び回復動作の制御に係わる処理について図23のフロー図を参照して説明する。

40

【0162】

本実施形態では、前記第1実施形態、あるいは、第2実施形態において、ステップS22で回復動作が予約された全ヘッドの予約を解除した後、異常吐出ノズルがあることをユーザーに報知する処理を行う（S23）。

【0163】

報知例としては、図24（a）に示すように、出力物に不良が発生する可能性があるため、回復処理の実施を勧める報知をする。これにより、ユーザーが、回復処理を実施することで、吐出不良のある出力物の印刷を抑制することができる。

50

【0164】

また、図24(b)に示すように、吐出不良の発生するヘッドを指定し、回復処理の実施を勧める方法である。これにより、ユーザーが、必要なヘッドに対して回復処理を実施することで、吐出不良のある出力物の印刷を抑制することができる。

【0165】

また、図24(c)に示すように、出力物に不良が発生する可能性がある場合、例えば指定された連絡先への連絡を指示し、サービスマンに対応してもらう方法である。これにより、ヘッドの故障などが起きていても、所定の対応、例えば故障ヘッドの交換を実施することで、画像形成装置を正常に使用できるようになる。

【0166】

本願において、「液体を吐出する装置」は、液体吐出ヘッド若しくは液体吐出ユニットを備え、液体吐出ヘッド若しくは液体吐出ユニットを駆動させて、液体を吐出させる装置の意味である。液体を吐出する装置には、液体が付着可能なもの（液体付着対象）に対して液体を吐出することが可能な装置、気中又は液中に向けて液体を吐出する装置が含まれる。

【0167】

この「液体を吐出する装置」は、液体吐出ヘッド若しくは液体吐出ユニットと、液体吐出動作を制御する制御手段と、液体付着対象の給送、搬送、排紙に係わる手段、その他、前処理装置、後処理装置と称される装置などを含むことができる。

【0168】

また、「液体を吐出する装置」には、記録装置、印刷装置、画像形成装置、液滴吐出装置、液体吐出装置、処理液塗布装置、立体造形装置、噴射造粒法で微粒子を製造する装置、プリンタ、マルチファンクションプリンタ(MFP)、3Dプリンタなどと称される装置を含む。

【0169】

また、「液体を吐出する装置」は、吐出された液体によって文字、図形等の有意な画像が可視化されるものに限定されるものではない。例えば、それ自体意味を持たないパターン等を形成するもの、3次元像を造形するものも含まれる。

【0170】

上記「液体が付着するもの」とは液体が一時的にでも付着可能なものを意味する。「液体が付着する部材」の材質は、紙、糸、繊維、布帛、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックスなど液体が一時的でも付着可能であればよい。

【0171】

また、「液体」は、インク、処理液、DNA試料、レジスト、パターン材料、結着剤、造形液なども含まれる。

【0172】

また、「液体を吐出する装置」には、特に限定しない限り、液体吐出ヘッドを移動させるシリアル型装置、液体吐出ヘッドを移動させないライン型装置のいずれも含まれる。

【0173】

「液体吐出ユニット」とは、液体吐出ヘッドと別の機能部品や機構とを一体化したものであり、液体の吐出に関連する部品の集合体を意味する。例えば、「液体吐出ユニット」は、ヘッドタンク、キャリッジ、供給機構、維持機構、主走査移動機構の構成を任意に液体吐出ヘッドと組み合わせたものなどが含まれる。

【0174】

ここで、液体吐出ヘッドと別の機能部品／機構とが一体化しているとは、例えば、締結部材や接着若しくは熱カシメで固定、若しくはチューブ等で接続、若しくは互いに係合（一方が他方に対して摺動可能に係合しているものも含む）しているものを含む。また、液体吐出ヘッドと別の機能部品／機構とが直接、固定、接続、係合しているものに限らず、間に中間部材を介して固定、接続、係合しているものであっても良い。

【0175】

10

20

30

40

50

例えば、液体吐出ユニットとして、液体吐出ヘッドとヘッドタンクとが、締結部材や接着などで固定されて、液体吐出ヘッドとヘッドタンクとが一体化されているものを挙げる
ことができる。また、液体吐出ヘッドとヘッドタンクとが、チューブなどで相互に接続さ
れて、液体吐出ヘッドとヘッドタンクとが一体化されているものを挙げる
ことができる。また、これらの液体吐出ユニットにヘッドタンクと液体吐出ヘッドとの間にフィルタを含
むユニットを追加したものを挙げる
ことができる。

【0176】

また、液体吐出ヘッドとキャリッジとが、締結部材や接着などで固定されて、液体吐出
ヘッドとキャリッジとが一体化されているものを挙げる
ことができる。また、液体吐出ヘ
ッドとキャリッジとが、取り付けの取り付け部材を介して固定されて、液体吐出ヘッドと
キャリッジとが一体化されているものを挙げる
ことができる。

10

【0177】

また、液体吐出ヘッドを走査移動機構の一部を構成するガイド部材に摺動可能に係合（
若しくは取り付けた）させて、液体吐出ヘッドと走査移動機構を一体化したものを挙げる
ことができる。また、液体吐出ヘッドが取り付けられたキャリッジを走査移動機構の一部
を構成するガイド部材に摺動可能に係合（若しくは取り付けた）させて、液体吐出ヘッド
とキャリッジと主走査移動機構を一体化したものを挙げる
ことができる。

【0178】

また、液体吐出ヘッドに、維持機構の一部であるキャップを締結部材等で固定させて、
液体吐出ヘッドと維持機構とを一体化したものを挙げる
ことができる。液体吐出ヘッドが
取り付けられたキャリッジに、維持機構の一部であるキャップを締結部材等で固定させて
、液体吐出ヘッドとキャリッジと維持機構とを一体化したものを挙げる
ことができる。

20

【0179】

また、液体吐出ヘッドの外部から内部に液体を供給するためのチューブが、液体ヘッド
に接続されて、液体吐出ヘッドと供給機構とを一体化したものを挙げる
ことができる。また、チューブが接続された流路部品を液体吐出ヘッドに取り付けること
で、流路部品を介して液体吐出ヘッドと供給機構とを一体化したものを挙げる
ことができる。また、チューブが接続されたヘッドタンクを液体吐出ヘッドに取り付ける
ことで、液体吐出ヘッドとヘッドタンクと供給機構とを一体化したものを挙げる
ことができる。

【0180】

上記主走査移動機構は、液体吐出ヘッドを主走査方向に移動させるための機構である。
例えば、主走査移動機構は、液体吐出ヘッド又はキャリッジを案内するガイド部材、これ
らに駆動源、キャリッジの移動機構を組み合わせて構成される。ガイド部材単体も主走査
移動機構に含むものとする。

30

【0181】

供給機構は、液体吐出ヘッドの外部に貯留されている液体を液体吐出ヘッドに供給する
ための機構である。例えば、供給機構は、液体カートリッジを装着する装填部及びチュー
ブで構成される。また、チューブ単体、装填部単体でも供給機構に含むものとする。

【0182】

維持機構は、液体吐出ヘッドの性能の維持、回復を行うための機構である。例えば、維
持機構は、キャップ、ワイパ部材、キャップに通じる吸引ポンプなどの吸引手段、空吐出
受けのいずれか2以上を組み合わせたものである。

40

・維持機構が何を維持するのか説明するため、維持機構の機能を補足お願いします。

【0183】

さらに、「液体吐出ユニット」として、液体吐出ヘッドとキャリッジと主走査移動機構
と維持機構と供給機構とを一体化したものを挙げる
ことができる。

【0184】

また、「液体吐出ヘッド」は、使用する圧力発生手段が限定されるものではない。例え
ば、上記実施形態で説明したような圧電アクチュエータ（積層型圧電素子を使用するもの
でもよい。）以外にも、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いるサーマルアクチュエー

50

タ、振動板と対向電極からなる静電アクチュエータなどを使用するものでもよい。

【0185】

また、本願の用語における、画像形成、記録、印字、印写、印刷、造形等はいずれも同義語とする。

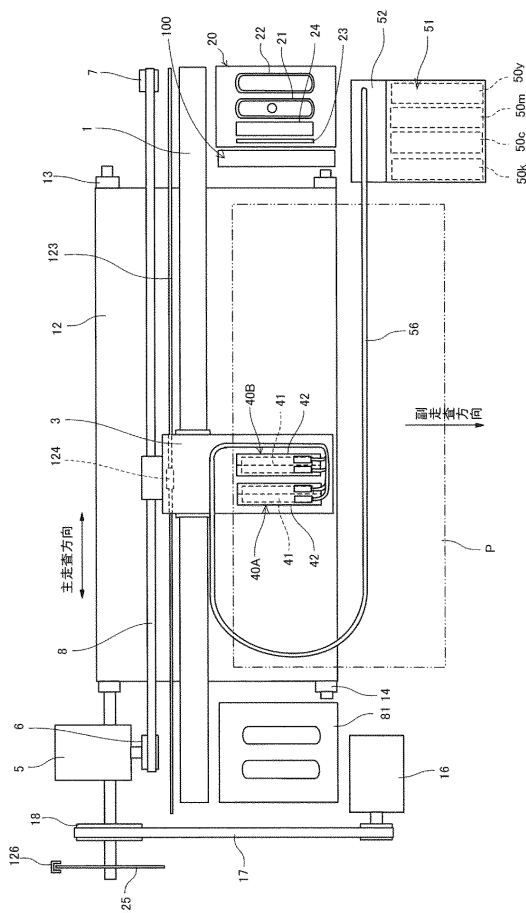
【符号の説明】

【0186】

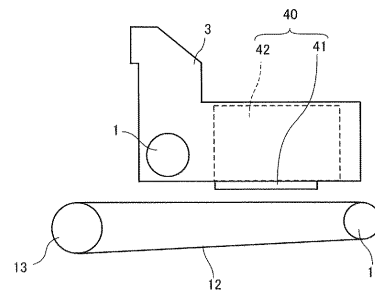
- 3 キャリッジ
- 12 搬送ベルト
- 13 搬送ローラ
- 20 維持回復機構
- 21 吸引キャップ
- 40 液体吐出ユニット
- 41 液体吐出ヘッド
- 100 液体吐出ユニット
- 500 制御部
- 515 吐出検知部

10

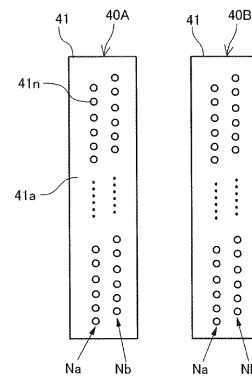
【図1】



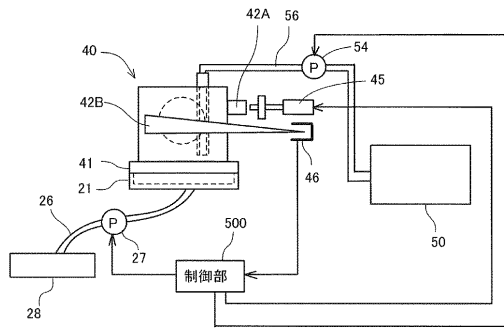
【図2】



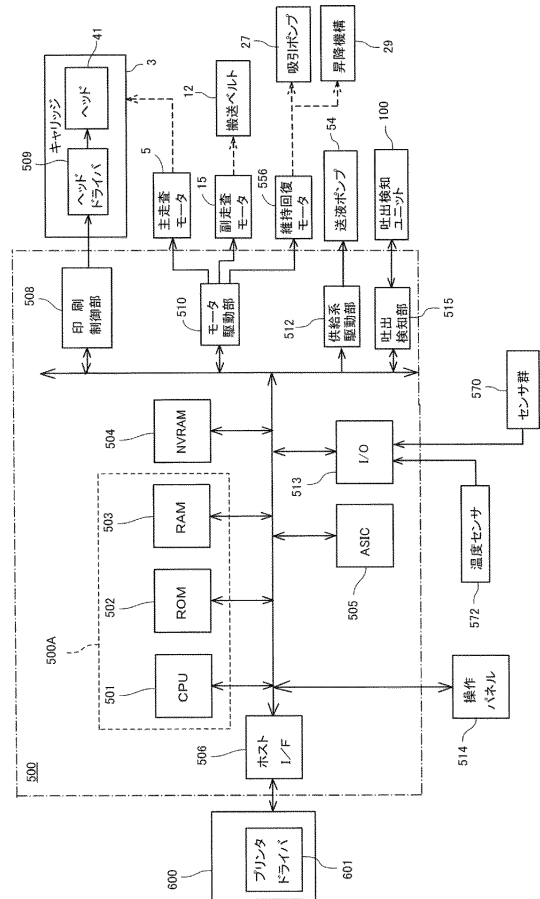
【図3】



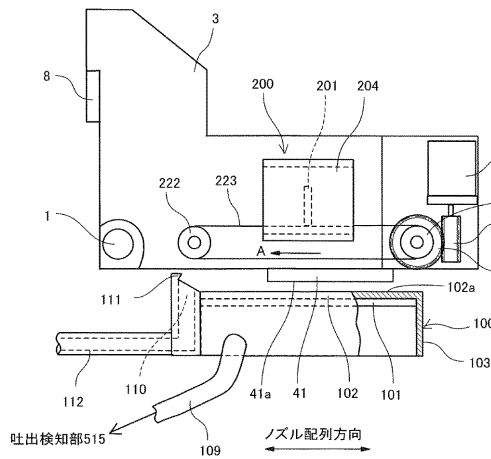
【図 4】



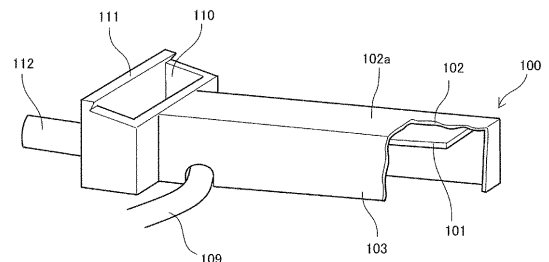
【図 5】



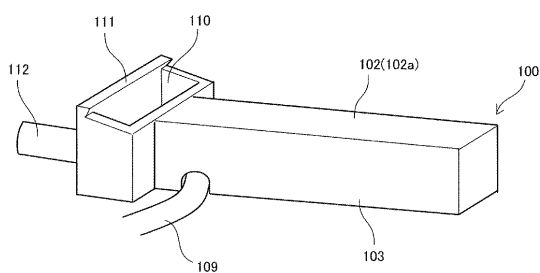
【図 6】



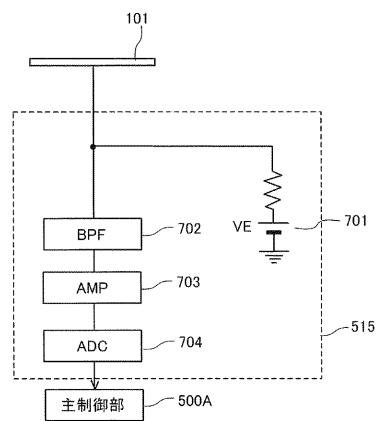
【図 8】



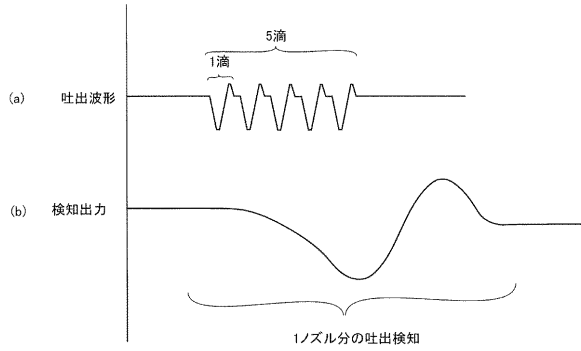
【図 7】



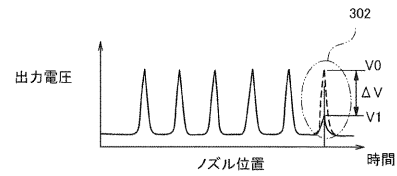
【図 9】



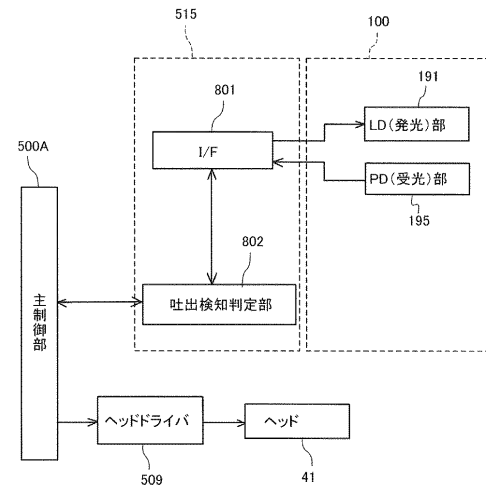
【図 10】



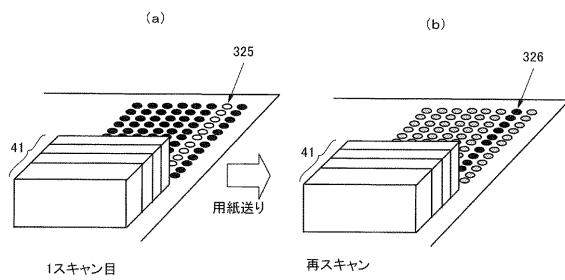
【図 12】



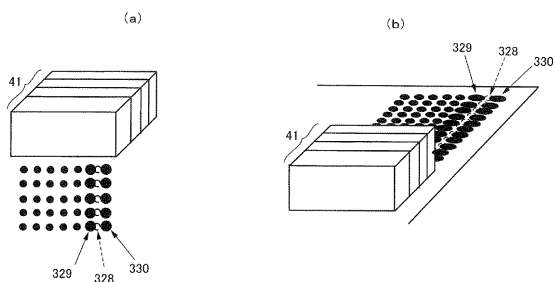
【図 13】



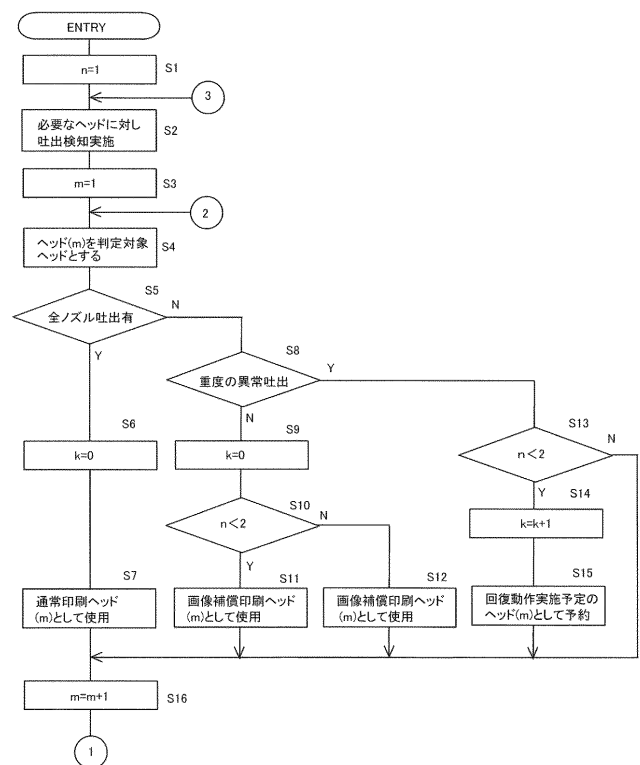
【図 14】



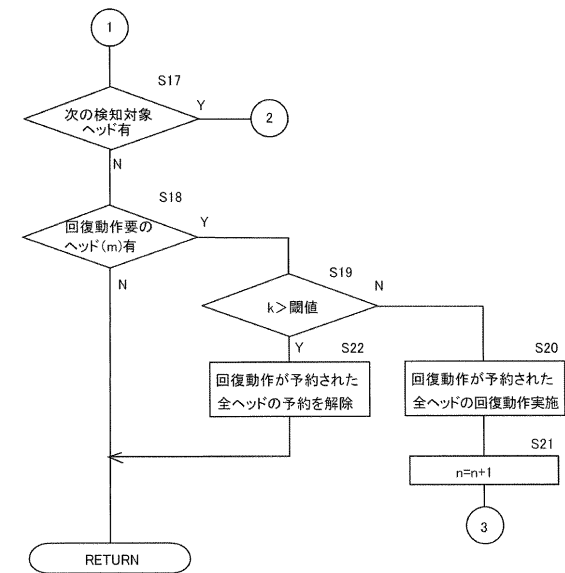
【図 15】



【図 16】



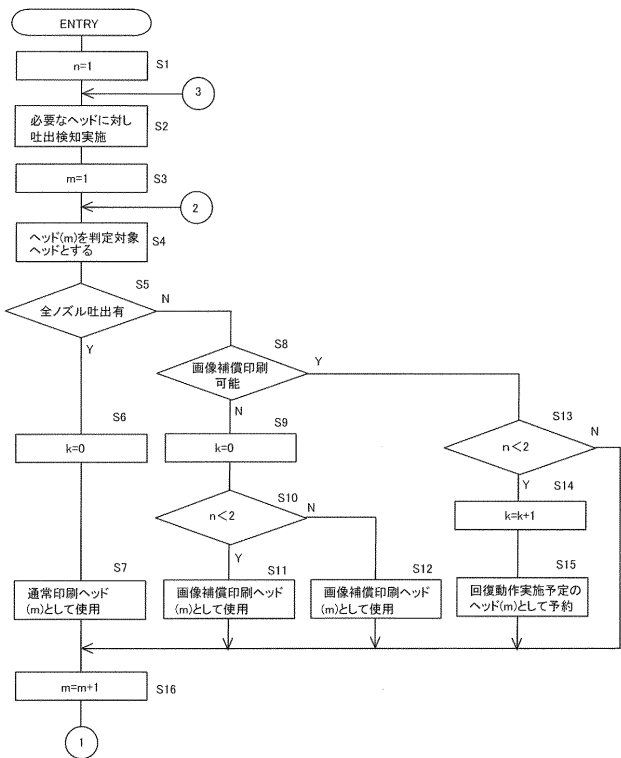
【図 17】



【図 18】

吐出検知の回数	吐出検知結果	検知後動作
吐出検知結果1回目	重度の異常吐出	回復処理を実施
吐出検知結果2回目	重度の異常吐出	回復処理を実施
吐出検知結果3回目	重度の異常吐出	回復処理を実施
吐出検知結果4回目	重度の異常吐出	以降の回復処理を禁止

【図 22】



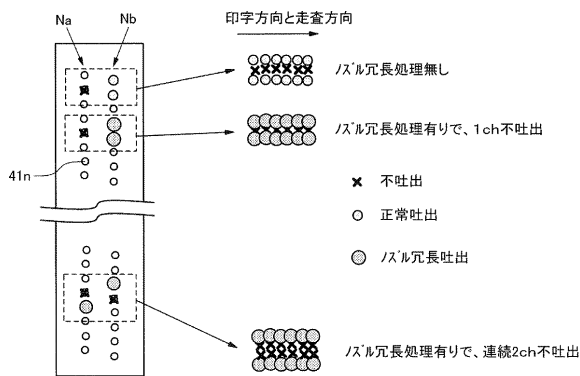
【図 19】

吐出検知の回数	吐出検知結果	検知後動作
吐出検知結果1回目	重度の異常吐出	回復処理を実施
吐出検知結果2回目	重度の異常吐出	回復処理を実施
吐出検知結果3回目	軽度の異常吐出	重度の異常吐出の履歴をリセットし、回復処理を実施
吐出検知結果4回目	重度の異常吐出	回復処理を実施

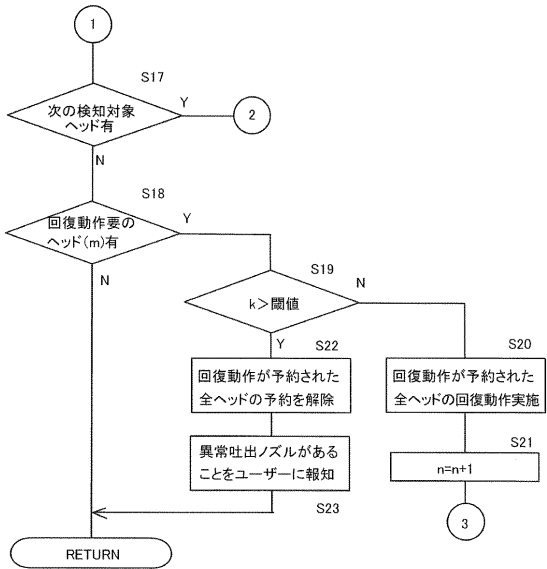
【図 20】

吐出検知の回数	吐出検知結果	検知後動作
吐出検知結果1回目	重度の異常吐出	回復処理を実施
吐出検知結果2回目	重度の異常吐出	回復処理を実施
吐出検知結果3回目	正常吐出	重度の異常吐出の履歴をリセットし、回復処理を実施
吐出検知結果4回目	重度の異常吐出	回復処理を実施

【図 21】



【図 23】



【図 24】

