

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5743440号
(P5743440)

(45) 発行日 平成27年7月1日 (2015.7.1)

(24) 登録日 平成27年5月15日 (2015.5.15)

(51) Int. Cl.

F 1

B 4 1 J 2/18 (2006.01)

B 4 1 J 2/18

B 4 1 J 2/19 (2006.01)

B 4 1 J 2/19

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 2/175 1 7 1

B 4 1 J 2/175 1 2 1

請求項の数 4 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2010-145223 (P2010-145223)
 (22) 出願日 平成22年6月25日 (2010.6.25)
 (65) 公開番号 特開2012-6302 (P2012-6302A)
 (43) 公開日 平成24年1月12日 (2012.1.12)
 審査請求日 平成24年12月14日 (2012.12.14)

(73) 特許権者 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 磯崎 準
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液滴循環制御装置、液滴吐出装置及び液滴循環制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液滴を吐出するノズルを備えた液滴吐出部を挟み、前記液滴の集合である液体を前記液滴吐出部へ供給する供給側圧力発生手段及び当該液体を前記液滴吐出部から回収する回収側圧力発生手段の駆動による圧力制御で前記ノズルの背圧を負圧に維持しながら、前記液体に対する脱気を行う脱気手段を介して前記液体を循環させる第1の循環制御形態を実行する第1の循環制御形態実行手段と、

前記供給側圧力発生手段又は前記回収側圧力発生手段の駆動による流量制御で、前記液滴吐出部を含まず、かつ前記脱気手段を含む複数の循環経路で前記液体を循環させる第2の循環制御形態を実行する第2の循環制御形態実行手段と、

前記第1の循環制御形態又は前記第2の循環制御形態の何れかの循環制御形態を選択する選択手段と、

前記選択手段で選択された循環制御形態に基づいて、前記液体の循環経路を設定する設定手段と、

を有し、

前記第2の循環制御形態実行手段は、前記脱気手段と、前記液体を前記液滴吐出部へ供給する供給側管路と、前記液体を前記液滴吐出部から回収する回収側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部を含まない第1の循環経路と、前記脱気手段と、前記供給側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部と、前記回収側管路と、を含まない第2の循環経路、及び、前記脱気手段と、前記回収側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部と、前記供給側管路と、

10

20

を含まない第3の循環経路に設定されて選択的に実行される液滴循環制御装置。

【請求項2】

液滴を吐出するノズルを備えた液滴吐出部と、供給側圧力発生手段の駆動により前記液滴の集合である液体が貯留された貯留槽から前記液滴吐出部へ当該液体を供給する供給経路が形成された供給側管路部と、回収側圧力発生手段の駆動により前記液滴吐出部に供給された液体を前記貯留槽へ回収する回収側管路部とを備え、入力される信号に基づいて前記液滴吐出部のノズルから液滴を吐出制御する液滴吐出制御手段と、

前記液滴吐出部を挟み、前記供給側圧力発生手段及び前記回収側圧力発生手段の駆動による圧力制御で前記ノズルの背圧を負圧に維持しながら、前記液体に対する脱気を行う脱気手段を介して前記液体を循環させる第1の循環モードを実行する第1の循環制御形態実行手段と、

前記供給側管路部と前記回収側管路部を連通し、前記供給側圧力発生手段又は前記回収側圧力発生手段の駆動の流量制御で、前記液滴吐出部を含まず、かつ前記脱気手段を含む複数の循環経路で前記液体を循環させる第2の循環モードを実行する第2の循環制御形態実行手段と、

前記第1の循環制御形態又は前記第2の循環制御形態の何れかの循環制御形態を選択する選択手段と、

前記選択手段で選択された循環制御形態に基づいて、前記液体の循環経路を設定する設定手段と、

を有し、

前記第2の循環制御形態実行手段は、前記脱気手段と、前記供給側管路と、前記回収側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部を含まない第1の循環経路、前記脱気手段と、前記供給側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部と、前記回収側管路と、を含まない第2の循環経路、前記脱気手段と、前記回収側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部と、前記供給側管路と、を含まない第3の循環経路に設定されて選択的に実行される液滴吐出装置。

【請求項3】

前記第1の循環制御形態は、前記液滴吐出制御手段による液滴吐出制御の待機状態として適用される請求項2記載の液滴吐出装置。

【請求項4】

コンピュータを、請求項1記載の液滴循環制御装置として実行させる液滴循環制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液滴循環制御装置、液滴吐出装置及び液滴循環制御プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、ヘッドへの往路から加圧しながら、ヘッドからの復路のインクを吸引する循環経路に基づき、気泡排出メンテナンス時の廃インク低減について記載されている。

【0003】

また、特許文献2には、ディストリビュータ内のインクを循環させる場合、ヘッドへの供給を遮断することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平08-244250号

【特許文献2】特開2005-305764号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、液滴吐出部に供給する液体の鮮度を維持するための循環、並びに液体流路内に発生する気泡を排出する循環に対して、それぞれに適正な循環経路及び循環制御形態を選択することができる液滴循環制御装置、液滴吐出装置、液滴循環制御プログラムを得ることが目的である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1に記載の発明は、液滴を吐出するノズルを備えた液滴吐出部を挟み、前記液滴の集合である液体を前記液滴吐出部へ供給する供給側圧力発生手段及び当該液体を前記液滴吐出部から回収する回収側圧力発生手段の駆動による圧力制御で前記ノズルの背圧を負圧に維持しながら、前記液体に対する脱気を行う脱気手段を介して前記液体を循環させる第1の循環制御形態を実行する第1の循環制御形態実行手段と、前記供給側圧力発生手段又は前記回収側圧力発生手段の駆動による流量制御で、前記液滴吐出部を含まず、かつ前記脱気手段を含む複数の循環経路で前記液体を循環させる第2の循環制御形態を実行する第2の循環制御形態実行手段と、前記第1の循環制御形態又は前記第2の循環制御形態の何れかの循環制御形態を選択する選択手段と、前記選択手段で選択された循環制御形態に基づいて、前記液体の循環経路を設定する設定手段と、を有し、前記第2の循環制御形態実行手段は、前記脱気手段と、前記液体を前記液滴吐出部へ供給する供給側管路と、前記液体を前記液滴吐出部から回収する回収側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部を含まない第1の循環経路と、前記脱気手段と、前記供給側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部と、前記回収側管路と、を含まない第2の循環経路、及び、前記脱気手段と、前記回収側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部と、前記供給側管路と、を含まない第3の循環経路に設定されて選択的に実行される。

【0008】

請求項2に記載の発明は、液滴を吐出するノズルを備えた液滴吐出部と、供給側圧力発生手段の駆動により前記液滴の集合である液体が貯留された貯留槽から前記液滴吐出部へ当該液体を供給する供給経路が形成された供給側管路部と、回収側圧力発生手段の駆動により前記液滴吐出部に供給された液体を前記貯留槽へ回収する回収側管路部とを備え、入力される信号に基づいて前記液滴吐出部のノズルから液滴を吐出制御する液滴吐出制御手段と、前記液滴吐出部を挟み、前記供給側圧力発生手段及び前記回収側圧力発生手段の駆動による圧力制御で前記ノズルの背圧を負圧に維持しながら、前記液体に対する脱気を行う脱気手段を介して前記液体を循環させる第1の循環モードを実行する第1の循環制御形態実行手段と、前記供給側管路部と前記回収側管路部を連通し、前記供給側圧力発生手段又は前記回収側圧力発生手段の駆動の流量制御で、前記液滴吐出部を含まず、かつ前記脱気手段を含む複数の循環経路で前記液体を循環させる第2の循環モードを実行する第2の循環制御形態実行手段と、前記第1の循環制御形態又は前記第2の循環制御形態の何れかの循環制御形態を選択する選択手段と、前記選択手段で選択された循環制御形態に基づいて、前記液体の循環経路を設定する設定手段と、を有し、前記第2の循環制御形態実行手段は、前記脱気手段と、前記供給側管路と、前記回収側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部を含まない第1の循環経路、前記脱気手段と、前記供給側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部と、前記回収側管路と、を含まない第2の循環経路、前記脱気手段と、前記回収側管路と、を含み、かつ前記液滴吐出部と、前記供給側管路と、を含まない第3の循環経路に設定されて選択的に実行される。

【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記第1の循環制御形態は、前記液滴吐出制御手段による液滴吐出制御の待機状態として適用される。

【0011】

請求項4に記載の発明は、コンピュータを、請求項1記載の液滴循環制御装置として実行させる液滴循環制御プログラムである。

【発明の効果】

【0012】

請求項1、請求項2、請求項4に記載の発明によれば、液滴吐出部に供給する液体の鮮度を維持するための循環、並びに液体流路内に発生する気泡を排出する循環に対して、それぞれに適正な循環経路及び循環制御形態を選択することができる。

【0013】

請求項1に記載の発明によれば、第2の循環制御形態における循環を、液滴吐出部を含まない循環経路、供給側管路のみ、回収側管路のみの3つから選択することができる。

【0014】

請求項2に記載の発明によれば、第2の循環制御形態における循環を、液滴吐出部を含まない循環経路、供給側管路のみ、回収側管路のみの3つから選択することができる。

10

【0015】

請求項3に記載の発明によれば、本構成を有しない場合に比べて、液滴吐出部を含まない循環経路内の液体の粘性を含む鮮度を保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本実施の形態に係るインクジェットプリンタのインクジェットヘッドの配管図である。

【図2】本実施の形態に係るインクジェットヘッドにおける動作を制御するためのインク供給制御装置のブロック図である。

【図3】供給側マニホールドと回収側マニホールドとの間の圧力関係を示すための概略側面図である。

20

【図4】図1の配管図における、第1のインク循環モードにおける循環経路を示す配管図である。

【図5】図1の配管図であり、(A)は第2のインク循環モードにおける第1の循環経路を示す配管図、(B)は第2のインク循環モードにおける第2の循環経路を示す配管図、(C)は第2のインク循環モードにおける第3の循環経路を示す配管図である。

【図6】本実施の形態に係るインク供給制御装置における、前述したインク循環系プログラムを実行するための機能ブロック図である。

【図7】第1の循環モードと第2の循環モード（第1～第3の循環経路）におけるバルブ開閉パターンテーブル118Aが記憶されたROM118の概念図である。

30

【図8】本実施の形態に係る、電源オン時に起動する循環制御のためのメインルーチンを示すフローチャートである。

【図9】本実施の形態に係る、第1の循環モード実行制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図10】本実施の形態に係る、第2の循環モード実行制御ルーチンを示すフローチャートである。

【図11】本実施の形態に係るインクジェット記録装置の構成を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

(全体構成)

40

本実施の形態では、液滴を吐出する液滴吐出装置の一例として、インク滴を吐出して記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置について説明する。

【0018】

なお、液滴吐出装置としては、インクジェット記録装置に限定されるものではない。液滴吐出装置としては、例えば、フィルムやガラス上にインク等を吐出してカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造装置、有機EL溶液を基板上に吐出してELディスプレイパネルを形成する装置、溶解状態の半田を基板上に吐出して部品実装用のバンプを形成する装置、金属を含む液体を吐出して配線パターンを形成する装置及び液滴を吐出して膜を形成する各種の成膜装置であってもよく、液滴を吐出するものであればよい。

【0019】

50

図11は、本実施の形態に係るインクジェット記録装置の構成を示す概略図である。

【0020】

図11に示すように、インクジェット記録装置1010は、用紙等の記録媒体Pが収容される記録媒体収容部1012と、記録媒体Pに画像を記録する画像記録部1014と、記録媒体収容部1012から画像記録部1014へ記録媒体Pを搬送する搬送手段1016と、画像記録部1014によって画像が記録された記録媒体Pが排出される記録媒体排出部1018と、を備えている。

【0021】

画像記録部1014は、液滴を吐出する液滴吐出ヘッドの一例として、インク滴を吐出して記録媒体に画像を記録するインクジェットヘッド10Y、10M、10C、10K（以下、10Y～10Kと示す）を備えている。

10

【0022】

また、インクジェットヘッド10Y～10Kは、ノズル（図示省略）が形成されたノズル面1022Y～1022Kをそれぞれ有している。このノズル面1022Y～1022Kは、インクジェット記録装置1010での画像記録が想定される記録媒体Pの最大幅と同程度か、又はそれ以上の記録可能領域を有している。

【0023】

さらに、インクジェットヘッド10Y～10Kは、記録媒体Pの搬送方向の下流側から、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の色の順で並列に並べられており、その各色に対応したインク滴を、圧電方式によって、複数のノズルから吐出し、画像を記録する構成となっている。なお、インクジェットヘッド10Y～10Kにおいて、インク滴を吐出させる構成は、サーマル方式等の他の方式によって吐出させる構成であっても良い。

20

【0024】

インクジェット記録装置1010には、液体を貯留する貯留部として、各色のインクを貯留するインクタンク1021Y、1021M、1021C、1021K（以下、1021Y～1021Kと示す）が設けられている。このインクタンク1021Y～1021Kから、各インクジェットヘッド10Y～10Kへインクが供給される。なお、インクジェットヘッド10Y～10Kへ供給されるインクとしては、水性インク、油性インク、溶剤系インク等、各種インクの使用が可能である。

30

【0025】

搬送手段1016は、記録媒体収容部1012内の記録媒体Pを1枚ずつ取り出す取出ドラム1024と、画像記録部1014のインクジェットヘッド10Y～10Kへ記録媒体Pを搬送しその記録面（表面）をインクジェットヘッド10Y～10Kに対面させる搬送体としての搬送ドラム1026と、画像が記録された記録媒体Pを記録媒体排出部1018へ送り出す送出ドラム1028と、を有している。そして、取出ドラム1024、搬送ドラム1026、送出ドラム1028は、それぞれ記録媒体Pがその周面に静電的吸着手段、或いは吸引や粘着などの非静電的吸着手段によって保持されるように構成されている。

【0026】

40

また、取出ドラム1024、搬送ドラム1026、送出ドラム1028には、それぞれ記録媒体Pの搬送方向下流側端部を挟んで保持する保持手段としてのグリッパー1030が、例えば2組ずつ備えられており、これら3個のドラム1024、1026、1028は、それぞれその周面に記録媒体Pを、グリッパー1030によってこの場合は2枚まで保持可能に構成されている。そして、グリッパー1030は、各ドラム1024、1026、1028の周面に2つずつ形成された凹部1024A、1026A、1028A内に設けられている。

【0027】

具体的には、各ドラム1024、1026、1028の凹部1024A、1026A、1028A内の予め定められた位置に、各ドラム1024、1026、1028の回転軸

50

1032に沿って回転軸1034が支持されており、この回転軸34には、その軸方向に間隔をおいて複数のグリッパー30が固定されている。したがって、回転軸1034が、図示しないアクチュエーターによって正逆両方向に回転することにより、グリッパー1030が各ドラム1024、1026、1028の周方向に沿って正逆両方向に回転し、記録媒体Pの搬送方向下流側端部を挟んで保持したり、離したりするようになっている。

【0028】

つまり、グリッパー1030は、その先端部が各ドラム1024、1026、1028の周面から若干突出するように回転することで、取出ドラム1024の周面と搬送ドラム1026の周面とが対面する受渡位置36において、取出ドラム1024のグリッパー1030から搬送ドラム26のグリッパー30へ記録媒体Pを受け渡すようになり、搬送ドラム26の周面と送出ドラム28の周面とが対面する受渡位置38において、搬送ドラム1026のグリッパー1030から送出ドラム1028のグリッパー1030へ記録媒体Pを受け渡すようになっている。

10

【0029】

また、インクジェット記録装置1010は、インクジェットヘッド10Y～10Kをメンテナンスするメンテナンスユニット（図示省略）を備えている。メンテナンスユニットは、インクジェットヘッド10Y～10Kのノズル面を覆うキャップ、予備吐出（空吐出）された液滴を受ける受け部材、ノズル面を清掃する清掃部材、ノズル内のインクを吸引するための吸引装置等を有しており、メンテナンスユニットがインクジェットヘッド10Y～10Kに対向する対向位置に移動し、各種のメンテナンスを行う。

20

【0030】

次に、インクジェット記録装置10の画像記録動作について説明する。

【0031】

記録媒体収容部1012から取出ドラム1024のグリッパー1030により1枚ずつ取り出されて保持された記録媒体Pは、取出ドラム1024の周面に吸着されつつ搬送され、受渡位置1036において、取出ドラム1024のグリッパー1030から搬送ドラム1026のグリッパー1030へ受け渡される。

【0032】

搬送ドラム1026のグリッパー1030により保持された記録媒体Pは、その搬送ドラム26に吸着されつつインクジェットヘッド10Y～10Kの画像記録位置まで搬送され、そのインクジェットヘッド10Y～10Kから吐出されるインク滴により、記録面に画像が記録される。

30

【0033】

記録面に画像が記録された記録媒体Pは、受渡位置1038において、搬送ドラム26のグリッパー1030から送出ドラム1028のグリッパー1030へ受け渡される。そして、送出ドラム1028のグリッパー1030により保持された記録媒体Pは、その送出ドラム1028に吸着されつつ搬送され、記録媒体排出部1018へ排出される。以上のように、一連の画像記録動作が行われる。

【0034】

（配管構成）

40

図1には、本実施の形態に係るインクジェットプリンタのインクジェットヘッド10の配管図が示されている。

【0035】

本実施の形態のインクジェットヘッド10には、複数の液滴吐出部（以下、「ヘッドモジュール」という）12が取り付けられ、それぞれのヘッドモジュール12へ均等（一定の圧力、一定の流量）にインクを供給するためのインク循環用配管路が形成されている。

【0036】

図1に示される如く、ヘッドモジュール12には、インクが流入する入力ポート12Aと、インクを排出する出力ポート12Bとが設けられている。入力ポート12Aには、供給側マニホールド14から分岐した供給側分岐管16の先端が取り付けられ、出力ポート

50

12Bには、回収側マニホールド18から分岐した回収側分岐管20の先端が取り付けられている。すなわち、供給側マニホールド14及び回収側マニホールド18には、前記ヘッドモジュール12の設置数分の分岐管（供給側分岐管16及び回収側分岐管20）が設けられ、供給側マニホールド14に供給されるインクを予め定められた圧力 P_{in} 、かつ予め定められた流量でそれぞれのヘッドモジュール12へ供給し、さらには、ヘッドモジュール12へ供給されたインクを予め定められた圧力 P_{out} 、かつ予め定められた流量でそれぞれヘッドモジュール12から回収側マニホールド18へ回収する構造となっている。

【0037】

すなわち、前記供給側マニホールド14の圧力 P_{in} と回収側マニホールド18の圧力 P_{out} により、ヘッドモジュール12部で差圧 ΔP を発生させ、この結果、ヘッドモジュール12内では、入力ポート12Aと出力ポート12Bの間にインクの流れが生じ、この流れにより、常にフレッシュなインクがヘッドモジュール12に供給されることになる。インク吐出口であるノズル面には、当該前記供給側マニホールド14の圧力 P_{in} と回収側マニホールド18の圧力 P_{out} の高低差の影響を考慮した総和の平均の圧力である背圧 P_{nz1} を付与している。

10

【0038】

供給側分岐管16には、それぞれ供給側バルブ22と緩衝器24とが介在されている。また、回収側分岐管20には、それぞれ回収側バルブ26と緩衝器24とが介在されている。供給側バルブ22及び回収側バルブ26は、ヘッドモジュール12を個別に動作させる必要があるときに開閉操作されるものであり、緩衝器24は、供給側マニホールド14から供給されるインク、或いは回収側マニホールド18へ回収されるインクの流動時の圧力変動等を緩和する役目を有している。

20

【0039】

供給側マニホールド14は、その長手方向一端部（図1の右端部）にインク循環配管系の供給管28の一端部が取り付けられ、一方回収側マニホールド18は、その長手方向一端部（図1の右端部）にインク循環配管系の回収管30の一端部が取り付けられている。

【0040】

また、供給側マニホールド14と回収側マニホールド18のそれぞれの他端部（図1の左端部）の間には、第1の連通流路32と第2の連通流路34とが設けられている。第1の連通流路32には、第1の連通バルブ36が介在されている。また、第2の連通流路34には、第2の連通バルブ38が介在されている。この第1の連通流路32及び第2の連通流路34は、供給側マニホールド14と回収側マニホールド18との間の圧力、流量調整等に用いられる。例えば、通常の循環（供給側マニホールド14から回収側マニホールド18への流れ）は、第1の連通バルブ36が閉止、第2の連通バルブ38が開放されており、第2の連通流路38のみが連通されている。

30

【0041】

さらに、供給側マニホールド14と回収側マニホールド18の他端部には、それぞれ供給側圧力センサ40及び回収側圧力センサ42が取り付けられており、供給側マニホールド14と回収側マニホールド18内を流れるインクの圧力を監視している。

40

【0042】

前記供給側マニホールド14に連結された前記供給管28の他端部は、供給側サブタンク44に連結されている。供給側サブタンク44は、二室構造で、弾性力を有する薄膜部材44Aで仕切られており、その1つがインク用サブタンク室44B、他の1つの空気室44Cとなっている。

【0043】

インク用サブタンク室44Bには、インクをバッファタンク46から引き込むための供給側主管48の一端部が連結されている。供給側主管48の他端の開口はバッファタンク46に貯留されたインクに浸漬されている。

【0044】

50

供給側主管 48 には、バッファタンク 46 から供給側サブタンク 44 にかけて順番に、脱気モジュール 50、一方向弁 52、供給側圧力発生手段 54（以下、「供給側ポンプ 54」という）、供給側フィルタ 56、インク温度調整器 58 がそれぞれ介在されており、前記供給側ポンプ 54 の駆動力で、バッファタンク 46 に貯留されているインクを供給側サブタンク 44 へ供給する途中で、インク内から気泡を取り除き、かつインクの温度を管理している。

【0045】

なお、供給側ポンプ 54 の入側は、供給主管 48 とは別に分岐管 53 の一端部が連通され、この分岐管 53 の他方の開口は、一方向弁 55 を介して、バッファタンク 46 に貯留されたインクに浸漬されている。

10

【0046】

また、本実施の形態で適用される供給側ポンプ 54、供給側フィルタ 56 は、ステッピングモータを用いたチューブポンプ（弾性力を持つチューブをステッピングモータによる回転駆動でしごきながらチューブ内のインクを供給する）であるが、特にこのような圧力発生手段（ポンプ）に限定されるものではない。なお、以下で、ポンプ回転数を示す場合、ステッピングモータの回転数と同等とする。

【0047】

前記供給側サブタンク 44 の空気室 44C には、開放管 60 が取り付けられている。開放管 60 には、供給側エアバルブ 66 が介在されている。

【0048】

20

また、インク用サブタンク室 44B は、ドレイン管 68 の一端が連結されている。ドレイン管 68 の他端の開口は、バッファタンク 46 に貯留されたインクに浸漬されている。ドレイン管 68 には、供給側ドレインバルブ 70 が介在されている。

【0049】

上記供給側サブタンク 44 は、空気室 44C と薄膜部材 44A により、インク用サブタンク室 44B 内の圧力を負圧に維持する役目を有している。

【0050】

次に、前記回収側マニホールド 18 に連結された前記回収管 30 の他端部は、回収側サブタンク 72 に連結されている。回収側サブタンク 72 は、二室構造で、弾性力を有する薄膜部材 72A で仕切られており、その 1 つがインク用サブタンク室 72B、他の 1 つが空気室 72C となっている。

30

【0051】

インク用サブタンク室 72B には、インクをバッファタンク 46 から引き込むための回収側主管 74 の一端部が連結されている。

【0052】

回収側主管 74 には、一方向弁 76 が介在されており、回収側圧力発生手段 80（以下、「回収側ポンプ 80」という）の駆動力で、回収側サブタンク 72 内のインクをバッファタンク 46 へ回収している。

【0053】

前記回収側サブタンク 72 の空気室 72C には、開放管 82 が取り付けられている。開放管 82 には、回収側エアバルブ 88 が介在されている。

40

【0054】

また、インク用サブタンク室 72B は、ドレイン管 90 の一端が連結されている。ドレイン管 90 の他端は、回収側ドレインバルブ 92 を介して前記供給側サブタンク 44 のドレイン管 68 と連通している。

【0055】

上記回収側サブタンク 72 は、空気室 72C と薄膜部材 72A により、インク用サブタンク室 72B 内の圧力を負圧に維持する役目を有している。

【0056】

ところで、本実施形態では、供給側ポンプ 54 及び回収側ポンプ 80 による圧力は、供

50

給側マニホールド14の圧力 P_{in} > 回収側マニホールド18の圧力 P_{out} であるが、それぞれ負圧供給となっている。すなわち、供給側ポンプ54の供給圧力が負圧であるが、回収側ポンプ80の回収圧力がさらに負圧であるため、インクは、供給側マニホールド14から回収側マニホールド18へ流れ、かつヘッドモジュール12のノズルの背圧 P_{nz1} が負圧（ $\{ (P_{in} + P_{out}) / 2 + \rho g (h_{in} + h_{out}) / 2 \}$: ここで ρ : インク密度、 h_{in} はノズル面から供給側マニホールド14までの高さ、 h_{out} はノズル面から回収側マニホールド18までの高さである。）に維持されるようになっている。

【0057】

なお、本実施の形態では、回収側ポンプ80の入側と、前記供給側主管48における脱気モジュール50の出側との間が連通された、ヘッドモジュール12内の加圧パージ用配管94が設けられている。

10

【0058】

加圧パージ用配管94には、脱気モジュール50から回収側ポンプ80にかけて順番に、一方向弁96、回収側フィルタ98が介在されている。

【0059】

すなわち、ヘッドモジュール12内を加圧して、一気にインクを排出することで気泡等を排除するとき、供給側ポンプ54の駆動に加え、回収側ポンプ80の駆動方向を通常時に対して逆転させ、バッファタンク46から回収側マニホールド18へインクを供給するようにしている。なお、排出時は、ドレイン管68、90を用いる。

【0060】

20

前記バッファタンク46は、メインタンク100（図11に示すインクタンク1021Y、1021M、1021C、1021Kに相当）と連通している。すなわち、バッファタンク46には、インクを循環させるために必要なインク量が貯留されており、インク消費に応じて、メインタンク100からインクが補充される構成となっている。すなわち、メインタンク100に貯留されたインクに補充管102の一端部が浸漬されている。この補充管102の浸漬された一端開口にはフィルタ104が取り付けられている。補充管102は、補充圧力発生手段106（以下、「補充ポンプ106」という）の入側に連結されている。補充ポンプ106の出側は、バッファタンク46へ配管された、前記ドレイン管90の途中に連通されている。ここで、補充ポンプ106が駆動することで、バッファタンク46へインクが補充される。なお、バッファタンク46とメインタンク100との間には、オーバーフロー管108が設けられ、過剰補充時にインクがメインタンク100へ戻されるようになっている。

30

【0061】

（制御系構成）

図2には、本実施の形態に係るインクジェットヘッド10における動作を制御するためのインク供給制御装置110のブロック図が示されている。

【0062】

インク供給制御装置110は、マイクロコンピュータ112を含んで構成されている。マイクロコンピュータ112は、CPU114、RAM116、ROM118、I/O120及びこれらを接続するデータバスやコントロールバス等のバス122を備えている。

40

【0063】

I/O120には、ハードディスクドライブ（HDD）124が接続されている。また、I/O120には、供給側圧力センサ40、回収側圧力センサ42が接続されている。

【0064】

さらに、I/O120には、図示は省略したが、ヘッドモジュール12のノズルからインクを吐出して画像形成する際の画像データが入力されるようになっている。なお、画像データは、インク吐出位置や吐出量が定められた状態（ラスタデータ）であってもよいし、JPEG等の圧縮されたデータ等であってもよく、この場合はCPU114においてインク吐出用のデータ（ラスタデータ）に変換される。CPU114では、ROM118に記憶されたインク循環系プログラムが読み出されて実行される。ROM118には、イ

50

ンク循環制御形態（以下、「制御形態」の同義として「モード」という場合がある）として、少なくとも以下のような制御プログラムが記憶されている。

（第１のインク循環モード）

インクをバッファタンク４６内のインクを、供給側マニホールド１４から回収側マニホールド１８方向へ流動させ循環させる循環制御プログラムである（プログラム１）。

（第２のインク循環モード）

ヘッドモジュール１２内に発生する気泡を排出する（パージする）ための循環制御プログラムである（プログラム２）

なお、上記第１のインク循環モード及び第２のインク循環モードを実行するためのプログラムは、ROM１１８に限らず、HDD１２４或いは外部記憶媒体に記憶しておき、当該外部記憶媒体を装填することで情報を読み取るリーダーやLAN等のネットワーク（共に図示省略）から取得するようにしてもよい。

【００６５】

前記CPU１１４では、前記インク循環制御プログラムを読み出し、当該読み出したインク循環制御プログラムに基づいて、前記I/O１２０に接続されたヘッドモジュール循環系制御部１２６、圧力調整制御部１２８、ドレイン制御部１３０、ポンプ駆動制御部１３２、温度制御部１３４が動作する。

【００６６】

ヘッドモジュール循環系制御部１２６には、ヘッドモジュール１２に内蔵されたノズル吐出デバイス（例えば、圧電素子等への通電制御による圧力室の振動でインク滴をノズルから吐出する動作をするデバイス）１２dev.、供給側バルブ２２、回収側バルブ２６、第１の連通バルブ３６、第２の連通バルブ３８が接続されている。

【００６７】

圧力調整制御部１２８には、供給側エアバルブ６６、回収側エアバルブ８８が接続されている。

【００６８】

ドレイン制御部１３０には、供給側ドレインバルブ７０、回収側ドレインバルブ９２が接続されている。

【００６９】

ポンプ駆動制御部１３２には、供給側ポンプ５４、回収側ポンプ８０、補充ポンプ１０６が接続されている。なお、本実施の形態では、供給側ポンプ５４、回収側ポンプ８０、補充ポンプ１０６の回転速度を回転数（rpm）で表現するが、線速度、角速度等、別の表現であってもよい。

【００７０】

温度制御部１３４には、インク温度調整器５８が接続されている。

【００７１】

（第１のインク循環モード）

ここで、前述した第１のインク循環モード（インクをバッファタンク４６内のインクを、供給側マニホールド１４から回収側マニホールド１８方向へ流動させ循環させる循環制御／以下、「第１の循環モード」という場合がある。）では、供給側と回収側との間の差圧 ΔP が一定となるように制御される。すなわち、第１のインク循環モードは、圧力制御によって実行されることになる（図４参照）。

【００７２】

なお、図４は、図１に示した配管図と同一であるが、符号を省略し、かつ循環経路を太い鎖線で示している。

【００７３】

図３は、この差圧 ΔP 、並びに背圧 P_{nz1} の概要を示している。

【００７４】

図３に示される如く、ヘッドモジュール１２を基準として、供給側マニホールド１４の高さ位置と、回収側マニホールド１８の高さ位置との間には、差がある。従って、ヘッド

10

20

30

40

50

モジュール 12 のノズル面との水頭差も異なる。ここでは、供給側マニホールド 14 のノズル面との水頭差を h_{in} [mm] とし、回収側マニホールド 18 のノズル面との水頭差を h_{out} [mm] とする。

【0075】

供給側マニホールド 14 には、前記供給側ポンプ 54 の駆動力で所定の圧力 P_{in} でインクが供給されており、回収側マニホールド 18 には、前記回収側ポンプ 80 の駆動力で所定の圧力 P_{out} でインクが回収されている。このときの圧力 P_{in} と圧力 P_{out} はそれぞれ負圧であり、かつ、圧力 P_{out} の方が圧力 P_{in} よりもさらに負圧となっている。

【0076】

10

上記条件の下で、ヘッドモジュール 12 のノズル面における背圧 P_{nzl} は、以下の (1) 式で表される。

【0077】

また、上記条件の下で、供給側と回収側との差圧 ΔP は、以下の (2) 式で表される。

【0078】

$$P_{nzl} = (P_{in} + h_{in} \times g \times \rho + P_{out} + h_{out} \times g \times \rho) / 2 \cdots (1)$$

$$\Delta P = (P_{out} + h_{out} \times g \times \rho) - (P_{in} + h_{in} \times g \times \rho) \cdots (2)$$

20

ここで、

P_{nzl} : ヘッドモジュール 12 のノズル面における圧力 (背圧)

P_{in} : 供給側マニホールド 14 内の圧力

P_{out} : 回収側マニホールド 18 内の圧力

g : 重力加速度

ρ : インク密度

である。

【0079】

上記 (1) 式、及び (2) 式において、水頭差 h_{in} 、 h_{out} 、重力加速度 g は定数として考えてよく、インクの変更が無い場合は、インク密度 ρ も定数と考えてよい。従って、差圧 ΔP や背圧 P_{nzl} の調整は、供給側マニホールド 14 内の圧力 P_{in} と、回収側マニホールド 18 内の圧力 P_{out} とに依存されることになる。

30

【0080】

(第 2 のインク循環モード)

一方、第 2 のインク循環モード (インク供給経路内に発生する気泡を排出するための循環制御 / 以下、「第 2 の循環モード」という場合がある。) では、本実施の形態では、少なくともヘッドモジュール 12 へインクが流れない 3 種類の循環経路 (第 1 ~ 第 3 の循環経路) が設定されており、この 3 種類の循環経路が順次設定され、供給側ポンプ 54 又は回収側ポンプ 80 の駆動による流量制御が実行されるようになっている (図 5 (A) ~ (B) 参照)。

40

【0081】

(第 1 の循環経路)

供給側マニホールド 14 からヘッドモジュール 12 への流路 (供給側分岐管 16) と、ヘッドモジュール 12 から回収側マニホールド 18 への流路 (回収側分岐管 20) とを断ち (供給側バルブ 22 と回収側バルブ 26 の閉止)、第 2 の連通流路 34 よりも相対的に内径が大きい第 1 の連通流路 32 を開放し、供給側ポンプ 54 の駆動で流量制御 (図 5 (A) 参照)

なお、図 5 (A) は、図 1 に示した配管図と同一であるが、符号を省略し、かつ循環経路を太い鎖線で示している。

【0082】

50

(第2の循環経路)

供給側主管48を主体とし、ドレイン管68に設けられた供給側ドレインバルブ70を開放し、供給側ポンプ54の駆動で流量制御(図5(B)参照)。

【0083】

なお、図5(B)は、図1に示した配管図と同一であるが、符号を省略し、かつ循環経路を太い鎖線で示している。

【0084】

(第3の循環経路)

回収側主管74を主体とし、ドレイン管90に設けられた回収側ドレインバルブ92を開放し、回収側ポンプ80の駆動で流量制御(図5(C)参照)。

10

【0085】

なお、図5(C)は、図1に示した配管図と同一であるが、符号を省略し、かつ循環経路を太い鎖線で示している。

【0086】

図6には、インク供給制御装置110における、前述したインク循環系プログラムを実行するための、機能ブロック図が示されている。なお、この機能ブロック図は、機能別にブロック化して示したものであり、ハード構成を限定するものではない。例えば、本実施の形態では、主としてインク供給制御装置110のマイクロコンピュータ112によるソフトウェアにより実行される。

【0087】

20

図6に示される如く、循環指示は、インク供給制御装置110の循環モード判定部150に入力されるようになっている。

【0088】

循環モード判定部150では、当該循環指示の形態を解析する。この循環モード判定部150において、圧力制御による循環制御、すなわち、電源投入後、印字可能な状態での待機(印字待機)時の循環モードが指示された場合は、第1の循環モード用バルブ開閉パターン設定部152に対して、起動指示信号を出力する。

【0089】

また、流量制御による循環制御、すなわち、電源オフから一定時間経過した後の電源オン時、前記待機中の定期、ユーザーによる実行指示の何れかに該当する場合は、第2の循環モード用バルブ開閉パターン設定部154、156、158に対して、起動信号を出力する。

30

【0090】

ここで、第2の循環モード用バルブ開閉パターンには3種類(第1～第3の循環経路)あり、循環モード判定部150では、この第2の循環モード用バルブ開閉パターン設定部154、156、158に起動信号を出力すると共に、当該第2の循環モード用バルブ開閉パターン設定部154、156、158によるバルブ開閉設定を予め定めた順序で実行するべく、実行指示部160へ時系列切替信号を出力する。

【0091】

まず、実行指示部160は、第2の循環モード用バルブ開閉パターン設定部(第1の循環経路)154を起動させ、第1の循環経路を形成する。

40

【0092】

次いで、実行指示部160は、第2の循環モード用バルブ開閉パターン設定部(第2の循環経路)156を起動させ、第2の循環経路を形成する。

【0093】

最後に、実行指示部160は、第2の循環モード用バルブ開閉パターン設定部(第3の循環経路)158を起動させ、第3の循環経路を形成する。

【0094】

この実行指示部160における循環経路の切替時期は、前記循環モード判定部150に入力される循環指示に基づき実行される。

50

【0095】

第1の循環モード用バルブ開閉パターン設定部152、並びに第2の循環モード用バルブ開閉パターン設定部154、156、158は、それぞれバルブ開閉指示部162に接続されている。

【0096】

バルブ開閉指示部162は、前述したヘッドモジュール循環系制御部126、圧力調整制御部128、ドレイン制御部130のそれぞれに接続されている。

【0097】

バルブ開閉指示部162は、第1の循環モード用バルブ開閉パターン設定部152、並びに第2の循環モード用バルブ開閉パターン設定部154、156、158からのバルブ開閉指示に基づき、ヘッドモジュール循環系制御部126を介して、供給側バルブ22、回収側バルブ26、第1の連通バルブ36、第2の連通バルブ38の開閉を制御し、圧力調整制御部128を介して供給側エアバルブ66、回収側エアバルブ88の開閉を制御し、ドレイン制御部130を介して供給側ドレインバルブ70、回収側ドレインバルブ92の開閉を制御する。

10

【0098】

また、バルブ開閉指示部162は、ポンプ駆動指示部164に接続されており、バルブ開閉指示後、供給側ポンプ54及び／又は回収側ポンプ80を駆動させるべく、駆動指示を出力する。

【0099】

20

ポンプ駆動指示部164は、前述のポンプ駆動制御部132の流量制御部166及び圧力制御部168に接続され、指示された循環モードに基づいて、何れかへ実行指示を出力する。

【0100】

流量制御部166及び圧力制御部168には、それぞれ供給側ポンプ54及び回収側ポンプ80が接続されている。また、圧力制御部168には、検出圧力値出力部170が接続されている。この検出圧力値出力部170には、供給側圧力センサ40及び回収側圧力センサ42が接続され、当該供給側圧力センサ40及び回収側圧力センサ42からの検出信号が圧力制御部168に入力されるようになっている。

【0101】

30

以下に本実施の形態の作用を説明する。

【0102】

なお、本実施の形態では、図7に示される如く、ROM118に、第1の循環モードと第2の循環モード（第1～第3の循環経路）におけるバルブ開閉パターンテーブル118Aが予め記憶されている。

【0103】

図8～図10は、本実施の形態に係り、インク供給制御装置110における圧力制御及び流量制御に基づく循環モードの循環制御を実行するための処理の流れを示すフローチャートである。

【0104】

40

図8は、電源オン時に起動する循環制御のためのメインルーチンを示すフローチャートである。

【0105】

ステップ200では、前回のオフ時刻を読み出し、次いでステップ202へ移行して、前回のオフ時刻から、一定時間以上経過したか否かが判断される。このステップ202で否定判定された場合は、気泡排除のための強制循環は不要と判断し、ステップ204へ移行して、第1の循環モード実行指示を出力し、ステップ208へ移行する。

【0106】

また、ステップ202で肯定判定された場合は、インクが長時間滞留し、気泡が発生していると予測して、ステップ206へ移行して、強制循環である第2の循環モードの実行

50

を指示して、ステップ208へ移行する。

【0107】

ステップ208では、電源オフの指示があったか否かが判断される。このステップ208で肯定判定されると、ステップ210へ移行してオフ時刻記録処理を行い、次いで、ステップ212へ移行してシャットダウン処理を行って、このルーチンは終了する。

【0108】

また、ステップ208で否定判定された場合は、ステップ214へ移行する。ステップ214では、現在の循環モードが第1の循環モードか第2の循環モードかを判別する。すなわち、本実施の形態では、印字（画像形成）待機状態が第1の循環モードであるため、必ず、第1の循環モードが実行されているか、第2の循環モードが実行されている。

10

【0109】

そこで、ステップ214では、現在の循環モードを判別し、第2の循環モードであると判別された場合は、ステップ208へ戻る。

【0110】

また、ステップ214で第1の循環モードであると判別された場合は、ステップ216へ移行する。

【0111】

ステップ216では、定期の第2の循環モード実行時期か否かが判断され、肯定判定された場合は、ステップ206へ移行して、第2の循環モードの実行を指示する。また、ステップ216で否定判定された場合は、ステップ218へ移行する。

20

【0112】

ステップ218では、ユーザー指定で第2の循環モードの実行の指示があったか否かが判断され、肯定判定された場合は、ステップ206へ移行して、第2の循環モードの実行を指示する。また、ステップ218で否定判定された場合は、ステップ220へ移行する。

【0113】

ステップ220では、印字指示があったか否かが判断され、否定判定された場合は、ステップ208へ戻り、上記工程を繰り返す。また、ステップ220で肯定判定された場合は、ステップ222へ移行して、印字処理を実行し、その後、ステップ208へ戻り、上記工程を繰り返す。

30

【0114】

図9は、第1の循環モード実行制御ルーチンを示すフローチャートである。

【0115】

ステップ250では、図7に示すバルブ開閉パターンテーブルに基づき、バルブ開閉処理が実行される。この結果、図4に示す第1の循環モードにおける循環経路が形成される。

【0116】

次のステップ252では、供給側ポンプ54及び回収側ポンプ80を駆動し、インクの循環を開始する。この供給側ポンプ54及び回収側ポンプ80の駆動により、図4の太い鎖線で示すようにインクが循環する。

40

【0117】

次のステップ254では、供給側圧力センサ40及び回収側圧力センサ42の検出値を取得し、次いでステップ256へ移行して、取得した圧力値に基づいて、ポンプ駆動回転数をフィードバック制御し、ステップ258へ移行する。すなわち、第1の循環モードでは、供給側ポンプ54と回収側ポンプ80の両方を駆動して、ヘッドモジュール12のノズル背圧を一定、かつ負圧に維持しながら循環させる。

【0118】

ステップ258では、循環モードの変更指示があったか否かが判断され、否定判定された場合は、ステップ254へ戻り、上記工程を繰り返す。すなわち、この第1の循環モードは、印字（画像形成）のための待機モードとして常に実行され、印字処理中もノズルか

50

らの吐出量に基づく圧力変化がポンプ駆動回転数のフィードバック制御に反映される。また、ステップ258で肯定判定されると、ステップ260へ移行して、供給側ポンプ54、回収側ポンプ80の駆動を一旦停止し、このルーチンは終了する。なお、供給側ポンプ54、回収側ポンプ80の駆動をそのまま継続してもよい。

【0119】

図10は、第2の循環モード実行制御ルーチンを示すフローチャートである。

【0120】

ステップ300では、図7に示すバルブ開閉パターンテーブルに基づき、バルブ開閉処理が実行される。この結果、図5(A)に示す第2の循環モードにおける第1の循環経路が形成される。

10

【0121】

次のステップ302では、供給側ポンプ54を駆動し、インクの循環を開始する。この供給側ポンプ54の駆動により、図5(A)の太い鎖線で示すようにインクが循環する。

【0122】

次のステップ304では、一定流量を維持するポンプ駆動回転数のフィードバック制御を実行し、ステップ306へ移行する。

【0123】

ステップ306では、所定時間が経過したか否かが判断され、肯定判定されると、ステップ308へ移行して供給側ポンプ54の駆動を停止し、ステップ310へ移行する。

【0124】

20

ステップ310では、図7に示すバルブ開閉パターンテーブルに基づき、バルブ開閉処理が実行される。この結果、図5(B)に示す第2の循環モードにおける第2の循環経路が形成される。

【0125】

次のステップ312では、供給側ポンプ54を駆動し、インクの循環を開始する。この供給側ポンプ54の駆動により、図5(B)の太い鎖線で示すようにインクが循環する。

【0126】

次のステップ314では、一定流量を維持するポンプ駆動回転数のフィードバック制御を実行し、ステップ316へ移行する。

【0127】

30

ステップ316では、所定時間が経過したか否かが判断され、肯定判定されると、ステップ318へ移行して供給側ポンプ54の駆動を停止し、ステップ320へ移行する。

【0128】

ステップ320では、図7に示すバルブ開閉パターンテーブルに基づき、バルブ開閉処理が実行される。この結果、図5(C)に示す第2の循環モードにおける第3の循環経路が形成される。

【0129】

次のステップ322では、回収側ポンプ80を駆動し、インクの循環を開始する。この回収側ポンプ80の駆動により、図5(C)の太い鎖線で示すようにインクが循環する。

【0130】

40

次のステップ324では、一定流量を維持するポンプ駆動回転数のフィードバック制御を実行し、ステップ326へ移行する。

【0131】

ステップ326では、所定時間が経過したか否かが判断され、肯定判定されると、ステップ328へ移行して回収側ポンプ80の駆動を停止し、ステップ330へ移行する。

【0132】

ステップ330では第1の循環モードへ移行して、このルーチンは終了する。

【符号の説明】

【0133】

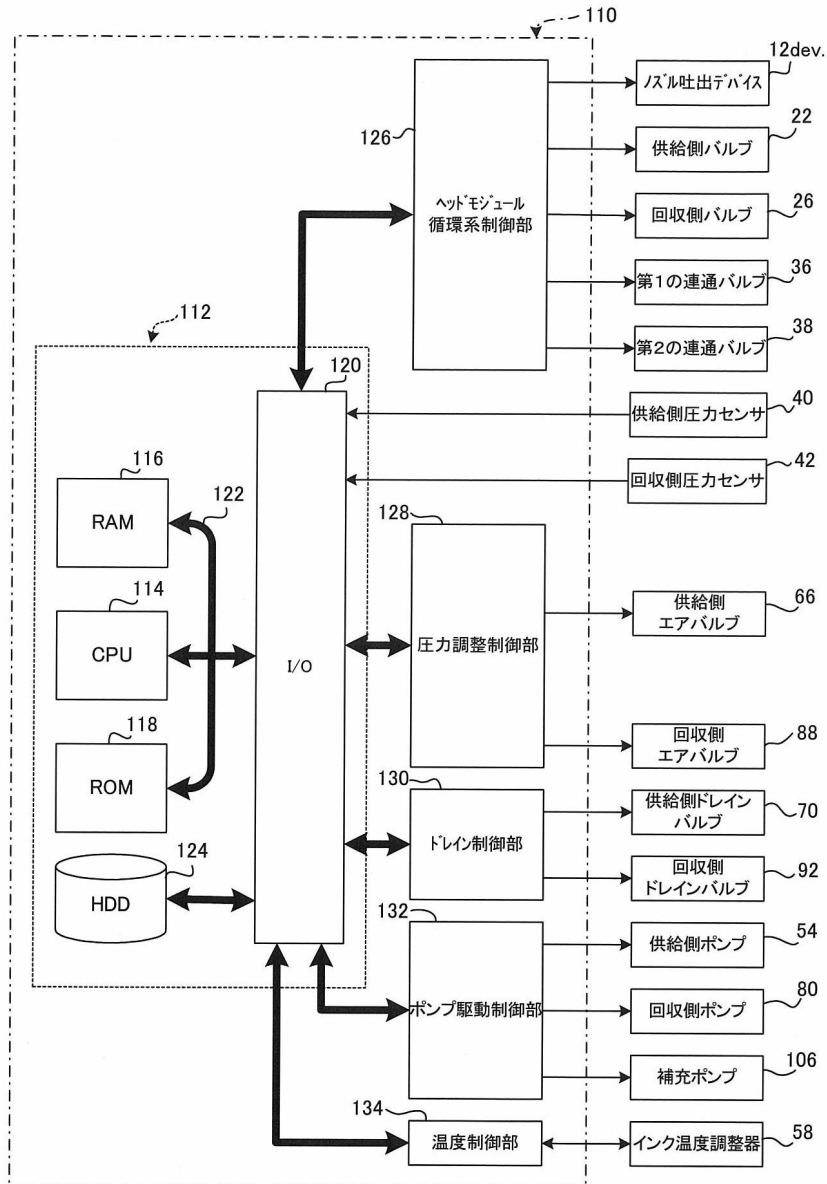
10 インクジェットヘッド

50

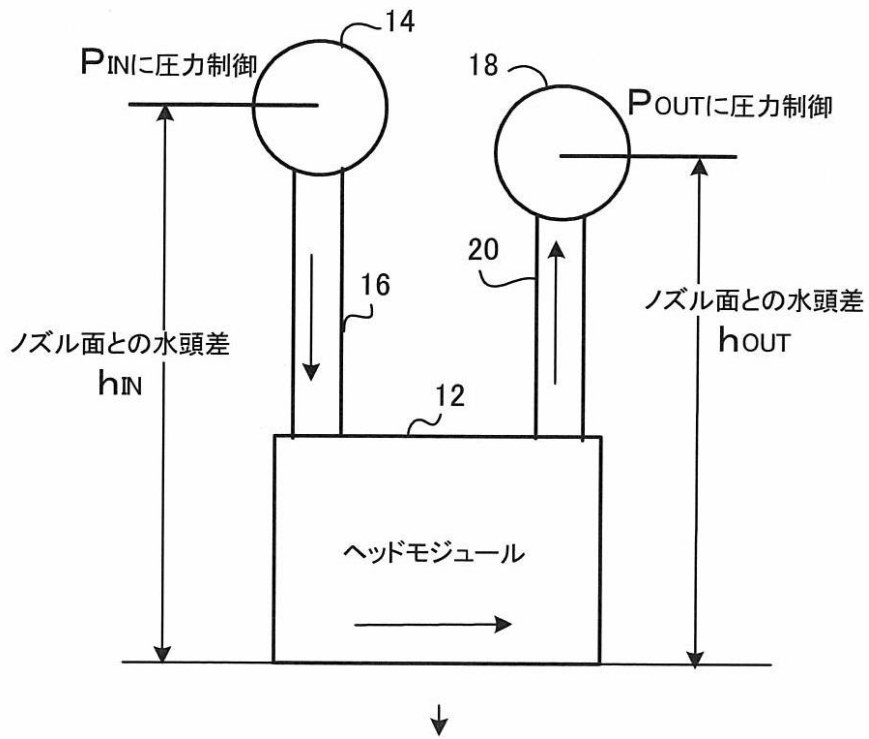
1 2	ヘッドモジュール	
1 2 A	入力ポート	
1 2 B	出力ポート	
1 4	供給側マニホールド	
1 6	供給側分岐管	
1 8	回収側マニホールド	
2 0	回収側分岐管	
2 2	供給側バルブ	
2 4	緩衝器	
2 6	回収側バルブ	10
2 8	供給管	
3 0	回収管	
3 2	第 1 の連通流路	
3 4	第 2 の連通流路	
3 6	第 1 の連通バルブ	
3 8	第 2 の連通バルブ	
4 0	供給側圧力センサ	
4 2	回収側圧力センサ	
4 4	供給側サブタンク	
4 4 A	薄膜部材	20
4 4 B	インク用サブタンク室	
4 4 C	空気室	
4 6	バッファタンク	
4 8	供給側主管	
5 0	脱気モジュール	
5 2	一方向弁	
5 3	分岐管	
5 4	供給側ポンプ	
5 5	一方向弁	
5 6	供給側フィルタ	30
5 8	インク温度調整器	
6 0	開放管	
6 6	供給側エアバルブ	
6 8	ドレイン管	
7 0	供給側ドレインバルブ	
7 2	回収側サブタンク	
7 2 A	薄膜部材	
7 2 B	インク用サブタンク室	
7 2 C	空気室	
7 4	回収側主管	40
7 6	一方向弁	
8 0	回収側ポンプ	
8 2	開放管	
8 8	回収側エアバルブ	
9 0	ドレイン管	
9 2	回収側ドレインバルブ	
9 4	加圧ページ用配管	
9 6	一方向弁	
9 8	回収側フィルタ	
1 0 0	メインタンク	50

1 0 2	補充管	
1 0 4	フィルタ	
1 0 6	補充ポンプ	
1 0 8	オーバーフロー管	
1 1 0	インク供給制御装置	
1 1 2	マイクロコンピュータ	
1 1 4	C P U	
1 1 6	R A M	
1 1 8	R O M	
1 2 0	I / O	10
1 2 2	バス	
1 2 4	ハードディスクドライブ	
1 2 6	ヘッドモジュール循環系制御部	
1 2 8	圧力調整制御部	
1 3 0	ドレイン制御部	
1 3 2	ポンプ駆動制御部	
1 3 4	温度制御部	
1 5 0	循環モード判定部	
1 5 2	第 1 の循環モード用バルブ開閉パターン設定部	
1 5 4、1 5 6、1 5 8	第 2 の循環モード用バルブ開閉パターン設定部	20
1 6 0	実行指示部	
1 6 2	バルブ開閉指示部	
1 6 4	ポンプ駆動指示部	
1 6 6	流量制御部	
1 6 8	圧力制御部	
1 7 0	検出圧力値出力部	

【図 2】



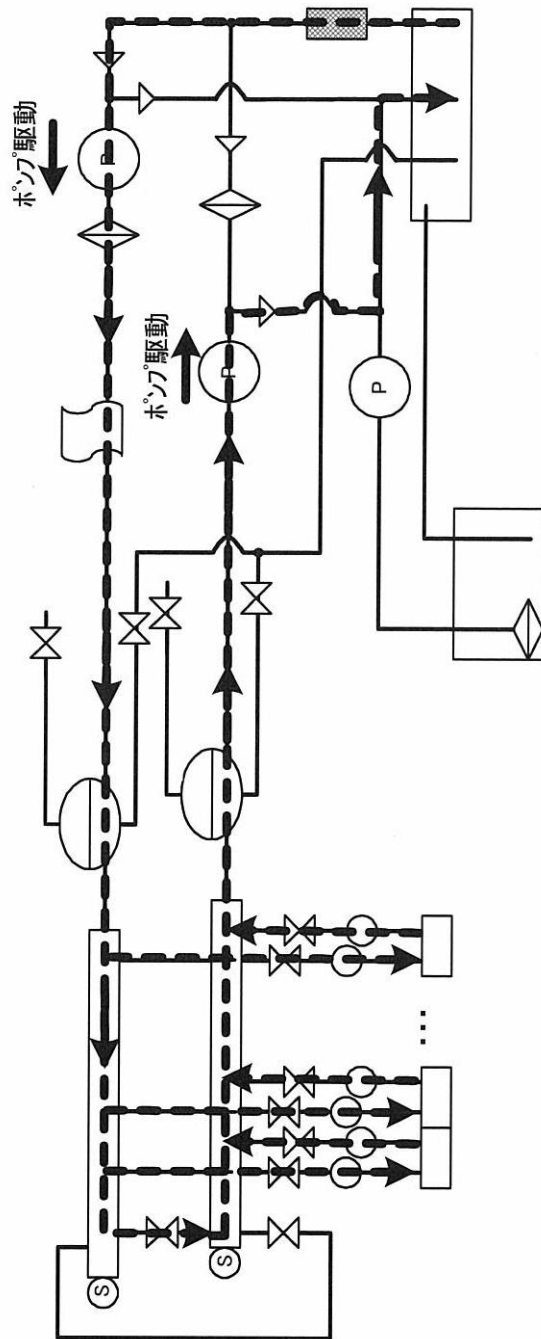
【図 3】



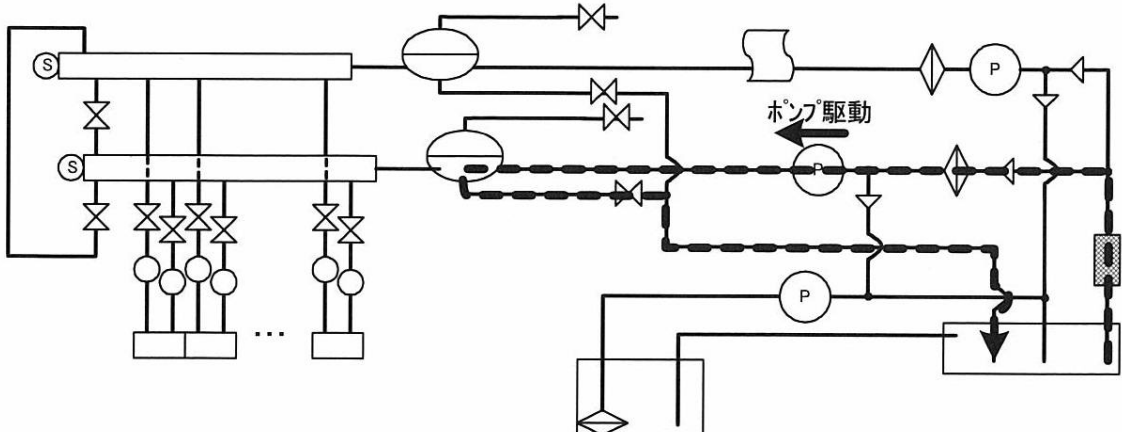
ノズル面での背圧差 $\Delta P = (P_{out} + h_{out} \times g \times \rho) - (P_{in} + h_{in} \times g \times \rho)$

ノズル面での背圧 $P_{nzl} = (P_{in} + h_{in} \times g \times \rho + P_{out} + h_{out} \times g \times \rho) / 2$

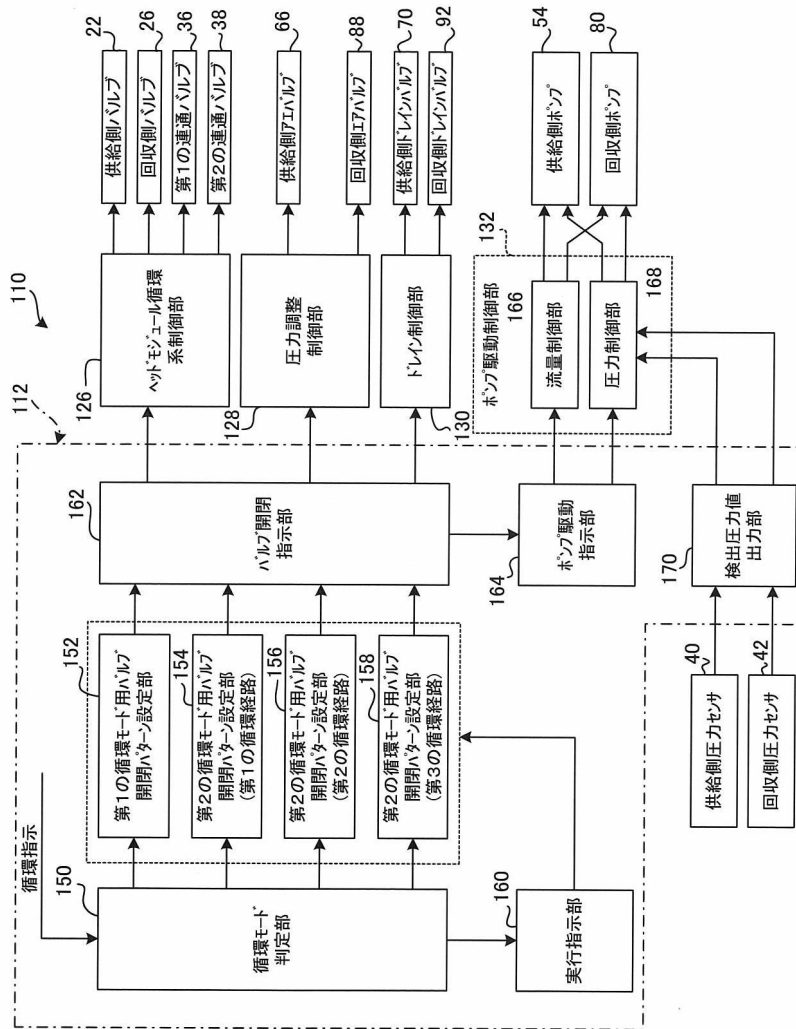
【図 4】



(A)



【図 6】

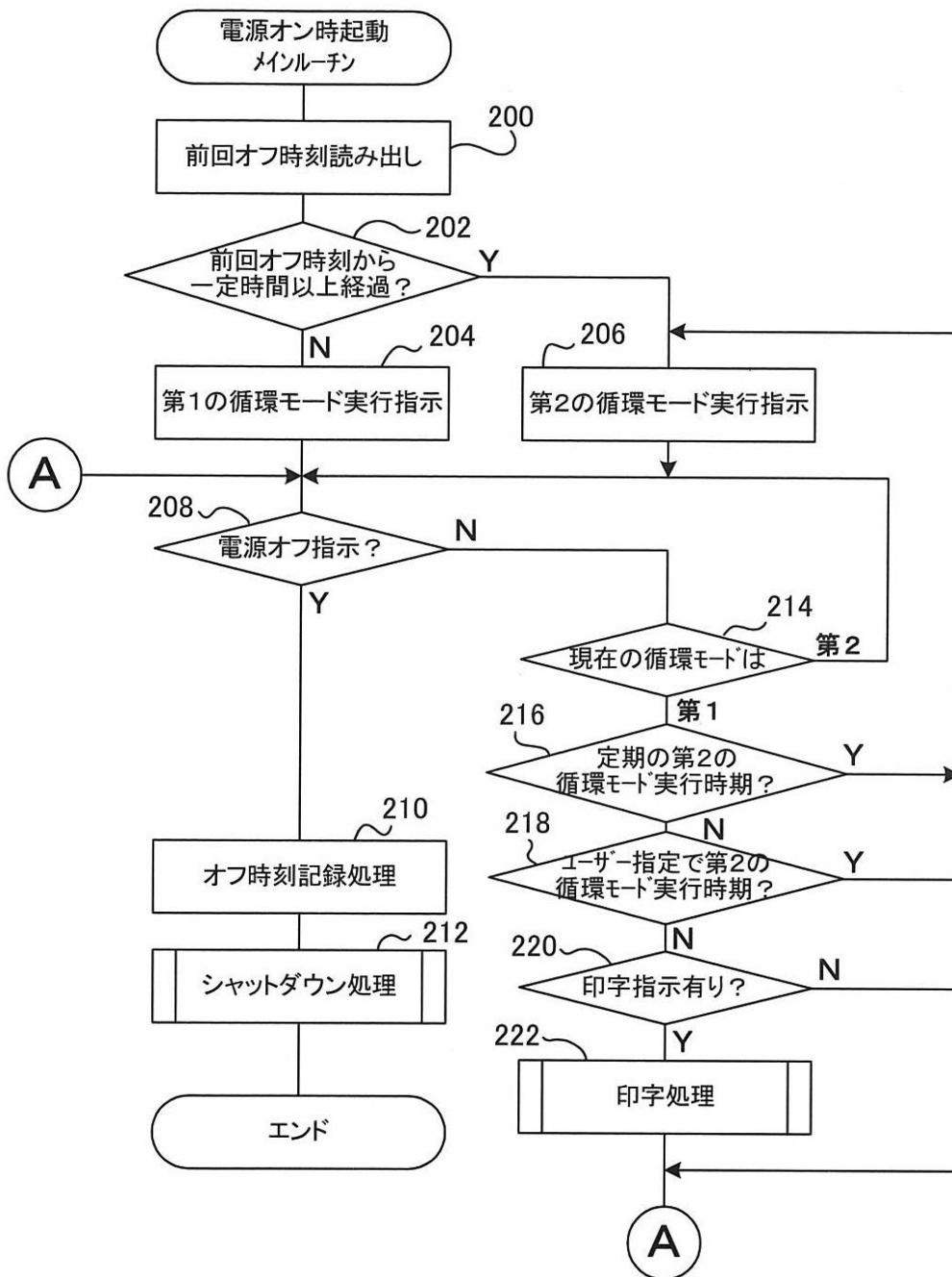


【図 7】

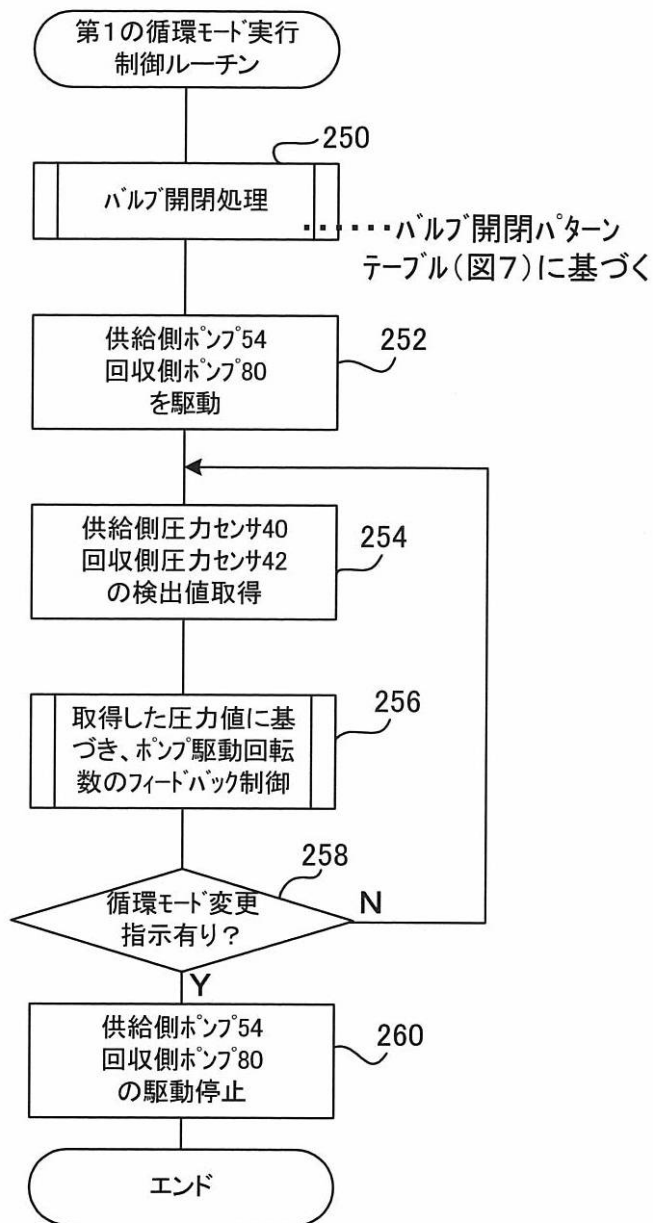
118

ROM				
循環モード バルブ名	第1の 循環モード	第2の循環モード		
		第1の 循環経路	第2の 循環経路	第3の 循環経路
供給側バルブ22	開放	閉止	閉止	閉止
回収側バルブ26	開放	閉止	閉止	閉止
第1の連通バルブ36	閉止	開放	閉止	閉止
第2の連通バルブ38	開放	閉止	閉止	閉止
供給側エアバルブ66	閉止	閉止	閉止	閉止
回収側エアバルブ88	閉止	閉止	閉止	閉止
供給側ドレインバルブ70	閉止	閉止	開放	閉止
回収側ドレインバルブ92	閉止	開放	閉止	開放

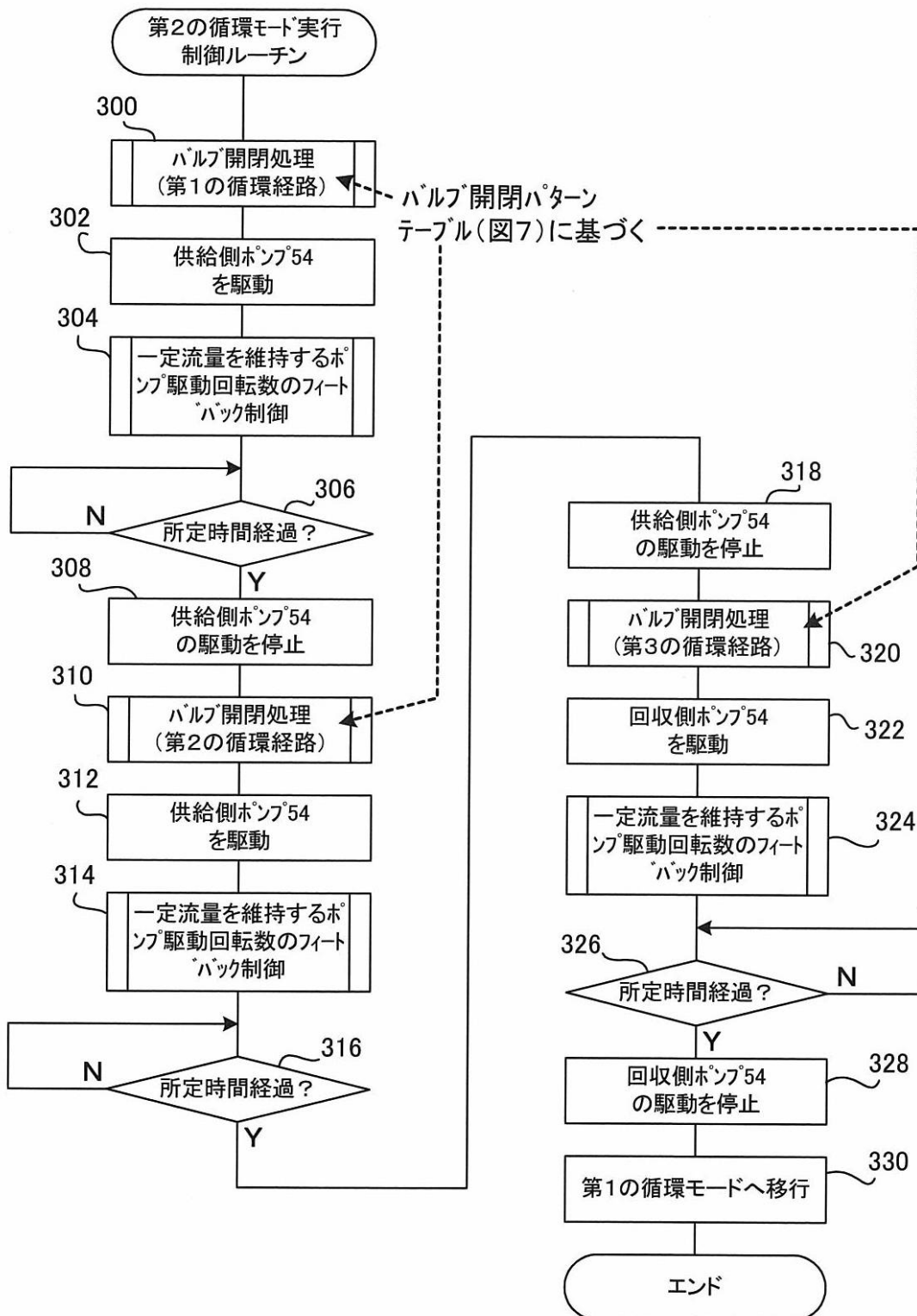
【図 8】



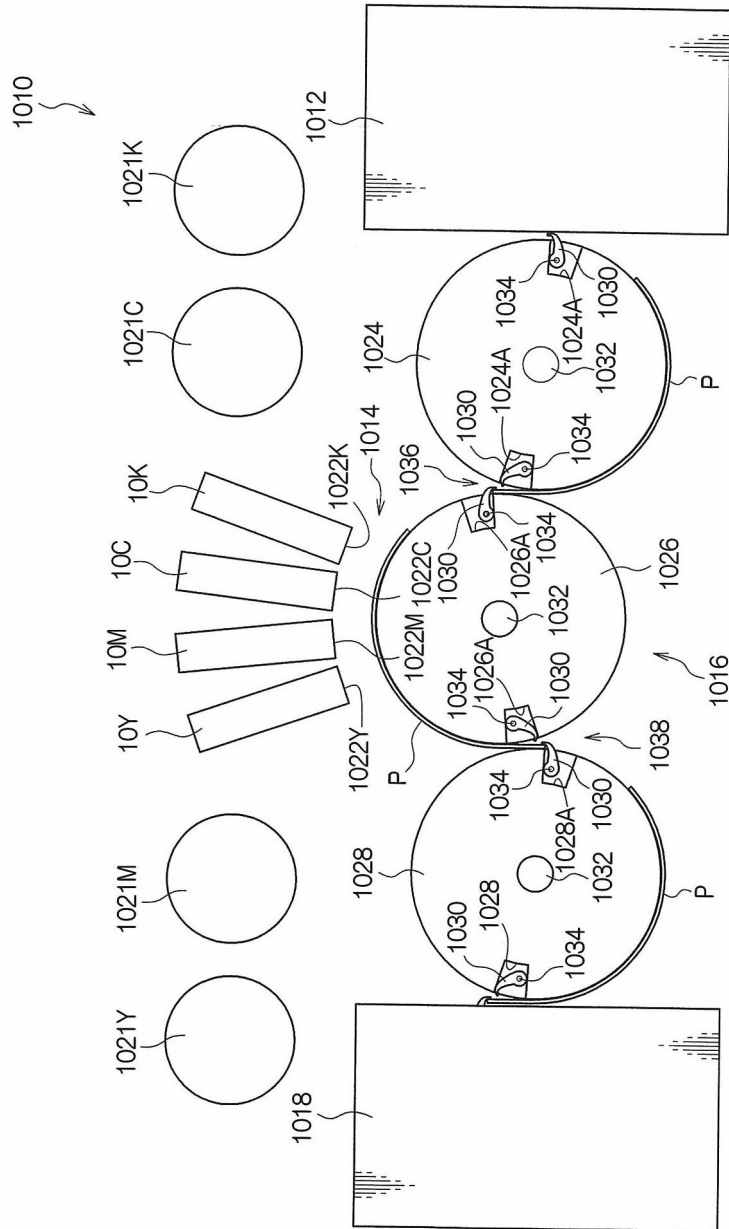
【図 9】



【図10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 片岡 雅樹
神奈川県海老名市本郷2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 古川 弘司
神奈川県足柄上郡開成町牛島5 7 7 番地 富士フイルム株式会社内
- (72)発明者 柴田 博司
神奈川県足柄上郡開成町牛島5 7 7 番地 富士フイルム株式会社内

審査官 島▲崎▼ 純一

- (56)参考文献 特開平0 8－2 7 6 6 0 4 (J P, A)
特開2 0 1 0－0 8 3 0 2 1 (J P, A)
特開2 0 0 9－2 4 8 4 1 2 (J P, A)

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