

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-58413

(P2010-58413A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/175 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-227653 (P2008-227653)	(71) 出願人	305002394
(22) 出願日	平成20年9月4日(2008.9.4)		コニカミノルタ I J 株式会社
			東京都日野市さくら町 1 番地
		(74) 代理人	100101340
			弁理士 丸山 英一
		(72) 発明者	三 嵩 拓
			東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノ
			ルタ I J 株式会社内
		(72) 発明者	紅 谷 香織
			東京都日野市さくら町 1 番地 コニカミノ
			ルタ I J 株式会社内
		F ターム (参考)	2C056 EA15 EA20 EA26 EB06 EB34
			EC26 EC51 FA10 JA13 JC13
			KB35 KB37 KB40 KC02 KD06

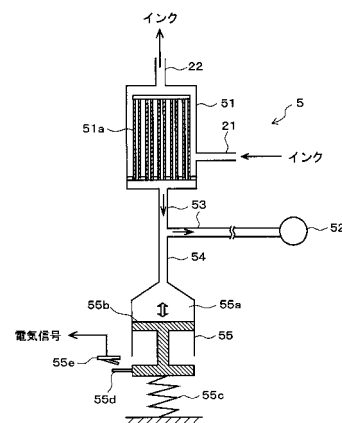
(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ

(57) 【要約】

【課題】簡易な構造で、真空経路や脱気装置等に発生した異常を検出可能なインクジェットプリンタを提供する。

【解決手段】インクタンクからヘッドへインクを供給するインク供給経路上に、気体透過性を有する膜 5 1 a を用いた膜モジュール 5 1 と真空ポンプ 5 2 とを有し、真空ポンプ 5 2 によって膜モジュール 5 1 を減圧することによりインク中の溶存気体を除去する脱気装置 5 を備え、膜モジュール 5 1 と真空ポンプ 5 2 とを繋ぐ真空経路 5 3 に設けられ、該真空経路 5 3 内が真空ポンプ 5 2 の駆動により所定の減圧状態になったことと、真空ポンプ 5 2 を停止することにより膜 5 1 a で除去された溶存気体によって所定の減圧状態よりも圧力が上昇したことを検知するように作動する検知手段 5 5 と、検知手段 5 5 の作動時間を計測する計測手段と、計測手段の計測結果を一定値と比較することにより脱気装置 5 の異常を判別し、警告を発する制御手段とを備える。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インクタンクからインクジェットヘッドへインクを供給するインク供給経路上に、気体透過性を有する膜を用いた膜モジュールと真空ポンプとを有し、前記真空ポンプによって前記膜モジュールを減圧することによりインク中の溶存気体を除去する脱気装置を備えたインクジェットプリンタにおいて、

前記膜モジュールと前記真空ポンプとを繋ぐ真空経路に設けられ、該真空経路内が前記真空ポンプの駆動により所定の減圧状態になったことと、前記真空ポンプを停止することにより前記膜で除去された溶存気体によって所定の減圧状態よりも圧力が上昇したことを検知するように作動する検知手段と、

前記検知手段の作動時間を計測する計測手段と、

前記計測手段の計測結果を一定値と比較することにより前記脱気装置の異常を判別し、警告を発する制御手段とを備えることを特徴とするインクジェットプリンタ。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記検知手段により所定の減圧状態よりも圧力が上昇したことを検知している時間が一定値以上である場合に、前記脱気装置は脱気に十分な真空度がないと判断して警告を発することを特徴とする請求項 1 記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記検知手段により所定の減圧状態よりも圧力が上昇したことを検知する頻度及び又は所定の減圧状態よりも圧力が上昇したことを検知する間隔が一定値よりも短くなった場合に、前記脱気装置は脱気に十分な真空度がないと判断して警告を発することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のインクジェットプリンタ。

【請求項 4】

前記真空経路中には、前記膜側から漏洩したインクを溜める真空トラップと、該真空トラップ内のインクを検出するインク検出センサが設けられており、

前記制御手段は、前記計測手段の計測結果を一定値と比較することにより前記脱気装置の異常を判別した後、前記インク検出センサによってインクの流入を検出した場合に、前記膜モジュールが異常であると判断し、前記インク検出センサによってインクの流入を検出しない場合に、前記真空ポンプ又は前記真空経路の異常であると判断し、警告を発することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載のインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はインクジェットプリンタに関し、詳しくは、インク中の溶存気体を除去可能な脱気装置を組み込んだインクジェットプリンタに関する。

【背景技術】**【0002】**

圧電素子による電気機械変換作用を利用してインクをノズルから吐出し、画像を記録するインクジェットプリンタでは、インク中に溶解している気体が気泡となってインク中に残留し、その結果、ノズルからのインクの不吐出等の不具合を発生させる原因となる。

【0003】

このため、従来では、インクタンクからインクジェットヘッドへとインクを供給するインク経路中に、気体透過性のある膜を介して真空ポンプを用いて大気圧以下に減圧することによりインク中の溶存気体を除去可能な脱気装置を組み込み、脱気装置による溶存気体の除去状況を溶存酸素計によって監視することで、インク中の溶存酸素量がある一定値以上であれば、このインクを脱気装置に再循環させて、インクの吐出安定性を向上させるようにしている（特許文献 1、2）。

【特許文献 1】特開平 11 - 42771 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 42795 号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

このような脱気装置を組み込んだインクジェットプリンタにおいて、真空経路の空気漏れや脱気装置に異常が発生した場合、インク中の溶存酸素濃度が安定吐出に必要な一定値を越えてしまう。これによって、インクを脱気装置に戻す再循環を何回も繰り返してしまうこととなってしまった。

【0005】

また、一般に、溶存酸素計は構造が複雑でコスト高となる問題があり、かつ、インク経路内の異常による空気混入には対応できない問題があった。

【0006】

そこで、本発明は、簡易な構造で、真空経路や脱気装置等に発生した異常を検出することが可能なインクジェットプリンタを提供することを課題とする。

【0007】

本発明の他の課題は、以下の記載により明らかとなる。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

上記課題は、以下の各発明によって解決される。

【0009】

請求項1記載の発明は、インクタンクからインクジェットヘッドへインクを供給するインク供給経路上に、気体透過性を有する膜を用いた膜モジュールと真空ポンプとを有し、前記真空ポンプによって前記膜モジュールを減圧することによりインク中の溶存気体を除去する脱気装置を備えたインクジェットプリンタにおいて、前記膜モジュールと前記真空ポンプとを繋ぐ真空経路に設けられ、該真空経路内が前記真空ポンプの駆動により所定の減圧状態になったことと、前記真空ポンプを停止することにより前記膜で除去された溶存気体によって所定の減圧状態よりも圧力が上昇したことを検知するように作動する検知手段と、前記検知手段の作動時間を計測する計測手段と、前記計測手段の計測結果を一定値と比較することにより前記脱気装置の異常を判別し、警告を発する制御手段とを備えることを特徴とするインクジェットプリンタである。

【0010】

請求項2記載の発明は、前記制御手段は、前記検知手段により所定の減圧状態よりも圧力が上昇したことを検知している時間が一定値以上である場合に、前記脱気装置は脱気に十分な真空度がないと判断して警告を発することを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタである。

【0011】

請求項3記載の発明は、前記制御手段は、前記検知手段により所定の減圧状態よりも圧力が上昇したことを検知する頻度及び又は所定の減圧状態よりも圧力が上昇したことを検知する間隔が一定値よりも短くなった場合に、前記脱気装置は脱気に十分な真空度がないと判断して警告を発することを特徴とする請求項1又は2記載のインクジェットプリンタである。

【0012】

請求項4記載の発明は、前記真空経路中には、前記膜側から漏洩したインクを溜める真空トラップと、該真空トラップ内のインクを検出するインク検出センサが設けられており、前記制御手段は、前記計測手段の計測結果を一定値と比較することにより前記脱気装置の異常を判別した後、前記インク検出センサによってインクの流入を検出した場合に、前記膜モジュールが異常であると判断し、前記インク検出センサによってインクの流入を検出しない場合に、前記真空ポンプ又は前記真空経路の異常であると判断し、警告を発することを特徴とする請求項1、2又は3記載のインクジェットプリンタである。

【発明の効果】**【0013】**

本発明によれば、簡易な構造で、真空経路や脱気装置等に発生した異常を検出すること

10

20

30

40

50

が可能なインクジェットプリンタを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0015】

図1は、本発明に係るインクジェットプリンタの主要部の概略を示す構成図である。このインクジェットプリンタは、主としてインクを射出するヘッドを備え、紙、布帛、プラスチックシート等の記録媒体に対して印字を行うプリンタ本体100と、主としてヘッドに対して供給するインクを備えるインクラック200とを有して構成されている。

【0016】

プリンタ本体100には、インクラック200から供給されるインクによって印字を行う印字部1と、この印字部1による印字動作を含むプリンタ本体の制御を行う印字制御部2と、印字部1におけるヘッドのメンテナンスを行うためのメンテナンス部3とを有している。

【0017】

図2は、印字部1及びメンテナンス部3の概略構成を示している。

【0018】

印字部1には、各々インクを射出する複数のヘッド11と、インクラック200から供給されたインクを一旦貯留し、各ヘッド11に対して所定の背圧をかけるように機能するダンパー12を有している。ダンパー12内は、大気開放弁13及びフィルタ14を介して大気と連通していると共に、背圧空圧センサ15と連絡しており、該背圧空圧センサ15によってダンパー12内の圧力を検出するようになっている。11aは各ヘッド11へのインク経路を開閉するバルブ、12aはダンパー12内のインク液面を検知する液面検知センサである。

【0019】

メンテナンス部3は、印字部1の各ヘッド11に対応してそのノズル面を覆って密着するキャップ31と、吸引経路32を介してキャップ31内を負圧にしてノズルからインクを吸引するための吸引ポンプ33と、吸引された廃インクを溜める廃液タンク34を有している。廃液タンク34内には液面位置を検出する液面センサ34aが設けられている。このメンテナンス部3は、ヘッド11のメンテナンスが必要なときに、各ヘッド11がメンテナンス部3の上方まで移動してくることによってメンテナンス動作を行うようになっている。31aは各キャップ31の吸引経路32を開閉するバルブである。

【0020】

インクラック200には、インクタンク4と、該インクタンク4からプリンタ本体100の印字部1へ向かうインク経路20中に、インク中の溶存気体を除去するための脱気装置5と、脱気装置5によって脱気されたインクを一旦貯留するバッファタンク6と、インクラック200内の各種制御を行う制御部7とを有している。21はインクタンク4と脱気装置5との間を繋ぐインク経路、22は脱気装置5とバッファタンク6との間を繋ぐインク経路、23はバッファタンク6と印字部1とを繋ぐインク経路である。

【0021】

インク経路21には、インクの逆流防止用の逆止弁21aとインクタンク4内のインクを脱気装置5に送り込む送液ポンプ21bを備えている。インクタンク4には、例えばフロートセンサ等からなる僅少検知センサ4aと空検知センサ4bとが設けられている。僅少検知センサ4aはインクタンク4内のインクが残り僅かになったことを検知した場合に、検知信号を制御部7に送って警告を発し、空検知センサ4bはインクタンク4内のインクが無くなったことを検知した場合に、検知信号を制御部7に送って警告を発するようになっている。なお、警告手段は特に図示しないが、モニタ画面上での警告表示、警告ランプの点灯表示、警告ブザーの鳴動等の適宜公知の手段によって構成することができる。

【0022】

また、インク経路23には、インクの逆流防止用の逆止弁23aと、バッファタンク6

10

20

30

40

50

内のインクをプリンタ本体 100 の印字部 1 へ送り込む送液ポンプ 23b を備えている。

【0023】

脱気装置 5 は、気体透過性を有する膜によって構成される膜モジュール 51 と、該膜モジュール 51 内を減圧するための真空ポンプ 52 と、該真空ポンプ 52 と膜モジュール 51 とを繋ぐ真空経路 53 と、該真空経路 53 から分岐された分岐路 54 に設けられ、該真空経路 53 内の圧力に応じて ON / OFF 動作する圧力スイッチ 55 とを有している。圧力スイッチ 55 の ON 検知信号が制御部 7 に送られると、制御部 7 からの通信に基づいて、真空ポンプ 52 の停止が行われる。逆に、圧力スイッチ 55 の OFF 検知信号が制御部 7 に送られると、制御部 7 からの通信に基づいて、真空ポンプ 52 の駆動が行われる。

【0024】

なお、圧力スイッチ 55 の具体的構造は後述するが、本実施形態に示す圧力スイッチ 55 は、図 4 に示すように真空経路 53 内が所定の圧力を下回ると ON 状態を維持し、所定の圧力を上回ると OFF 状態を維持するように機能する。

【0025】

56 は膜モジュール 51 と真空ポンプ 52 との間の真空経路 53 に介在された真空トラップであり、万一、膜モジュール 51 側からインクが流入することがあっても、真空ポンプ 52 に直接流入させず、この真空トラップ 56 内に貯留できるようにしている。このため真空ポンプ 52 がインクによって破損することはない。真空トラップ 56 内には、インクの流入があったことを検知するためのインク検知センサ 56a が設けられている。インク検知センサ 56a の検知信号は制御部 7 に送られる。

【0026】

また、57 は真空経路 53 に設けられたリーク弁であり、真空ポンプ 52 の駆動時は閉じているが、インクジェットプリンタ本体の電源を OFF する前に、膜モジュール 51 の保護のために開放し、膜モジュール 51 内の圧力を大気圧へと戻す。

【0027】

膜モジュール 51 としては、気体透過性を有する膜の一方面をインクに接触させ、他方面側を真空ポンプ 52 によって真空経路 53 を介して減圧することによりインク中の溶存酸素を除去可能なものであれば特に問わないが、膜として多数の中空系膜を束ねた膜モジュールを用いることが好ましい。

【0028】

図 3 は、中空系膜を用いた膜モジュール 51 を有する脱気装置 5 の構成の一例を示している。なお、ここでは真空トラップ 56、リーク弁 57 は図示省略している。

【0029】

膜モジュール 51 には多数の中空系膜 51a が束ねられて収容されており、その内部は各中空系膜 51a の内側と外側の 2 つの空間に区画されている。インク経路 21 及び 22 は、膜モジュール 51 内の各中空系膜 51a の外側空間と連通しており、インクタンク 4 から送液ポンプ 21b によって送られたインクは、インク経路 21 から膜モジュール 51 内に流入し、多数の中空系膜 51a の束の隙間を通過してインク経路 22 から流出するようになっている。

【0030】

一方、真空経路 53 は、膜モジュール 51 内の各中空系膜 51a の内側空間と連通しており、真空ポンプ 52 を駆動することによって、真空経路 53 を介して各中空系膜 51a の内側空間を所定圧となるまで吸引して減圧する。この減圧によって、各中空系膜 51a の外面と接する外側空間のインク中から溶存酸素を中空系膜 51a を透過させて脱気、除去する。

【0031】

圧力スイッチ 55 は、本発明における検知手段であり、分岐路 54 の先端に拡張した圧力室 55a を有し、この圧力室 55a 内に摺動可能に可動子 55b を有している。可動子 55b の外周面は圧力室 55a の内周面と気密状に嵌合しており、一端がインクラック 200 等に固定された引っ張りばね 55c によって膜モジュール 51 から離れる方向に所定

10

20

30

40

50

の力で付勢されている。

【0032】

可動子55bには、圧力室55aの外部に延びるスイッチ操作部55dが設けられており、真空ポンプ52の駆動によって真空経路53内が所定の減圧状態となったときに、分岐路54を介して圧力室55a内も減圧され、可動子55bが引っ張りばね55cに抗して膜モジュール51側に所定距離移動した際、例えばインクラック200内の所定の位置に取り付けられたスイッチ部55eと接触し、電気信号ONを制御部7に送信するようになっている。また、真空経路53内が減圧状態よりも圧力が所定圧まで上昇すると、可動子55bは引っ張りばね55cの作用によって膜モジュール51から離れる方向に引っ張られ、スイッチ操作部55dとスイッチ部55eとが離れることにより、制御部7への電気信号はOFFとなる。

10

【0033】

従って、圧力スイッチ55は、真空経路53内が真空ポンプ52の駆動により所定の減圧状態になったことを検知したときにONし、真空ポンプ52を停止することにより各中空系膜51aを透過した気体の濃度が上昇することで所定の減圧状態よりも圧力が上昇したことを検知したときにOFFするように作動する。

【0034】

図4は、脱気装置5が正常に機能しているときの真空経路53内の圧力値と経過時間との関係を示すグラフである。

【0035】

20

膜モジュール51によってインク中の溶存酸素を除去する場合、同図に示すように、真空ポンプ52を駆動させて真空経路53内が所定の減圧状態まで減圧されたら、圧力スイッチ55がONとなって真空ポンプ52の駆動を停止させる操作を行い、この停止中に脱気が行われる。本実施形態では、真空ポンプ52を駆動させることにより真空経路53内が徐々に減圧されていき、およそ-70kPaとなるまで減圧されたときに、圧力スイッチ55のスイッチ操作部55dとスイッチ部55eとが接触して電気信号ONを制御部7に送信し、制御部7のCPU72によって真空ポンプ52は駆動停止するように設定されている。

【0036】

なお、圧力スイッチ55がONとなる真空経路53内の圧力値は変更可能であり、使用されるインクの種類やインク中の溶存酸素量によって適宜設定できる。

30

【0037】

真空経路53内が-70kPa以下となるまで減圧され、真空ポンプ52が駆動停止した後、中空系膜51aを介してインク中から酸素が次第に真空経路53中に透過してくると、真空経路53内の圧力が徐々に上昇する。ここでは真空経路53内の圧力がおよそ-70kPaを越えると、圧力スイッチ55のスイッチ操作部55dとスイッチ部55eとが離れて電気信号OFFとなるように設定されており、制御部7のCPU72は、この電気信号OFFによって真空経路53内の圧力値が再び-70kPa以下となるように真空ポンプ52を駆動させて減圧状態とする動作を繰り返す。

【0038】

40

従って、脱気装置5が正常に機能している限り、圧力スイッチ55からは所定時間間隔で電気信号ONとOFFとが繰り返し送信されることとなる。

【0039】

なお、本実施形態では、印字中と非印字中とで真空経路53内が所定の減圧状態(-70kPa以下)となると、圧力スイッチ55がONとなり、その検知によって真空ポンプ52が停止される。図5(印字時)、図6(非印字時)のタイムチャートに示すように、正常機能時、真空ポンプ52を駆動後、印字時は15sec以内、非印字時は10sec以内で圧力スイッチ55はON検知となる。また、正常機能時、真空経路53内が所定の減圧状態(-70kPa以下)となると、圧力スイッチ55は、印字時では100sec以上、非印字時では150sec以上、ON状態を保つことができる。このとき、真空ポ

50

ンプ５２の慣性から、図４の圧力変動図が示すように、真空ポンプ５２を駆動又は停止してもすぐに圧力変動が起こらない。

【００４０】

よって、これらの時間を一定値として制御部７内のＣＰＵ７２に設定しておき、その時間をタイマーカウンタ７１によって監視すれば、一定値から外れた場合は脱気装置５に何らかの異常が発生していることを判別できる。

【００４１】

バッファタンク６は可撓性の膜によって形成され、送液ポンプ２１ｂによって脱気装置５を経由してインクが送られると膨張し、送液ポンプ２３ｂによって内部のインクが印字部１に送られると収縮する。このバッファタンク６には、例えば光学式アクチュエータ等からなる膨らみ検知センサ６ａが設けられており、バッファタンク６の膨らみを検知することでインクが満タン状態か否かを検知するようになっている。

10

【００４２】

制御部７は、圧力スイッチ５５から送られる電気信号ＯＮ、ＯＦＦの作動時間を計測する本発明における計測手段であるタイマーカウンタ７１と、このタイマーカウンタ７１の計測結果を一定値と比較し、その比較結果に基づいて脱気装置５の異常の有無を判断するＣＰＵ７２と、ＣＰＵ７２における判断結果に応じて、プリンタ本体１００の印字制御部２に対して警告を発するための通信部７３とを有している。

【００４３】

次に、脱気装置５の異常判別の制御について、図７に示すフローチャートを用いて説明する。かかる制御フローは、制御部７内のＣＰＵ７２又は不図示の記憶手段に予め記憶された所定のプログラムに従って実行される。

20

【００４４】

プリンタ電源がＯＮになると、まず、リーク弁５７を閉じ（Ｓ１）、圧力スイッチ５５の作動時間の検知を開始する開始時間を制御部７のＣＰＵ７２内のメモリに保存した後（Ｓ２）、圧力スイッチ５５のスイッチ操作部５５ｄとスイッチ部５５ｅとが接触して電気信号ＯＮを発信しているかどうかを判断する（Ｓ３）。ここでは未だ真空ポンプ５２を動作させておらず、真空経路５３内が所定の減圧状態にないため、圧力スイッチ５５はＯＦＦの状態（Ｓ３においてＮｏ）となっているものとする。

【００４５】

30

次いで、プリンタが印字中か非印字中かを判断する（Ｓ４）。所定の印字データに基づいて印字部１において印字動作が行われている場合（Ｓ４においてＹｅｓ）、圧力スイッチ５５のＯＮ状態の時間が t_3 （１００ｓｅｃ）以上であるかどうかを判断する（Ｓ５）。この t_3 は、図５に示したように、脱気装置５が正常に機能している時の印字中の圧力スイッチ５５のＯＮ状態の継続時間の最小値である。

【００４６】

初期設定では、電源ＯＮ直後で未だ真空ポンプ５２を駆動させていない場合には圧力スイッチ５５のＯＮ状態の時間は t_3 以上と判断されるようになっており（Ｓ５においてＹｅｓ）、その後、真空ポンプ５２を駆動させる（Ｓ６）。

【００４７】

40

印字中において、脱気装置５が正常に機能している限り、この真空ポンプ５２の駆動により真空経路５３内は所定圧（－７０ｋＰａ以下）となるまで徐々に減圧され、これと同時に分岐路５４に設けられた圧力スイッチ５５の可動子５５ｂが吸引されて引っ張りばね５５ｃに抗して膜モジュール５１側に移動する。制御部７は真空ポンプ５２を駆動した後、圧力スイッチ５５のＯＮ信号の有無を監視し（Ｓ７）、圧力スイッチ５５のスイッチ操作部５５ｄとスイッチ部５５ｅとが接触して電気信号ＯＮが送信されると（Ｓ７においてＹｅｓ）、真空ポンプ５２を停止し（Ｓ８）、真空ポンプ５２の駆動継続時間が所定時間 t_1 （１５ｓｅｃ）経過したかどうかを監視する（Ｓ９）。この所定時間 t_1 は、図５に示したように、脱気装置５が正常に機能している時の印字中における真空ポンプ５２の駆動開始によって圧力スイッチ５５がＯＮ状態となるまでの時間の最小値である。

50

【 0 0 4 8 】

また、上記ステップ 4 において非印字中である場合（ S 4 において N o ）は、圧力スイッチ 5 5 の O N 状態の時間が t_4 （ 1 5 0 s e c ）以上であるかどうかを判断する（ S 1 0 ）。この t_4 は、図 6 に示したように、脱気装置 5 が正常に機能している時の非印字中の圧力スイッチ 5 5 の O N 状態の継続時間である最小値である。

【 0 0 4 9 】

初期設定では、電源 O N 直後で未だ真空ポンプ 5 2 を駆動させていない場合には圧力スイッチ 5 5 の O N 状態の時間は t_4 以上と判断されるようになっており（ S 1 0 において Y e s ）、その後、真空ポンプ 5 2 を駆動させる（ S 1 1 ）。

【 0 0 5 0 】

非印字中において、脱気装置 5 が正常に機能している限り、この真空ポンプ 5 2 の駆動により真空経路 5 3 内は所定圧（ - 7 0 k P a 以下）となるまで徐々に減圧され、これと同時に分岐路 5 4 に設けられた圧力スイッチ 5 5 の可動子 5 5 b が吸引されて引っ張りばね 5 5 c に抗して膜モジュール 5 1 側に移動する。制御部 7 は真空ポンプ 5 2 を駆動した後、圧力スイッチ 5 5 の O N 信号の有無を監視し（ S 1 2 ）、圧力スイッチ 5 5 のスイッチ操作部 5 5 d とスイッチ部 5 5 e とが接触して電気信号 O N が送信されると（ S 1 2 において Y e s ）、真空ポンプ 5 2 を停止し（ S 1 3 ）、真空ポンプ 5 2 の駆動継続時間が所定時間 t_2 （ 1 0 s e c ）経過したかどうかを監視する（ S 1 4 ）。この所定時間 t_2 は、図 5 に示したように、脱気装置 5 が正常に機能している時の非印字中における真空ポンプ 5 2 の駆動開始によって圧力スイッチ 5 5 が O N 状態となるまでの時間の最小値である。

【 0 0 5 1 】

脱気装置 5 が正常に機能していれば、印字中では上記ステップ S 9 において真空ポンプ 5 2 の駆動継続時間は t_1 時間以内となり（ S 9 において N o ）、非印字中では上記ステップ S 1 4 において真空ポンプ 5 2 の駆動継続時間は t_2 時間以内となる（ S 1 4 において N o ）。

【 0 0 5 2 】

この間、膜モジュール 5 1 によってインク中から溶存酸素が徐々に脱気、除去されるが、真空経路 5 3 内の圧力が所定圧（ - 7 0 k P a ）を越えるようになるまで、圧力スイッチ 5 5 は O N 状態を維持し続け（ S 3 において Y e s ）、圧力スイッチ 5 5 が O F F 状態となるまで、制御部 7 の C P U 7 2 内のメモリに保存した検出開始時間を一旦クリアした後（ S 1 5 ）、再度保存する作業（ S 2 ）を繰り返す。

【 0 0 5 3 】

やがて真空経路 5 3 内の圧力が上昇して所定圧（ - 7 0 k P a ）を越えると、圧力スイッチ 5 5 は O F F 状態となり（ S 3 において N o ）、脱気装置 5 が正常に機能していれば、以後、上記の処理を繰り返して、真空経路 5 3 内の減圧による圧力スイッチ 5 5 の O N 状態の検出とインク中からの溶存酸素の脱気、除去による圧力スイッチ 5 5 の O F F 状態の検出とを繰り返す。

【 0 0 5 4 】

しかし、ここで、真空ポンプ 5 2 の停止後で膜モジュール 5 1 による脱気中に、真空経路 5 3 に空気漏れや膜モジュール 5 1 の破損等が発生すると、一旦所定圧まで減圧された真空経路 5 3 内は、図 8 に示す例（印字中）では、所定時間 t_3 （ 1 0 0 s e c ）よりも早く、 7 5 s e c で圧力が上昇し、図 9 に示す例（非印字中）では、所定時間 t_4 （ 1 5 0 s e c ）よりも早く、 1 0 0 s e c で圧力が上昇し、これによって圧力スイッチ 5 5 は早期に O F F 状態となり、上記ステップ S 3 において圧力スイッチ 5 5 の O F F 状態が判別されることとなる。

【 0 0 5 5 】

従って、この場合、印字中では上記ステップ S 5 において、圧力スイッチ O N 状態が所定時間 t_3 未満であると判断され（ S 5 において N o ）、非印字中では上記ステップ S 1 0 において、圧力スイッチ O N 状態が所定時間 t_4 未満であると判断され（ S 1 0 におい

10

20

30

40

50

てNo)、脱気装置5は脱気に十分な真空度がないと判別し、異常処理に移行する。

【0056】

また、上記ステップS6、S11において真空ポンプ52の駆動直前又は駆動中に、真空経路53に空気漏れや膜モジュール51の破損等が発生すると、あるいは、真空ポンプ52自体に異常があると、所定時間 t_1 (15sec)又は t_2 (10sec)経過しても、真空経路53内は所定圧(-70kPa)まで減圧されず、図8(印字中)及び図9(非印字中)に示すように、圧力スイッチ55はON状態となって真空ポンプ52が停止するまでにかなりの時間を要するようになる。

【0057】

従って、この場合、印字中では上記ステップS9において、真空ポンプ52の駆動継続時間が所定時間 t_1 を越えたと判断され(S9においてYes)、非印字中では上記ステップS14において、真空ポンプ52の駆動継続時間が所定時間 t_2 を越えたと判断され(S14においてYes)、脱気装置5は脱気に十分な真空度がないと判別し、異常処理に移行する。

10

【0058】

異常処理では、真空トラップ56内に設けられたインク検知センサ56aがインクを検知してONとなっているかどうかを判断する(S16)。膜モジュール51の中空系膜51aの破損等によってインクが真空経路53側に漏れ出た場合、インクはこの真空トラップ56内に貯留され、インク検知センサ56aから検出信号が受信される(S16においてYes)。この場合、膜モジュール51が異常であると判断され、その旨を通信部73を介して印字制御部2に送信し、例えばモニタ画面等に警告表示する(S17)。

20

【0059】

また、インク検知センサ56aからの検出信号が受信されない場合(S16においてNo)、真空ポンプ52の異常又は真空経路53の空気漏れが発生していると判断され、その旨を通信部73を介して印字制御部2に送信し、例えばモニタ画面等に警告表示する(S18)。

【0060】

その後、脱気装置5の補修等を行うため、プリンタの印刷動作を停止状態とする(S19)。

【0061】

30

以上説明した態様では、脱気装置5の異常発生の有無の判別を、上記ステップS5又はS10において、圧力スイッチ55のON状態の継続時間を一定値(t_3 又は t_4)と比較することにより行うようにしたが、圧力スイッチ55のOFF状態の継続時間を一定値(t_1 又は t_2)と比較することで行ってもよい。

【0062】

また、脱気装置5が正常に機能している場合、図5、図6に示したように、圧力スイッチ55のOFF状態は所定の頻度で検知され、所定の間隔で繰り返されるようになるため、この圧力スイッチ55のOFF状態を検知する頻度及び/又は間隔を一定値と比較することによって、脱気装置5の異常発生の有無の判別を行うようにしてもよい。

【0063】

40

例えば、印字中の場合、図5に示すように、脱気装置5が正常に機能していれば、圧力スイッチ55のOFF状態は15sec程度であり、それが115sec程度で1回の頻度で検知されるはずである。脱気装置5に何らかの異常が発生すると、圧力スイッチ55は早期にOFF状態となるため、一定時間間隔において、圧力スイッチ55のOFF状態は正常時よりも高い(多い)頻度で検知されることになる。従って、この一定時間間隔における圧力スイッチ55のOFF状態の検知頻度を一定値、すなわち、図5の例では115sec当たり1回の頻度と比較することによって、異常発生の有無を判別できる。

【0064】

また、圧力スイッチ55のOFF状態は、図5の例では、正常時はほぼ100sec間隔で検知されるはずであるため、この圧力スイッチ55のOFF状態が検知される間隔を

50

一定値、すなわち、図 5 の例では 1 0 0 s e c 間隔と比較することによって、異常発生の有無を判別できる。

【 0 0 6 5 】

さらに、圧力スイッチ 5 5 の O F F 状態の検知頻度及び間隔の両方を一定値 (1 1 5 s e c 当たり 1 回の頻度且つ 1 0 0 s e c 間隔) と比較して異常発生の有無を判別してもよい。

【 0 0 6 6 】

これは、例えば真空経路 5 3 の空気漏れや膜モジュール 5 1 の破損が極めて微小であるために、真空ポンプ 5 2 を駆動させると所定圧 (- 7 0 k P a) までは減圧されるが、所定の減圧状態となるまでに正常時よりも時間かかる、あるいは所定の減圧状態よりも圧力が上昇するまでの時間が早くなるような場合に適用できる。

10

【 0 0 6 7 】

以上のように、本発明に係るインクジェットプリンタによれば、脱気装置 5 の真空経路 5 3 に圧力スイッチ 5 5 を設け、この圧力スイッチ 5 5 の O N / O F F の作動時間を監視するだけの簡易な構造で、脱気装置 5 に発生した異常を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 8 】

【図 1】本発明に係るインクジェットプリンタの主要部の概略を示す構成図

【図 2】印字部及びメンテナンス部の概略を示す構成図

【図 3】中空系膜を用いた膜モジュールを有する脱気装置の一例を示す構成図

20

【図 4】真空経路内の圧力値と経過時間との関係を示すグラフ

【図 5】印字中の正常時の圧力スイッチの作動と真空ポンプの駆動を示すタイムチャート

【図 6】非印字中の正常時の圧力スイッチの作動と真空ポンプの駆動を示すタイムチャート

【図 7】脱気装置の異常判別を行う制御を説明するフローチャート

【図 8】印字中の異常発生時の圧力スイッチの作動と真空ポンプの駆動を示すタイムチャート

【図 9】非印字中の異常発生時の圧力スイッチの作動と真空ポンプの駆動を示すタイムチャート

【符号の説明】

30

【 0 0 6 9 】

1 : 印字部

1 1 : ヘッド

1 1 a : バルブ

1 2 : ダンパー

1 2 a : 液面検知センサ

1 3 : 大気開放弁

1 4 : フィルタ

1 5 : 背圧空圧センサ

2 : 印字制御部

40

3 : メンテナンス部

3 1 : キャップ

3 1 a : バルブ

3 2 : 吸引経路

3 3 : 吸引ポンプ

3 4 : 廃液タンク

3 4 a : 液面センサ

4 : インクタンク

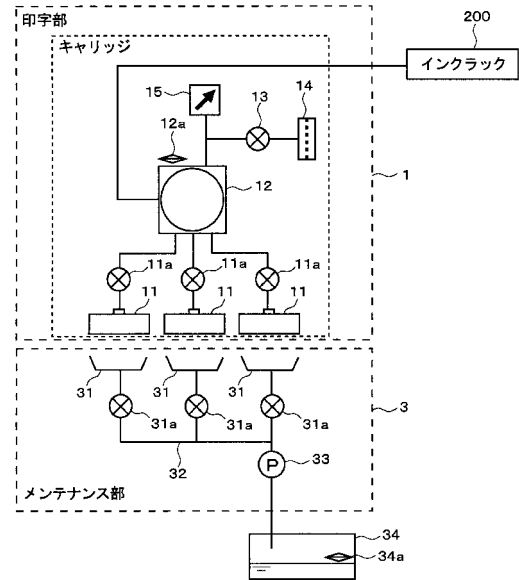
4 a : 僅少検知センサ

4 b : 空検知センサ

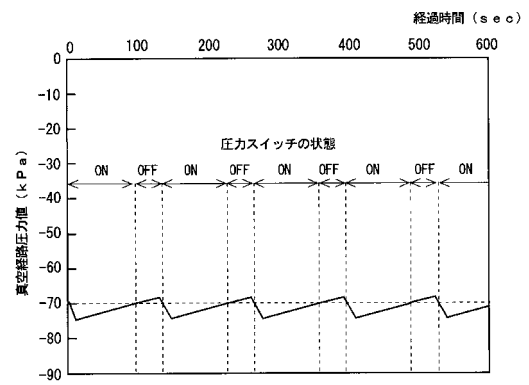
50

5 : 脱気装置	
5 1 : 膜モジュール	
5 1 a : 中空糸膜	
5 2 : 真空ポンプ	
5 3 : 真空経路	
5 4 : 分岐路	
5 5 : 圧力スイッチ	
5 5 a : 圧力室	
5 5 b : 可動子	
5 5 c : 引っ張りばね	10
5 5 d : スイッチ操作部	
5 5 e : スイッチ部	
5 6 : 真空トラップ	
5 6 a : インク検知センサ	
6 : バッファタンク	
6 a : 膨らみ検知センサ	
7 : 制御部	
7 1 : タイマーカウンタ	
7 2 : C P U	
7 3 : 通信部	20
2 0、2 1、2 2、2 3 : インク経路	
2 1 a : 逆止弁	
2 1 b : 送液ポンプ	
2 3 a : 逆止弁	
2 3 b : 送液ポンプ	
1 0 0 : プリンタ本体	
2 0 0 : インクラック	

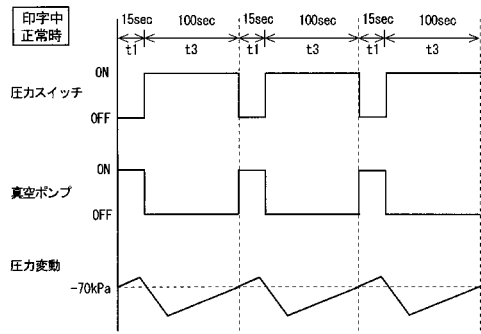
【 図 2 】



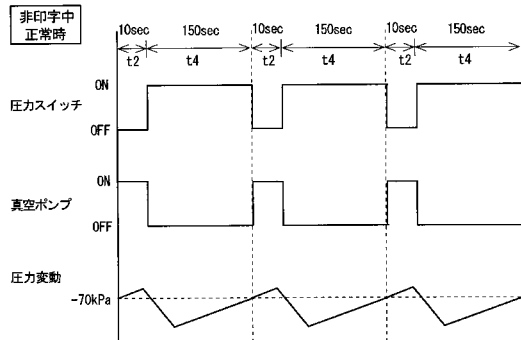
【 図 4 】



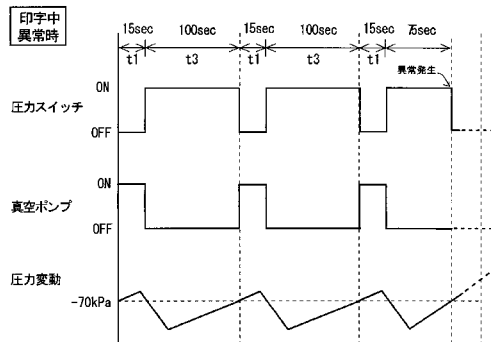
【図 5】



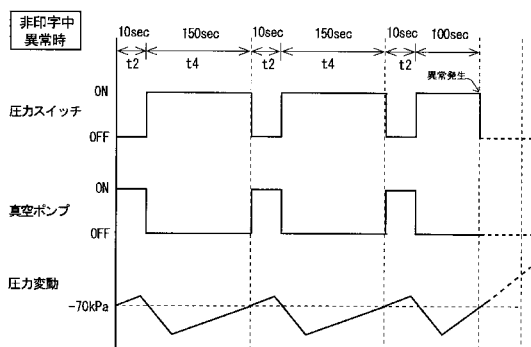
【図 6】



【図 8】



【図 9】



【図 7】

