

(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2014-34119

(P2014-34119A)

(43) 公開日 平成26年2月24日(2014.2.24)

(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 O 5 6
B 4 1 J 2/18 (2006.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 2 R	
B 4 1 J 2/185 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-174729 (P2012-174729)
 (22) 出願日 平成24年8月7日(2012.8.7)

(71) 出願人 502129933
 株式会社日立産機システム
 東京都千代田区神田練塀町3番地
 (74) 代理人 100064414
 弁理士 磯野 道造
 (74) 代理人 100111545
 弁理士 多田 悦夫
 (72) 発明者 岡野 守
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所日立研究所内
 (72) 発明者 井上 智博
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所日立研究所内

最終頁に続く

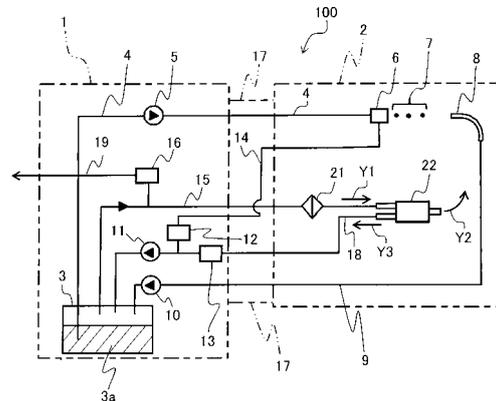
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 排気流路内で液化したインク溶剤を排気ガスと適正に分離することができ、分離後の排気ガスを記録ヘッド内に戻した際に記録ヘッド内を汚さないようにすることができ、この機能を低ランニングコストで実現することができるインクジェット記録装置を提供すること。

【解決手段】 インク容器3からの供給インクがノズル6より噴出され、被印刷物に印刷が行われる際に、印刷に使用されなかったインク7を空気と共にガター8で吸引し、これらをインク容器3に回収する。この際、インク溶剤が混合されて回収された空気をインク容器3から排気ガスとして排気流路15で排気し、この時、排気流路15内で液化した液化インク溶剤とインクミストとが混合された排気ガスから、インクミスト混合器21でインクミストを除去する。その後、気液分離器22で毛细管現象により液体を保持して気体と分離し、分離された液化インク溶剤を回収する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インクを収容するインク容器と、
インクを噴出して被印刷物に印刷を行うノズルと、
前記インク容器から前記ノズルにインク供給流路を介してインクを供給する供給ポンプと、
前記ノズルより噴出され、前記印刷に使用されなかったインクを空気と共に吸引するガターと、
前記ガターで吸引されたインクを空気と共にインク回収流路を介して前記インク容器へ送り回収する第 1 回収ポンプと、
前記インク容器にインク溶剤が混合され回収された空気を、当該インク容器から排気ガスとして排気する排気流路と、
前記排気流路内で排気ガス中のインク溶剤が液化した液化インク溶剤を毛細管現象により保持することで、気体のみの排気ガスと分離する気液分離器と、
前記気液分離器で分離された液化インク溶剤をインク分離回収流路を介して前記インク容器に送り回収する第 2 回収ポンプと
を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のインクジェット記録装置であって、
前記気液分離器は、
前記排気流路に接続される筒型の気液相流入管と、
前記インク分離回収流路に接続される筒型の気液相流出管と、
前記気体のみの排気ガスを排出する筒型の排気出口管と、
内部の空洞部を有し、当該空洞部に、外部の一方向から前記気液相流入管及び前記気液相流出管が並列に挿通され、当該一方向と対向する他方向から前記排気出口管が挿通されるケース部材とを備え、
前記ケース部材は、前記排気出口管が挿通された部位の前記気液相流出管の開口端と対向する端面に、当該開口端との間で予め定められた間隔 L 2 の段差部が形成され、当該ケース部材の内壁と前記気液相流出管の外周との間に予め定められた間隔 L 1 の隙間が形成されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

20

30

【請求項 3】

請求項 2 に記載のインクジェット記録装置であって、
前記気液相流出管は、断面が楕円形状の筒型を成し、当該楕円形状の面積の広い面が前記ケース部材の内壁に対向していることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のインクジェット記録装置であって、
前記気液相流出管は、前記ケース部材の内壁との対向面に、前記インク分離回収流路の流路方向に沿って複数の溝が形成されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置であって、
前記排気流路内において前記排気ガスと混在されているインクミストと、当該排気流路内で液化した液化インク溶剤とを混合するインクミスト混合器を更に備え、
前記インクミスト混合器は、前記気液分離器の気液流入口の前段に配置されることを特徴とするインクジェット記録装置。

40

【請求項 6】

請求項 5 に記載のインクジェット記録装置であって、
前記インクミスト混合器は、前記液化インク溶剤を含浸する保液部と、当該保液部から発生する微細物を捕獲するフィルタとを備えて構成され、
前記保液部と前記フィルタとは、当該フィルタが前記気液分離器側となるように接合されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

50

【請求項 7】

請求項 5 に記載のインクジェット記録装置であって、
前記インクミスト混合器及び前記気液分離器は、前記ノズル及び前記ガターを収容する記録ヘッド内に配置されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 8】

請求項 5 に記載のインクジェット記録装置であって、
前記インクミスト混合器及び前記気液分離器は、前記ノズル及び前記ガターを収容する記録ヘッド並びに前記インク容器を収容する本体の外部に配置されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 9】

請求項 6 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録装置であって、
前記気液分離器で分離された排気ガスを排出する排出口は、前記ガターに向けて配置されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のインクジェット記録装置であって、
前記インク容器の温度及び前記記録ヘッド内の温度を計測するセンサと、
前記排気流路から枝分かれに電磁弁を介して接続され、当該電磁弁の開放時に当該排気流路を流れる排気ガスを外部へ排出するバイパス流路と、
前記センサで計測された前記インク容器の温度から前記記録ヘッド内の温度を減算した温度差が、予め定められた値よりも小さい場合に、前記電磁弁を開放する制御を行う制御部と
を更に備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ノズルより連続的にインクを噴出し、被印刷物に印刷を行うインクジェット記録装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

インクジェット記録装置として、ノズルから連続的にインクを噴出し、この噴出された飛翔途中のインク粒子を帯電させ、更にその帯電インク粒子を電界により偏向させて印刷するコンティニアス方式のものがある。この方式のインクジェット記録装置は、金属缶やプラスチック表面に数字や記号を印刷する用途等に幅広く普及している。

【0003】

この種の従来技術として、特許文献 1 に記載のインクジェット記録装置がある。このインクジェット記録装置は、本体と、記録ヘッドと、本体及び記録ヘッドを連結する導管とを備えて構成されている。本体には、インクを貯蔵するインク容器と、インク容器から記録ヘッドにインクを供給する供給ポンプと、記録ヘッドからインク容器にインクを回収する回収ポンプと、記録装置の動作を制御する制御部とが備わっている。

【0004】

記録ヘッドは、本体から供給されるインクをインク粒子として噴出するノズルと、インク粒子を帯電させる帯電電極と、帯電したインクを静電界によって偏向させる偏向電極と、使用されなかったインクを捕集するガターとを備えて構成されている。本体と記録ヘッドを連結する導管の中には、インクが流れるチューブと、記録ヘッドに電気信号を伝送する電気配線とが挿通されている。

【0005】

このようなコンティニアス方式のインクジェット記録装置では、高速に印刷を行うためにインク溶剤に、メチルエチルケトン、エタノール等の揮発性の高い溶剤が使用される。また、回収ポンプによりインクを回収する際に、ガターからはインクと共に周囲の空気も

10

20

30

40

50

吸引される。この吸引された空気はインク容器内に送り続けられるため、インク容器内から排出する必要がある。

【0006】

しかし、インクと同時に吸引された空気には揮発した溶剤が含まれるので、ガターから吸引した空気をインクジェット記録装置の外へ排出すると、インク溶剤も排出されることになる。このため、環境に負荷を与えるとともに、ランニングコストの増大につながっている。

【0007】

そこで、インクジェット記録装置の外部へ排出されるインク溶剤が揮散することを抑制するために、特許文献2に、インク容器から排出される空気をガターへ送出する排気ラインを有するインクジェット記録装置が開示されている。このインクジェット記録装置では、排気ガスがガターに送られるので、排気ガスがインクジェット記録装置内で循環することになり、インク溶剤の揮散量を減少させることができる。但し、インク容器が存在する本体内は、回路基板が発する熱により記録ヘッド内よりも10～20程度高温になる。このため、排気ガスがガターに搬送される間に、排気ガスの温度が下がり溶剤が液化することがある。

このため、液体を排気ガスから分離する必要性が生じるが、その分離技術として、特許文献3に記載された気液分離装置のように、重力で落下した液体成分を回収するものがある。

【0008】

また、インクジェット記録装置のインク容器からの排気ガスには、微細なインクミストが混在する。これは、ガターから空気と共にインクを回収する際に発生する。インク容器からの排気ガスをガターに送ると、排気ガス中のインクミストによって記録ヘッド内が汚れてしまう。そこで、気体中に含まれるインクミストを除去する方法として、特許文献4に記載された空気の異物除去方法がある。

【0009】

この異物除去方法は、図14に示すように、入口80からミスト入りの気体が入り、これが容器81内に收容された溶解液82内に導入され、この導入された気体が、微小気泡発生手段83から気泡85となって溶解液82中に排出され、更にその気泡85による気体が出口86から出て行く構成で実現されている。但し、溶解液82内には障害手段84が有り、気泡85が容易に浮上できないようになっている。この構成により、溶解液82中にインクミストを残留させることでインクミストの除去を行うことが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2009-172932号公報

【特許文献2】特開昭60-11364号公報

【特許文献3】特開2003-4343号公報

【特許文献4】特開2006-26620号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上述したように、特許文献2のインクジェット記録装置を用いると、排気ガスがガターに搬送される間に、排気ガスの温度が下がりインク溶剤が液化することがある。即ち、インク溶剤は高温になるほど飽和蒸気圧が上昇するので、インクジェット記録装置の使用環境が高温になる程、その高温時から僅かな温度低下があってもインク溶剤が凝縮して液化する。ガター付近で液化したインク溶剤が周囲にこぼれ出ると、記録ヘッド内を汚す恐れがある。また、液化した溶剤が印刷に用いられるインク粒子に衝突すると、印刷品質に影響を及ぼす恐れがある。

【0012】

このため、排気ガス中で液化した溶剤を除去する必要がある。そこで特許文献3の気液分離装置により、液体が混合する気体から液体成分を分離する。しかし、その気液分離装置は、重力で落下した液体成分を回収する構成となっているので、気液分離装置の設置方向が変わると気体と液体が分離できなくなるという問題がある。

また、特許文献4の方法により、排気ガスに含まれる微細なインクミストを分離して除去した場合、この除去したインクミスト成分が溶解液82中に残るので、定期的に溶解液82を交換しなければならない。このため手間暇が掛かり高額なランニングコストが発生するという問題がある。

【0013】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、排気流路内で液化したインク溶剤を排気ガスと適正に分離することができ、分離後の排気ガスを記録ヘッド内に戻した際に記録ヘッド内を汚さないようにすることができ、この機能を低ランニングコストで実現することができるインクジェット記録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】

【0014】

上記課題を解決するために、本発明は、インクを収容するインク容器と、インクを噴出して被印刷物に印刷を行うノズルと、インク容器からノズルにインク供給流路を介してインクを供給する供給ポンプと、ノズルより噴出され、印刷に使用されなかったインクを空気と共に吸引するガターと、ガターで吸引されたインクを空気と共にインク回収流路を介してインク容器へ送り回収する第1回収ポンプと、インク容器にインク溶剤が混合され回収された空気を、当該インク容器から排気ガスとして排気する排気流路と、排気流路内で排気ガス中のインク溶剤が液化した液化インク溶剤を毛細管現象により保持することで、気体みの排気ガスと分離する気液分離器と、気液分離器で分離された液化インク溶剤をインク分離回収流路を介してインク容器に送り回収する第2回収ポンプとを備えてインクジェット記録装置を構成した。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、排気流路内で液化したインク溶剤を排気ガスと適正に分離することができ、分離後の排気ガスを記録ヘッド内に戻した際に記録ヘッド内を汚さないようにすることができ、この機能を低ランニングコストで実現することができるインクジェット記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【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構成を示す図である。

【図2】図1に示すインクジェット記録装置の基本構成を示す斜視図である。

【図3】排気流路の長手方向の一部断面図である。

【図4】インクミスト混合器の構成を示す図である。

【図5】気液分離器の構成を示し、(a)は気液分離器の外観斜視図、(b)は(a)の気液分離器を長手方向に沿って切断した際のA1-A1断面図である。

【図6】(a)は図5(b)のA2-A2断面図、(b)は図5(b)のA3-A3断面図である。

【図7】気液分離器の気液分離構造を説明するための一部断面図である。

【図8】気液分離器における気液相流出管の外周面とケース部材の内壁との間の隙間の間隔L1と、液体の保持力との関係を説明するための図である。

【図9】(a)は記録ヘッドの外観を示す斜視図、(b)は記録ヘッドへの気液分離器の配設状態を示す斜視図である。

【図10】制御部の制御要素との接続構成を示すブロック図である。

【図11】制御部の構成を示すブロック図である。

【図12】本実施形態のインクジェット記録装置の制御部によるインクジェット記録動作の制御を説明するためのフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 1 3】本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置の他の構成を示す図である。

【図 1 4】従来のインクジェット記録装置におけるインク容器からの排気ガスに含まれるインクミストの除去方法を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

<実施形態の構成>

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 100 の構成を示す図である。

図 1 に示すようにインクジェット記録装置 100 は、本体 1 と、記録ヘッド 2 と、これらを接続する導管 17 とを備えて構成されている。

10

【0018】

本体 1 は、インク容器 3 と、供給ポンプ 5 と、回収ポンプ（第 1 及び第 2 回収ポンプ）10、11 と、電磁弁 12、13、16 と、各々配管やパイプ及びチューブ等により形成される流路であるインク供給流路 4、インク回収流路 9、清掃用流路 14、排気流路 15、インク分離回収流路 18、及びバイパス流路 19 とを備えて構成されている。

【0019】

記録ヘッド 2 は、ノズル 6 と、ガター 8 と、インクミスト混合器 21 と、気液分離器 22 と、上記のインク供給流路 4、インク回収流路 9、清掃用流路 14、排気流路 15、インク分離回収流路 18、及びバイパス流路 19 とを備えて構成されている。

20

導管 17 は、本体 1 と記録ヘッド 2 と接続する配管であり、内部には上記のインク供給流路 4、インク回収流路 9、清掃用流路 14、排気流路 15、インク分離回収流路 18、及びバイパス流路 19 と、図示せぬ電気配線とが収容されている。但し、導管 17 は、図 1 では短く表現されているが、インクジェット記録装置 100 の実機では、約 4 m と長い蛇腹状の配管である。

【0020】

<実施形態の基本構成及び基本動作>

このような構成要素を有するインクジェット記録装置 100 の基本構成及び基本動作について図 2 を参照して説明する。図 2 は、図 1 に示すインクジェット記録装置 100 の基本構成を示す斜視図である。

30

インク容器 3 はインク 3a を収容するものであり、インク供給流路 4 により供給ポンプ 5 を介してノズル 6 に接続されている。供給ポンプ 5 は、インク容器 3 内のインク 3a をインク供給流路 4 内で圧送しながらノズル 6 へ供給する。但し、インク供給流路 4 は、図示せぬインク圧力を調節する調圧弁、供給インクの圧力を表示する圧力計、インク中の異物を捕らえるフィルタ等を備えて構成されている。

【0021】

ノズル 6 は圧電素子 48 を備え、圧電素子 48 に電源 42 から高周波数の正弦波を印加することにより、ノズル 6 の終端において凹状に窪んだオリフィス（図示せず）からインクを噴出させる。この噴出したインクは飛翔中に粒子 7 に分裂し、コ字状の帯電電極 43 へ出力される。帯電電極 43 には、記録信号源 43a が接続されており、記録信号源 43a から帯電電極 43 に記録信号電圧が印加されることにより、ノズル 6 からの噴出粒子 7 を帯電させ、この帯電したインク粒子 7 を、上部偏向電極 44 と下部偏向電極 45 との間へ出力する。

40

【0022】

上部偏向電極 44 は高電圧源 44a と接続されており、下部偏向電極 45 は接地されているので、上部偏向電極 44 と下部偏向電極 45 との間に静電界が形成されている。従って、上部偏向電極 44 及び下部偏向電極 45 間の静電界中を、帯電したインク粒子 7 が通過する際に、インク粒子 7 自体が有する帯電量に応じて偏向され、この偏向されたインク粒子 7 が記録媒体 46 上に付着し、画像や文字を印刷する。なお、図 2 ではインク粒子 7 の噴出方向が水平方向であるが、インク粒子 7 を鉛直方向に噴出して印刷することもでき

50

る。

【 0 0 2 3 】

ところで、静電界中を通過する間に偏向されなかったインク粒子 7 は、回収口を有するガター 8 で空気と共に回収される。即ち、ガター 8 は、回収ポンプ（第 1 回収ポンプ）10 が途中に接続されたインク回収流路 9 でインク容器 3 内に導かれており、回収ポンプ 10 の吸引力によりガター 8 からインク粒子 7 が空気と共に吸引され、インク容器 3 内へ回収される。この回収されたインク粒子 7 は再利用される。

【 0 0 2 4 】

また、インク回収流路 9 内では、インク粒子 7 と空気とが混在して搬送されるが、インク粒子 7 の溶剤（インク溶剤）は揮発性が高いので、一部のインク溶剤は搬送中に揮発して空気と一体に混合する。また、インク粒子 7 と空気とが混在して搬送されている場合、インク回収流路 9 内で霧状のインクミストが発生する。更には、インク容器 3 内におけるインク回収流路 9 の出口では、インク粒子 7 がインク容器 3 内に空気と共に吹き出すので、ここでもインクミストが発生する。また、回収ポンプ 10 で吸引された空気はインク容器 3 内に送り続けられるため、インク容器 3 内から排出する必要がある。

【 0 0 2 5 】

<実施形態の特徴構成>

本実施形態では、図 1 において、インク容器 3 に溜まった空気が、矢印 Y 1 で示すように排気流路 15 を通り、後述するインクミスト混合器 21 を介して、気体と液体とを分離する気液分離器 22 に送出され、ここで空気中に含まれる液体と気体とが分離され、矢印 Y 2 で示すように気体のみの排気ガスが排出される。この排気ガスはガター 8 で吸気される。その気液分離器 22 の排気ガスの排出口は、ガター 8 が排気ガスを効率良く吸い込み可能なように、ガター 8 の回収口に向けて配置されている。また、気液分離器 22 の矢印 Y 3 で示す液体の排出側は、インク分離回収流路 18 を介してインク容器 3 へ導入されている。インク分離回収流路 18 の途中には電磁弁 13 及び回収ポンプ（第 2 回収ポンプ）11 がこの順で介挿されて配設されている。

【 0 0 2 6 】

ノズル 6 の終端に設けられたオリフィスは、清掃用流路 14 を介してインク分離回収流路 18 の回収ポンプ 11 の入力側に接続され、この接続部分とオリフィスとの間には電磁弁 12 が介挿されて配設されている。更に、インク容器 3 から導出した排気流路 15 の途中には、枝分かれ状態に、電磁弁 16 を介してバイパス流路 19 が接続されている。バイパス流路 19 は、インクジェット記録装置 100 の外部へ排気ガスを排出する。

【 0 0 2 7 】

このような構成では、インク粒子 7 が空気と混在し、ガター 8 を介して回収ポンプ 10 で吸引されている状態において、インク容器 3 内に送り続けられる混在空気が、排気流路 15 を介して気液分離器 22 で液体と気体の排気ガスに分離され、この排気ガスがガター 8 へ戻される。これにより、インクジェット記録装置 100 の外部へのインク溶剤の揮散量（又は漏れる量）を減少させることができ、この作用により、環境負荷を小さくすることが可能となっている。

【 0 0 2 8 】

また、インク容器 3 が配置された本体 1 内は、図示せぬ回路基板が発する熱により、記録ヘッド 2 内よりも 10 ~ 20 程度高温になるので、本体 1 にて排気流路 15 を通る排気ガスが、記録ヘッド 2 内においてガター 8 へ搬送される前に冷却され、排気ガスと混合したインク溶剤が液化することがある。この液化が生じた場合、液化インク溶剤を気液分離器 22 で分離し、これをインク容器 3 に戻すようになっている。これにより、インクジェット記録装置 100 の外部へのインク溶剤の揮散量を減少させることが可能となっている。

【 0 0 2 9 】

但し、排気ガスは、一般に排気ガスが通過する流路が長いほど冷却され、揮発したインク溶剤が液化し易くなって回収し易くなる。そこで、本実施形態では、排気ガスを排出す

10

20

30

40

50

る気液分離器 2 2 を、インク容器 3 から最も離れたガター 8 の近くに配置して、インク容器 3 から気液分離器 2 2 までの間の排気流路 1 5 を長くしている。

【 0 0 3 0 】

また、ノズル 6 に目詰まりが発生した際に、電磁弁 1 3 を閉状態、電磁弁 1 2 を開状態とした後の回収ポンプ 1 1 の吸引動作により、清掃用流路 1 4 を介してノズル 6 のオリフィスから目詰まり物を吸引してインク容器 3 に回収するようになっている。この際、インクジェット記録装置 1 0 0 のオペレータが、オリフィスに溶剤を供給しながら回収動作を行うと、オリフィスの目詰まりがより解消し易い構造となっている。

【 0 0 3 1 】

ところで、上述したように、インク容器 3 が配置された本体 1 内は記録ヘッド 2 内よりも 1 0 ~ 2 0 程度高温になるので、本体 1 内の排気ガスの温度はインク容器 3 内の温度とほぼ等しくなる。また、本体 1 内の排気流路 1 5 内の排気ガスは、空気、揮発したインク溶剤及びインクミストの 3 者が混合した状態（混合排気ガス又は気液混合物とも言う）となっている。この混合排気ガスをそのままの状態記録ヘッド 2 内に戻せば、インクジェット記録装置 1 0 0 の外部へ揮発したインク溶剤が排出され難くなるので、外部へのインク溶剤の揮散量を低減させることができる。

【 0 0 3 2 】

しかし、排気流路 1 5 は、導管 1 7 内においては温度が低下するので、図 3 に符号 7 2 で示すように、インク溶剤の一部が液化（液化インク溶剤 7 2）する。図 3 は排気流路 1 5 の長手方向の一部断面図である。液化インク溶剤 7 2 をこのままの状態記録ヘッド 2 内に戻すと、記録ヘッド 2 の内部を汚染したり、液化インク溶剤 7 2 が、飛翔中のインク粒子 7 に接触して印刷品質を低下させたりする。また、排気流路 1 5 内にはインクミスト 7 1 も混在するので、インクミスト 7 1 を除去せずに記録ヘッド 2 内に戻しても、記録ヘッド 2 内を汚染してしまう。

【 0 0 3 3 】

但し、排気流路 1 5 内では、インクミスト 7 1 は排気ガスと共に移動し、その速度は 1 . 5 ~ 2 . 0 m / s 程度である。液化インク溶剤 7 2 は、排気流路 1 5 内壁に沿って進み、その移動速度は排気流路 1 5 の設置方向に応じて変わるが、インクミスト 7 1 の移動速度と比較して約 1 / 1 0 ~ 1 / 3 0 である。液化インク溶剤 7 2 の溶剤量は、インク容器 3 の温度に依存して、約 1 ~ 1 0 g / h の範囲となる（インク容器 3 の温度： 0 ~ 5 0 ）。

そこで、本実施形態では、インクミスト混合器 2 1 によりインクミスト 7 1 を取り除き、気液分離器 2 2 により液化インク溶剤 7 2 を排気ガスから分離するようにした。

【 0 0 3 4 】

< インクミスト混合器 2 1 の構成 >

まず、インクミスト 7 1 を取り除く方法として、一般的に、排気流路 1 5 の途中にインク溶剤に侵されることのないステンレスフィルタを設けることが考えられる。しかし、板状のステンレスフィルタの場合、高速で飛ぶインクミスト 7 1 は、フィルタの目に引っかかっても、後から来る空気流で吹き飛ばされるので、目の細かさに依らず、除去することは困難である。

【 0 0 3 5 】

そこで、排気流路 1 5 には、少量ではあるが液化インク溶剤 7 2 が流れているので、この液化インク溶剤 7 2 にインクミスト 7 1 を混合できれば、排気ガス中のインクミスト 7 1 を取り除くことができることに着目し、インクミスト混合器 2 1 を構成した。

【 0 0 3 6 】

図 4 はインクミスト混合器 2 1 の構成を示す図である。インクミスト混合器 2 1 は、液体を含浸する円盤型の保液部 3 1 と、保液部 3 1 に円面同士で接合され、保液部 3 1 から発生する微細物を捕獲する円盤型のフィルタ 3 2 とを備える。更に、その接合された保液部 3 1 及びフィルタ 3 2 を、頂部が開口した円錐型容器 3 5 a , 3 5 b で両側から挟み込んで収容するケース 3 5 を備えて構成されている。更には、ケース 3 5 の一方の円錐型容

10

20

30

40

50

器 3 5 a の開口を、円筒状接続部 3 3 でインク容器 3 側の排気流路 1 5 に接続し、他方の円錐型容器 3 5 b の開口を、円筒状接続部 3 4 で気液分離器 2 2 側の排気流路 1 5 に接続して構成されている。

【 0 0 3 7 】

保液部 3 1 は、インク溶剤には溶けない P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) やステンレスなどを糸状に編んだシートで構成されており、通気性が良く、且つシート内に液を保持する性質を有する。

また、インクミスト混合器 2 1 は、排気ガス中のインク溶剤が液化し易い位置、つまり、気液分離器 2 2 における排気ガス流入口 (図 1 の矢印 Y 1 側) の直前に設置すると好適である。気液混合物中のインクミスト 7 1 は、排気流路 1 5 内での液化インク溶剤 7 2 で濡れた保液部 3 1 を通過する際に、液化インク溶剤 7 2 と混合される。また、保液部 3 1 には、排気流路 1 5 を介して連続的に液化インク溶剤 7 2 が補給されるので、インクミスト 7 1 が固着することはない。

【 0 0 3 8 】

< 気液分離器 2 2 の構成 >

次に、排気ガスから液化インク溶剤 7 2 を分離する気液分離器 2 2 について説明する。

図 5 は気液分離器 2 2 の構成を示し、(a) は気液分離器 2 2 の外観斜視図、(b) は(a) の気液分離器 2 2 を長手方向に沿って切断した際の A 1 - A 1 断面図である。図 6 (a) は図 5 (b) の A 2 - A 2 断面図、(b) は図 5 (b) の A 3 - A 3 断面図である。

図 5 に示すように、気液分離器 2 2 は、断面円形の筒型の気液相流入管 5 1 及び気液相流出管 5 2 が、円柱状のケース部材 5 5 の 2 つの挿通穴に嵌入され、このケース部材 5 5 の他端側の凹部に凸部が嵌合された円柱状のケース部材 5 4 の中央貫通口に断面円形の筒型の排気出口管 5 3 が嵌入されて構成されている。

【 0 0 3 9 】

気液相流入管 5 1 は、図 1 に示す排気流路 1 5 に接合され、当該排気流路 1 5 内の排気ガスにインクミスト 7 1 及び液化インク溶剤 7 2 が混合された気液混合物が、矢印 Y 1 で示す方向に流入される。気液相流出管 5 2 は、図 1 に示すインク分離回収流路 1 8 に接合され、気液分離器 2 2 で分離された液化インク溶剤 7 2 が矢印 Y 3 で示す方向に流出される。排気出口管 5 3 においては、気液分離器 2 2 で分離された気体のみの排気ガスが、矢印 Y 2 で示すように記録ヘッド 2 内に排出される。

【 0 0 4 0 】

ケース部材 5 4 , 5 5 は、双方が矢印 Y 1 ~ Y 3 で示す気液流動方向に結合されることにより、空洞のチャンパー部 (空洞部) 5 6 が形成されている。このチャンパー部 5 6 を含む破線枠 F 1 で囲む部分の拡大図を図 7 に示す。図 7 は気液分離器 2 2 の気液分離構造を説明するための一部断面図である。

【 0 0 4 1 】

図 7 に示すように気液相流出管 5 2 の外周面とケース部材 5 5 の内壁との間には、間隔 L 1 の隙間 5 7 が形成されている。ケース部材 5 4 における気液相流出管 5 2 の流入口が当接する端面には、円形状に窪んだ段差部 5 8 が形成されている。段差部 5 8 は、図 6 (b) に示すように、ケース部材 5 4 におけるケース部材 5 5 の凹部と嵌合された凸部の円形状端面に、円形状に窪んで形成されている。更に詳細には、ケース部材 5 4 の中心に嵌合された排気出口管 5 3 の排気ガス通路に対して同心円状に円形に窪ませて形成されている。この段差部 5 8 は、排気ガス通路の側面から見ると、図 7 に L 2 で示す間隔を有する。段差部 5 8 により、矢印 Y 3 a で示すように、気液相流出管 5 2 内の流路 5 2 A へ気液混合物中の液化インク溶剤 7 2 が排出し易くなっている。

【 0 0 4 2 】

チャンパー部 5 6 は、図 7 に示すように気液流動方向に間隔 L 3 の長さを有し、気液相流入管 5 1 から矢印 Y 1 (図 5 (b) 参照) で示すように気液混合物が流入する。この気液混合物内の液体成分は、毛細管現象により段差部 5 8 を通って隙間 5 7 に保持される。

このように液体成分が保持されるため排気出口管 5 3 には液体が近づかない。隙間 5 7 は、図 7 及び図 6 (a) に示すように気液相流出管 5 2 の外周面とケース部材 5 5 の内周面 (内壁) との間隔 L 1 で形成されている。その間隔 L 1 が狭いほど、隙間 5 7 内への液体の保持力が大きくなるので、間隔 L 1 を狭くすれば気液分離器 2 2 の設置姿勢に拘らず、気液分離が可能となる。

【 0 0 4 3 】

つまり、気液相流出管 5 2 から矢印 Y 3 で示すように気液分離器 2 2 に流入した気液混合物内の液化インク溶剤 7 2 は、矢印 Y 3 a で示すように段差部 5 8 を通って間隔 L 1 の隙間 5 7 に保持されながら気液相流出管 5 2 へ送出され、インク容器 3 へ回収される。

その隙間 5 7 の間隔 L 1 と保持力との関係について、図 8 を参照して説明する。図 8 は、気液分離器 2 2 における気液相流出管 5 2 の外周面とケース部材 5 5 の内壁との間の隙間 5 7 の間隔 L 1 と、液体の保持力との関係を説明するための図である。

【 0 0 4 4 】

液体 9 1 の内部に間隔 d を隔てて立てられた 2 枚の平板 9 2 の間には、毛細管現象によって高さ h まで液体 9 1 が上昇している。このとき、液体 9 1 の表面張力を σ 、液体 9 1 の平板 9 2 への接触角を θ 、液体 9 1 の密度を ρ 、重力加速度を g とすると、高さ h は次式 (1) で表わされる。

$$h = 2 \sigma \cos \theta / d \rho g \dots (1)$$

例えば、液体 9 1 がメチルエチルケトンの場合、 $d = 0.5 \text{ mm}$ のとき、 $h = 5 \text{ mm}$ 程度となる。このことから、図 7 の間隔 L 1 が 0.5 mm のとき、間隔 L 3 は 5 mm 以下に設定すれば良い。これは実験から導き出された数値である。

【 0 0 4 5 】

本実施形態では、気液相流出管 5 2 は円筒形であって平板ではないので、液体が保持される部分の間隔 L 1 が広い部分が生じる。この部分では液体の保持力が弱まるので、間隔 L 3 を 3 mm 程度に設定すると、気液分離器 2 2 の設置姿勢に拘らず気液分離が可能となることが実験で確かめられている。なお、間隔 L 2 は、間隔 L 1 と同等以下に設定することで気液分離の性能は安定するようになっている。

【 0 0 4 6 】

図 9 (a) は記録ヘッド 2 の外観を示す斜視図、(b) は記録ヘッド 2 への気液分離器 2 2 の配設状態を示す斜視図である。(a) に示すように、記録ヘッド 2 は、本体 1 (図 1 参照) に接続された導管 1 7 に接続されており、(b) を参照するように長手平板両端に垂直板が配設された形状の台座 6 1 の上に、スリット 6 3 を有するカバー 6 2 が取り付けられている。このカバー 6 2 の中には、(b) に示すように台座 6 1 の平面上に、排気流路 1 5 及びインク分離回収流路 1 8 が接続された気液分離器 2 2 が気液流動方向に沿って配設されている。この気液分離器 2 2 と併設してインク供給流路 4 が接続されたノズル 6 が配設され、このノズル 6 の先端側に、帯電電極 4 3、上部偏向電極 4 4 及び下部偏向電極 4 5 の対、ガター 8 が、この順で配設されている。

【 0 0 4 7 】

従って、ノズル 6 から噴射され、帯電電極 4 3、上部偏向電極 4 4 及び下部偏向電極 4 5 を通過したインク粒子 7 は、スリット 6 3 から放出されて、図 2 に示したように記録媒体 4 6 上に印刷が行われるようになっている。また、気液分離器 2 2 の排気出口管 5 3 (図 5 参照) は、ガター 8 方向に向いており、排気ガスがガター 8 へ吸引され易いようになっている。

【 0 0 4 8 】

更に、インクジェット記録装置 1 0 0 は、図 1 0 に示す制御部 1 0 1 を備えている。図 1 0 は制御部の制御要素との接続構成を示すブロック図である。制御部 1 0 1 は、バス 1 0 2 により、ノズル 6、帯電電極 4 3、上部偏向電極 4 4 及び下部偏向電極 4 5、電磁弁 1 2, 1 3, 1 6、記録ヘッド 2 の温度センサ 2 b、インク容器 3 の温度センサ 3 b、供給ポンプ 5、回収ポンプ 1 0, 1 1 の各要素に接続されており、これら要素を制御する。

【 0 0 4 9 】

10

20

30

40

50

図 1 1 は制御部の構成を示すブロック図である。即ち、制御部 1 0 1 は、図 1 1 に示すように、C P U (Central Processing Unit) 1 0 1 a、R O M (Read Only Memory) 1 0 1 b、R A M (Random Access Memory) 1 0 1 c、記憶装置(HDD: Hard Disk Drive等) 1 0 1 dを備え、これら 1 0 1 a ~ 1 0 1 d がバス 1 0 2 に接続された一般的な構成となっており、例えば R O M 1 0 1 b に書き込まれたプログラム 1 0 1 f を C P U 1 0 1 a が実行して、上述又は後述の各種制御を実現するように構成されている。

【 0 0 5 0 】

<実施形態の動作>

以上のようなインクジェット記録装置 1 0 0 の印刷運転の制御は、制御部 1 0 1 で次の通りに実行される。

図 1 2 はインクジェット記録装置 1 0 0 の制御部 1 0 1 によるインクジェット記録動作の制御を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 5 1 】

まず、図 1 に示すインクジェット記録装置 1 0 0 において、印刷運転が開始されると、ステップ S 1 において、ノズル 6 に目詰まりが生じているか否かが判断される。この結果、目詰まりが生じていると判断された場合、ステップ S 2 において、電磁弁 1 3 が閉、電磁弁 1 2 が開とされ、ステップ S 3 において、回収ポンプ 1 1 の吸引力でノズル 6 の目詰まり物が清掃用流路 1 4 に吸引され、インク容器 3 へ回収される。この回収後、ステップ S 1 の判断に戻る。

【 0 0 5 2 】

一方、目詰まりが生じていないと判断された場合、ステップ S 4 において、電磁弁 1 2 が閉、電磁弁 1 3 が開とされ、ステップ S 5 において、印刷動作が実行される。即ち、インク容器 3 内のインク 3 a がインク供給流路 4 を介して供給ポンプ 5 で圧送されながらノズル 6 へ供給される。この供給によりノズル 6 のオリフィスからインクが噴出され、飛翔中に図 2 に示す粒子 7 に分裂して帯電電極 4 3 で帯電され、インク粒子 7 となる。このインク粒子 7 は、上部偏向電極 4 4 及び下部偏向電極 4 5 間の静電界中を通過する際に偏向され、記録媒体 4 6 上に付着し、文字や画像が印刷される。

【 0 0 5 3 】

このような印刷動作中には、ステップ S 6 において、図 1 に示すインク回収流路 9 を介した回収ポンプ 1 0 の吸引力によりガター 8 からインク粒子 7 が空気と共に吸引され、インク容器 3 へ回収される。

【 0 0 5 4 】

ここで、ステップ S 7 において、インク容器 3 の温度から記録ヘッド 2 の温度を減算した温度差が予め定められた値(所定値) T 1 よりも小さいか否かが判断される。これはインク容器 3 に配備された温度センサ 3 b の検出温度から、記録ヘッド 2 に配備された温度センサ 2 b の検出温度が減算され、この減算結果である温度差が所定値 T 1 よりも小さいか否かが比較されて判断される。この結果、小さいと判断された場合、ステップ S 8 において、電磁弁 1 6 が開とされて、インク容器 3 から排気流路 1 5 を介して排出される排気ガスがバイパス流路 1 9 を介して外部へ排出される。

【 0 0 5 5 】

同時に、ステップ S 9 において、電磁弁 1 3 も閉鎖されて排気流路 1 5 内に残留した液化インク溶剤 7 2 が気液分離器 2 2 に侵入することが防止される。この電磁弁 1 3 の閉鎖後は、ステップ S 7 に戻って上記判断が行われる。

【 0 0 5 6 】

ところで、上記のように温度差が所定値 T 1 よりも小さいと判断されるケースは、インクジェット記録装置 1 0 0 が運転開始してから、十分時間が経過していない場合である。この場合、本体 1 内の温度がまだ上昇していないので、インク容器 3 と記録ヘッド 2 との温度差が小さく、排気流路 1 5 内においてインク容器 3 から記録ヘッド 2 へ移動する混合排気ガスから液化するインク溶剤量は少ない。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

このように液化するインク溶剂量が少ない場合、インクミスト混合器 2 1 の保液部 3 1 が十分に濡れないので、インクミスト 7 1 が保液部 3 1 に固着する恐れがある。そこで、上記のように温度差が所定値 T 1 よりも小さいと判断された場合は、ステップ S 8 のように電磁弁 1 6 を開放して排気ガスをバイパス流路 1 9 に送り、排気ガスがインクミスト混合器 2 1 へ流れないように制御する。同時に、ステップ S 9 のように、電磁弁 1 3 も閉鎖して排気流路 1 5 内に残留した液化インク溶剤 7 2 が気液分離器 2 2 に侵入することを防止している。

【 0 0 5 8 】

一方、ステップ S 7 において、温度差が所定値 T 1 以上と判断されたとする。これはインクジェット記録装置 1 0 0 が運転開始から数時間経過する等して本体 1 内の温度が上昇した際に、温度差が所定値 T 1 以上と判断される。

10

【 0 0 5 9 】

この場合、ステップ S 1 0 において、電磁弁 1 3 が開、電磁弁 1 6 が閉とされる。これによって、ステップ S 1 1 において、インク容器 3 から排気流路 1 5 を介して排出される混合排気ガス（気液混合物）がインクミスト混合器 2 1 及び気液分離器 2 2 へ送出される。この送出により、まず、インクミスト混合器 2 1 により気液混合物からインクミスト 7 1（図 3 参照）が除去される。次に、そのインクミスト 7 1 の除去後の気液混合物が、気液分離器 2 2 で液化インク溶剤 7 2（図 3 参照）と気体のみの排気ガスとに分離される。ステップ S 1 2 において、分離された排気ガスはガター 8 へ戻され、液化インク溶剤 7 2 は、インク分離回収流路 1 8 を介して回収ポンプ 1 1 で吸引され、インク容器 3 へ回収される。

20

【 0 0 6 0 】

< 実施形態の効果 >

このように本実施形態のインクジェット記録装置 1 0 0 によれば、インク容器 3 からの供給インクがノズル 6 より噴出され、被印刷物に印刷が行われる際に、印刷に使用されなかったインク粒子 7 を空気と共にガター 8 で吸引し、これらをインク容器 3 に回収する。この際、インク溶剤と共に回収された空気をインク容器 3 から排気ガスとして排気流路 1 5 を介して排気する。この時、排気流路 1 5 内で液化した液化インク溶剤を、気液分離器 2 2 で毛細管現象により保持して気体のみの排気ガスと分離し、分離された液化インク溶剤をインク容器 3 に回収するようにした。

30

【 0 0 6 1 】

気液分離器 2 2 は、排気流路 1 5 に接続される筒型の気液相流入管 5 1 と、インク分離回収流路 1 8 に接続される筒型の気液相流出管 5 2 と、気体のみの排気ガスを排出する筒型の排気出口管 5 3 と、内部の空洞部 5 6 を有し、当該空洞部 5 6 内に、外部の一方向から気液相流入管 5 1 及び気液相流出管 5 2 が並列に挿通され、当該一方向と対向する他方向から排気出口管 5 3 が挿通されるケース部材 5 4、5 5 とを備えて構成されている。ケース部材 5 4 は、排気出口管 5 3 が挿通された部位の気液相流出管 5 2 の開口端と対向する端面に、当該開口端との間で予め定められた間隔 L 2 の段差部 5 8 が形成され、ケース部材 5 5 の内壁と気液相流出管 5 2 の外周との間に予め定められた間隔 L 1 の隙間 5 7 が形成されている。

40

従って、気液分離器 2 2 により、排気流路 1 5 内で液化したインク溶剤を気体のみの排気ガスと適正に分離することができる。従来では、気体と液体との分離の際に、重力で落下した液体成分を回収していたので、気液分離器の設置方向が変わると気体と液体が分離できなくなっていた。しかし、本実施形態の気液分離器 2 2 では毛細管現象により液体成分を保持して気体と分離するので、気液分離器 2 2 の設置方向が変わっても適正に分離することができる。

【 0 0 6 2 】

また、排気流路 1 5 内において排気ガスと混在するインクミストと、排気流路 1 5 内で液化した液化インク溶剤とを混合するインクミスト混合器 2 1 を備え、インクミスト混合器 2 1 を、気液分離器 2 2 の気液流入口の前段に配置した。更に、インクミスト混合器 2

50

1 及び気液分離器 2 2 は、ノズル 6 及びガター 8 を収容する記録ヘッド内に配置されている。

従って、インクミスト混合器 2 1 で排気ガスに含まれる微細なインクミストを除去することができるので、後段の気液分離器 2 2 で更に液化インク溶剤を分離して気体のみを排気ガスとし、これを記録ヘッド 2 内に戻した際に、その排気ガスは空気のみなので、記録ヘッド 2 内を汚さないようにすることができる。

【0063】

また、インクミスト混合器 2 1 は、液化インク溶剤を含浸する保液部 3 1 と、保液部 3 1 から発生する微細物を捕獲するフィルタ 3 2 とを備えて構成されている。

従来では、インクミストを溶解液で除去するので、インクミスト成分が残留する溶解液を定期的に交換しなければならないといった手間暇が掛かり高額なランニングコストが発生していた。これに対して、本実施形態では、除去したインクミストや微細物が、インクミストの除去を妨げる量以上、保液部 3 1 又はフィルタ 3 2 に蓄積された場合、保液部 3 1 又はフィルタ 3 2 を交換するだけでよい。従って、手間暇が掛からずランニングコストを低減することができる。

【0064】

また、気液分離器 2 2 で分離した排気ガスの排出口は、ガター 8 に向けて配置されているので、排気ガスを効率良く回収することができる。

また、インク容器 3 の温度及び記録ヘッド 2 内の温度を計測する温度センサ 2 b , 3 b と、排気流路 1 5 から枝分かれに途中で電磁弁 1 6 を介して接続され、電磁弁 1 6 の開放時に排気流路 1 5 を流れる排気ガスを外部へ排出するバイパス流路 1 9 とを備える。そして、温度センサ 2 b , 3 b で計測されたインク容器 3 の温度から記録ヘッド 2 内の温度を減算した温度差が、所定値 T 1 よりも小さい場合に、電磁弁 1 6 を開放するようにした。

【0065】

例えば、インクジェット記録装置 1 0 0 が運転開始してから、十分時間が経過していない場合は、本体 1 内の温度、即ちインク容器 3 の温度がまだ上昇していないので、インク容器 3 と記録ヘッド 2 との温度差が小さく、排気流路 1 5 内においてインク容器 3 から記録ヘッド 2 へ移動する混合排気ガスから液化するインク溶剂量は少ない。そこで、電磁弁 1 6 を開として、排気ガスをバイパス流路 1 9 から外部へ排出すれば、効果的なインクジェット記録装置 1 0 0 の運転を行うことができる。

【0066】

<変形例 1 >

ところで、インクジェット記録装置 1 0 0 は設置場所の環境温度が、次の第 1 ~ 第 3 の環境のような場合、それに応じた運転制御が必要となる。

第 1 の環境は、環境温度が 0 ~ 1 0 程度の低温の場合である。この場合は、運転開始してから時間が経過しても、インク容器 3 と記録ヘッド 2 の温度差が 1 0 程度にしかならず、排気流路 1 5 内でのインク溶剤の液化量が少なく、気液分離器 2 2 の前段に設置するインクミスト混合器 2 1 の保液部 3 1 が十分に濡れない。そのため、インクミストが保液部 3 1 に固着する恐れがあるので、この場合は、電磁弁 1 6 を開放して排気ガスをバイパス流路 1 9 に送り、排気がインクミスト混合器 2 1 と気液分離器 2 2 に流れないように制御する。また、電磁弁 1 3 も閉鎖して排気流路 1 5 内に残留した液化溶剤が気液分離器 2 2 に侵入しないように制御する。この制御を実施するため、インク容器 3 の近くに温度計を設置して、その温度情報にしたがって運転制御を行う。

【0067】

第 2 の環境は、インク容器 3 の温度と記録ヘッド 2 の温度差が小さい場合である。例えば、本体 1 の置いてある場所は空調が効いているが、記録媒体 4 6 がある印刷位置では空調が効いていない場合である。この場合、長時間運転を行っても、本体 1 の温度が余り上がらず温度差が小さいので、電磁弁 1 6 を開放して電磁弁 1 3 を閉鎖する制御が必要である。この制御を実施するために、インク容器 3 の近くと記録ヘッド 2 に温度センサ 3 b , 2 b を設置して、それらの検出温度に従って運転制御を行う。

【0068】

第3の環境は、暖かい記録媒体46上に印刷する場合である。この場合は、記録ヘッド2のみが暖かい位置に配置されて高温となる。このため、記録ヘッド2が高温となるので、長時間の運転でインク容器3が暖まったとしても、記録ヘッド2の方が温度が高くなるか、或いは両者の温度差が殆ど無くなったり、小さくなったりする現象が生じる。このような温度差の場合、前述したように、電磁弁16が開放されて排気ガスがバイパス流路19に送出されることで、排気ガスがインクミスト混合器21へ流れないように制御される。同時に、電磁弁13も閉鎖されて排気流路15内に残留した液化インク溶剤72が気液分離器22に侵入しないように制御される。従って、インクミスト混合器21及び気液分離器22は使用されなくなる。

10

【0069】

図13は本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置の他の構成を示す図である。そこで、図13に示すインクジェット記録装置100Aのように、インクミスト混合器21及び気液分離器22を、記録ヘッド2内に搭載せず、本体1の外部に配置した構成とする。この際の排気流路15の長さは、前述した記録ヘッド2に気液分離器22を搭載する場合と同等の長さとする。更に、気液分離器22の温度を計測する温度センサ(図示せず)を備える。

【0070】

この構成の場合、インクジェット記録装置100Aを長時間運転することにより、インク容器3の温度から気液分離器22の温度を減算した温度差が、所定値T1以上になると、電磁弁13が開、電磁弁16が閉とされ、インク容器3から排気流路15を介して排出される気液混合物がインクミスト混合器21に入って、ここで気液混合物からインクミスト71(図3参照)が除去される。次に、そのインクミスト71の除去後の気液混合物が、気液分離器22で液化インク溶剤72(図3参照)と気体のみの排気ガスとに分離され、排気ガスは本体1及び記録ヘッド2の外部へ排出され、液化インク溶剤72はインク分離回収流路18を介してインク容器3へ回収される。

20

【0071】

<変形例2>

気液分離器22は、図6(a)に示したように、断面円形の筒型の気液相流出管52の外周面とケース部材55の内周面との間に間隔L1の隙間57を形成し、この隙間57に毛細管現象で液化インク溶剤72を吸い上げて保持していた。この際、気液相流出管52は、断面円形の筒型であったが、これを、断面が楕円形状の筒型とし、面積の広い方をケース部材55の内周面に間隔L1で対向させ、この対向する隙間57の面積が広がるので、その分、多くの液化インク溶剤72を保持することが可能となる。従って、気液相流入管51を流れてくる気液混合物から、より効率良く液化インク溶剤72を吸い上げて排気ガスと分離することが可能となる。

30

【0072】

<変形例3>

気液相流出管52のケース部材55の内周面と隙間L1で対向する面に、気液相流出管52の長手方向に沿って複数の溝を形成すれば、その溝に液化インク溶剤72を保持することができるので、より多くの液化インク溶剤72を効率良く保持することが可能となる。従って、気液混合物から、より効率良く液化インク溶剤72を吸い上げて排気ガスと分離することが可能となる。

40

【0073】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることも可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

50

また、上記の各構成、機能、処理部（制御部）、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD(Solid State Drive)等の記録装置、又は、IC(Integrated Circuit)カード、SD(Secure Digital memory)カード、DVD(Digital Versatile Disc)等の記録媒体に置くことができる。

また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

【符号の説明】

【0074】

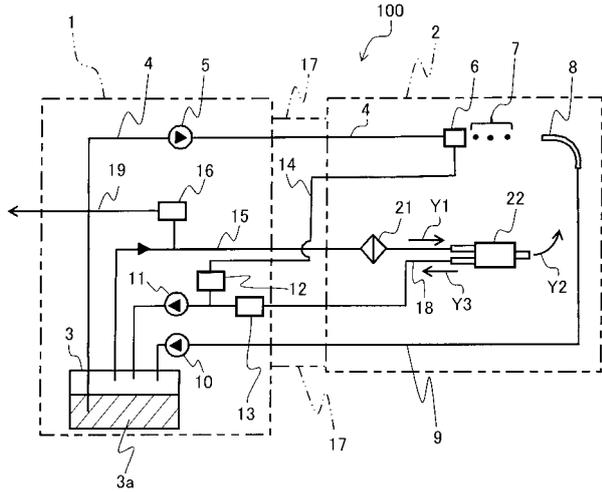
- 3 インク容器
- 3 a インク
- 4 インク供給流路
- 5 供給ポンプ
- 6 ノズル
- 8 ガター
- 9 インク回収流路
- 10, 11 回収ポンプ（第1回収ポンプ, 第2回収ポンプ）
- 12, 13, 16 電磁弁
- 15 排気流路
- 18 インク分離回収流路
- 21 インクミスト混合器
- 22 気液分離器
- 31 保液部
- 32 フィルタ
- 33, 34 円筒状接続部
- 35 a, 35 b 円錐型容器
- 51 気液相流入管
- 52 気液相流出管
- 53 排気出口管
- 54, 55 ケース部材
- 56 空洞部
- 72 液化インク溶剤
- 100, 100 A インクジェット記録装置

10

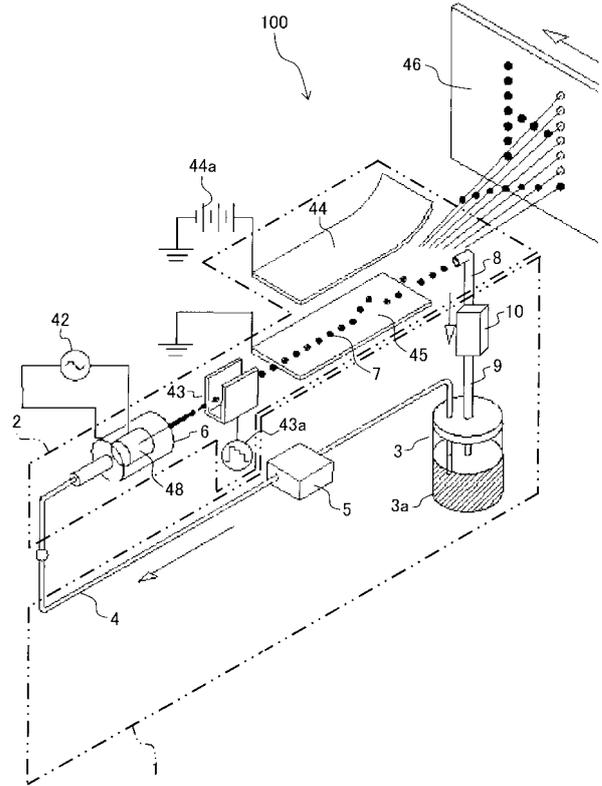
20

30

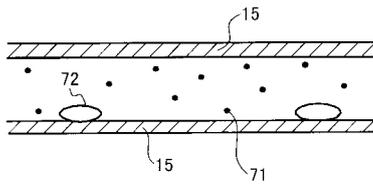
【 図 1 】



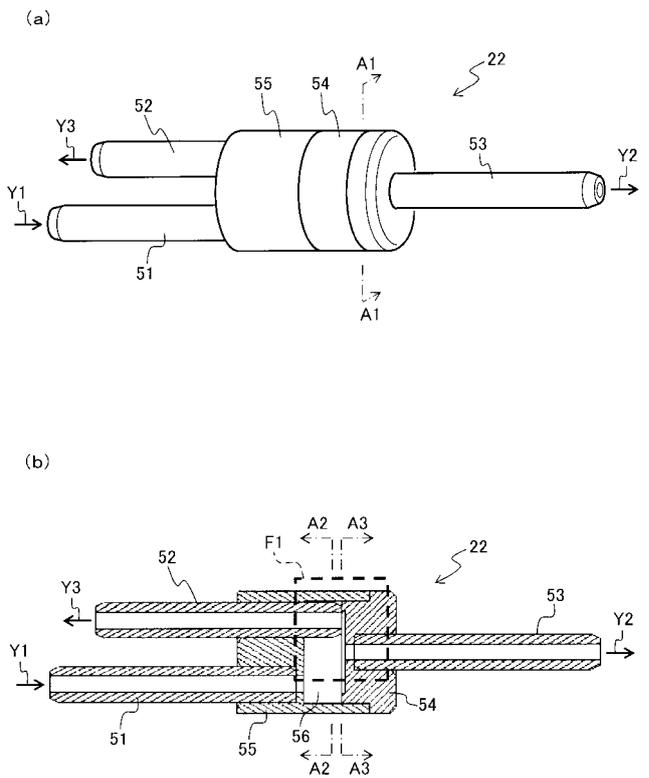
【 図 2 】



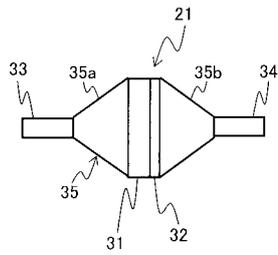
【 図 3 】



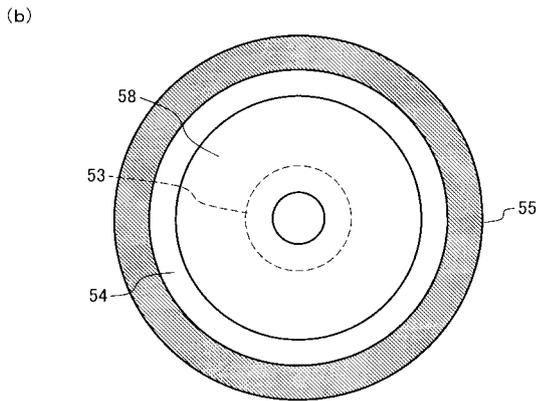
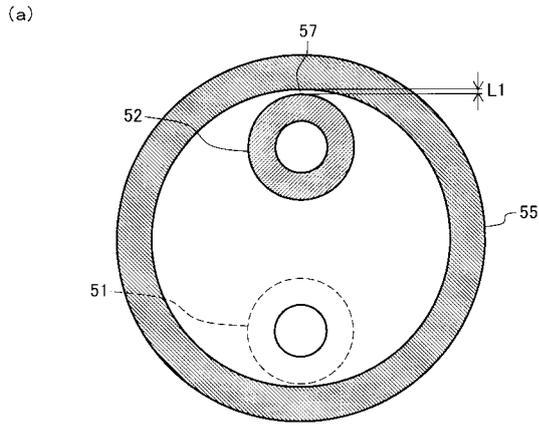
【 図 5 】



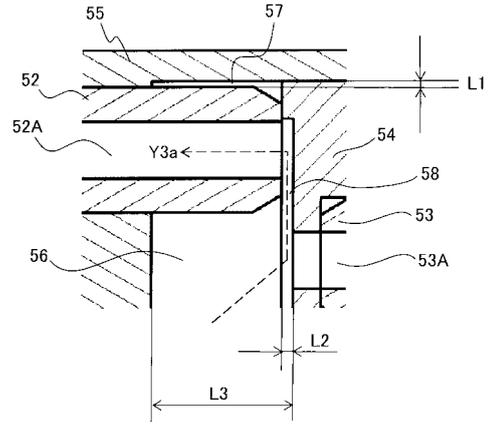
【 図 4 】



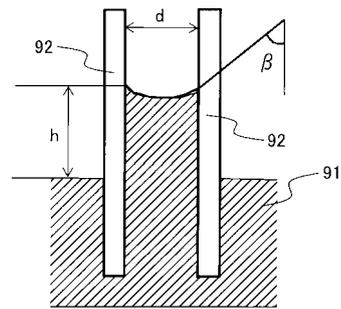
【図6】



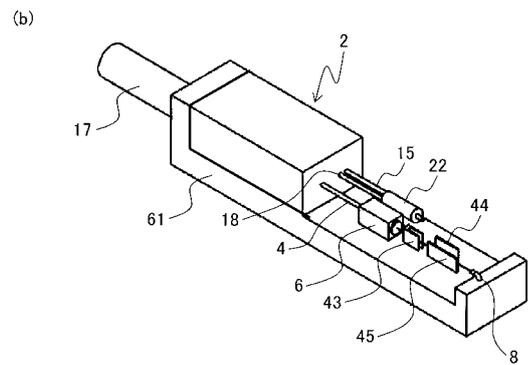
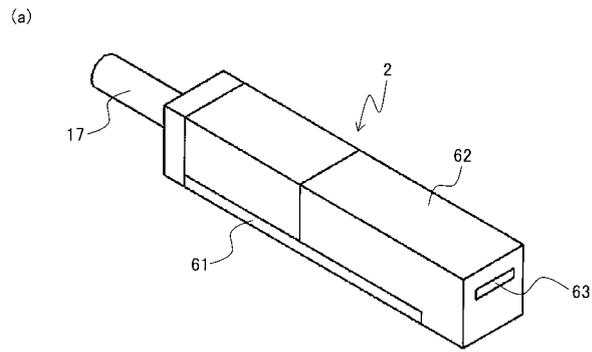
【図7】



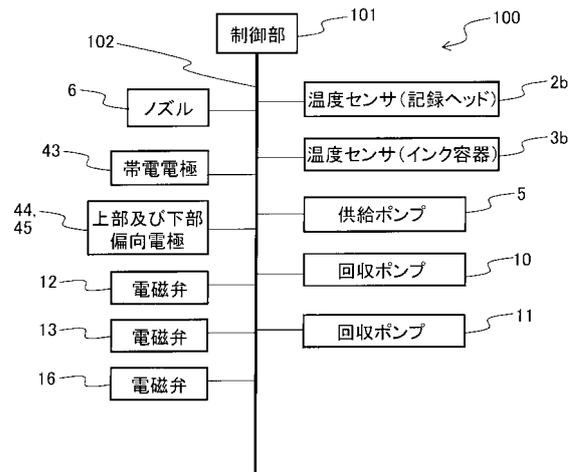
【図8】



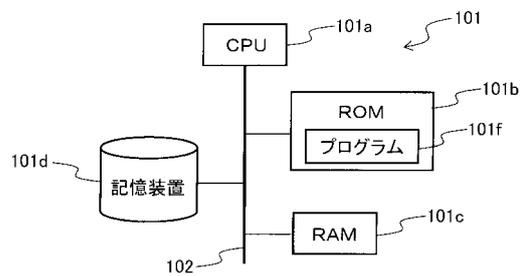
【図9】



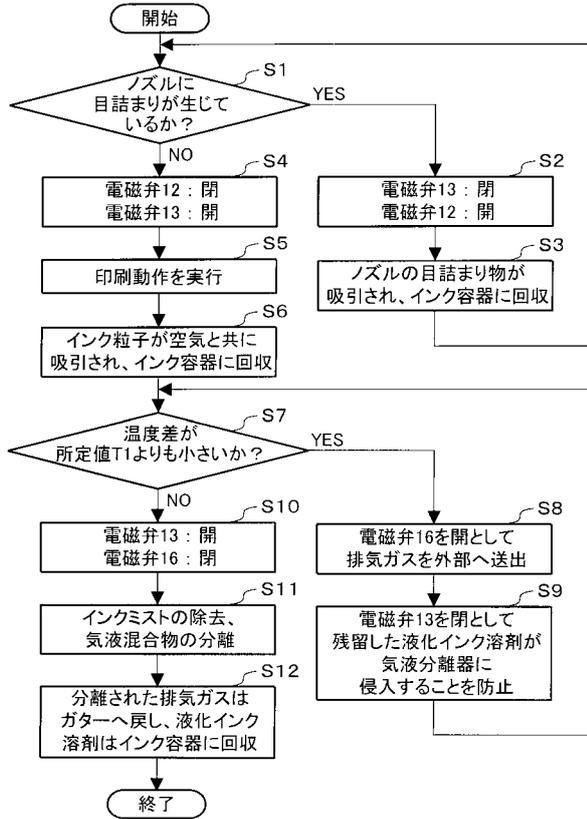
【図10】



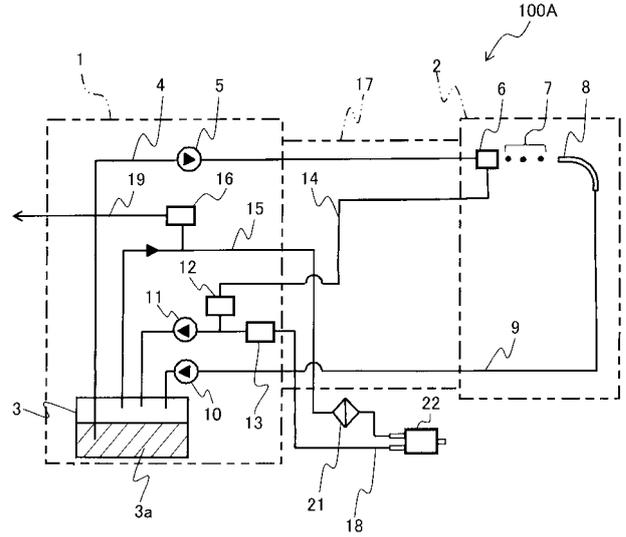
【図11】



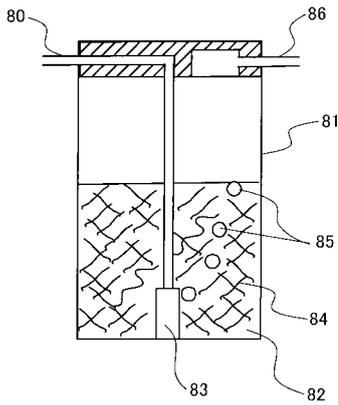
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 宮尾 明
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立産機システム内
- (72)発明者 有馬 崇博
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立産機システム内
- (72)発明者 猪狩 光雄
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 株式会社日立産機システム内
- Fターム(参考) 2C056 EA15 EA24 EB30 EC18 EC50 FA05 JC01 KB16 KD02