

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第6991864号

(P6991864)

(45)発行日 令和4年1月13日(2022.1.13)

(24)登録日 令和3年12月10日(2021.12.10)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J 2/175(2006.01)

B 4 1 J 2/175 1 3 1

B 4 1 J 2/18 (2006.01)

B 4 1 J 2/18

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 2/01 4 5 1

B 4 1 J 2/01 4 0 1

B 4 1 J 2/175 5 0 1

請求項の数 16 (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-2017(P2018-2017)
 (22)出願日 平成30年1月10日(2018.1.10)
 (65)公開番号 特開2019-119179(P2019-119179
 A)
 (43)公開日 令和1年7月22日(2019.7.22)
 審査請求日 令和2年12月17日(2020.12.17)

(73)特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74)代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72)発明者 長谷川 研二
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内
 (72)発明者 田村 泰之
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 キヤノン株式会社内
 審査官 牧島 元

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体吐出装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を貯留する第1貯留手段と、前記第1貯留手段から供給された液体を吐出する吐出手段と、前記第1貯留手段と前記吐出手段との間を循環する液体の流路である循環流路と、を備えた液体吐出装置において、
 循環する液体のインピーダンスを測定することで、液体の揮発成分率を検知する検知手段と、
 前記検知手段の検知結果に基づいて、循環する液体の成分の調整を行う調整手段と、
 を備えていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項2】

前記検知手段は、前記吐出手段の下流側の前記循環流路に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の液体吐出装置。

【請求項3】

前記検知手段は、液体のインピーダンスを測定する測定手段と、前記測定手段の測定結果に基づいて信号を出力する出力手段と、を備えていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液体吐出装置。

【請求項4】

前記調整手段は、液体の成分を調整する調整液を貯留する調整液貯留手段と、前記調整液を前記調整液貯留手段から前記第1貯留手段へ供給する供給手段と、を備えていることを特徴とする請求項3に記載の液体吐出装置。

【請求項 5】

前記供給手段は、前記調整液貯留手段から前記第 1 貯留手段へ供給される液体の流路である供給流路と、前記供給流路の流路を開閉可能な弁と、前記弁の開閉を行う弁制御手段と、を備えていることを特徴とする請求項 4 に記載の液体吐出装置。

【請求項 6】

前記弁制御手段は、前記出力手段が出力する信号に基づいて、前記弁の開閉を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の液体吐出装置。

【請求項 7】

前記測定手段が測定する液体の温度を検出可能な温度検出手段を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の液体吐出装置。

10

【請求項 8】

前記第 1 貯留手段に液体を供給可能であり、液体を貯留する第 2 貯留手段を備えていることを特徴とする請求項 7 に記載の液体吐出装置。

【請求項 9】

前記測定手段は、インピーダンスの測定の周波数を 100 kHz ~ 1 GHz の範囲で実施することを特徴とする請求項 3 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 10】

前記検知手段の上流側に、循環する液体中の異物や気泡を捕らえることが可能なフィルタを備えていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

20

【請求項 11】

前記出力手段は、前記測定手段が複数回測定を行って得られた複数の測定値の内の最小値を測定値として信号を出力することを特徴とする請求項 3 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 12】

前記測定手段は、2つの電極を備え、2つの前記電極の間に流れる液体のインピーダンスを測定することを特徴とする請求項 3 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 13】

液体を貯留する第 1 貯留手段と、前記第 1 貯留手段から供給された液体を吐出する吐出手段と、前記第 1 貯留手段と前記吐出手段との間を循環する液体の流路である循環流路と、を備えた液体吐出装置において、循環する液体のインピーダンスを測定する測定手段と、前記測定手段の測定結果に基づいて、循環する液体の成分の調整を行う調整手段と、を備えていることを特徴とする液体吐出装置。

30

【請求項 14】

前記調整手段は、液体の成分を調整する調整液を貯留する調整液貯留手段と、前記調整液を前記調整液貯留手段から前記第 1 貯留手段へ供給する供給手段と、を備えていることを特徴とする請求項 13 に記載の液体吐出装置。

【請求項 15】

前記測定手段による測定結果に基づいて液体の揮発成分率を検知する検知手段を備えることを特徴とする請求項 13 または請求項 14 に記載の液体吐出装置。

40

【請求項 16】

前記検知手段の上流側に、循環する液体中の異物や気泡を捕らえることが可能なフィルタを備えていることを特徴とする請求項 15 に記載の液体吐出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吐出ヘッドが備えた吐出口から液体を吐出する液体吐出装置に関し、特に、吐出ヘッド内の液体を循環する機構を備えた液体吐出装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

近年、液体吐出装置を用いた記録では、記録の高精細化に伴い、吐出口の微細化が求められている。また、吐出口の近傍において、吐出する液体に含まれる揮発成分が蒸発することによって液体の粘度が上昇することが知られている。微細化した吐出口から高粘度化した液体を吐出する場合、不吐出や着弾位置ずれといった不具合が生じることがある。

【0003】

特許文献1には、吐出口からの揮発成分の蒸発による、吐出口近傍におけるインクの組成変化を抑制するために、インクタンクとヘッドとの間でインクを循環させることが記載されている。このようにインクを循環させる構成は、吐出口におけるインクの組成変化を抑制するのに効果的である。しかし、インクを循環させる構成でも吐出口からインクの揮発成分が蒸発することには変わらず、蒸発しながら循環させることから、時間の経過と共に循環するインク全体の揮発成分率が低下する。その結果、インク全体が増粘して吐出特性が悪化する虞がある。

10

【0004】

特許文献2には、インクの密度を固有振動測定方式密度計により検出し、この検出した密度と予め設定した基準密度との差に応じてインク補充液を添加し、インク循環系のインク密度が基準密度になるように制御することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0005】

【文献】特表2011-520671号公報

特開平7-117233号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献2の構成では、インク密度測定系が複雑、高価であり装置を小型化することも困難である。

【0007】

よって本発明は、インクタンクと吐出ヘッドとの間でインクを循環させる構成の液体吐出装置で、簡易で安価な小型の構成で吐出特性の悪化を抑制することができる液体吐出装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

そのため本発明の液体吐出装置は、液体を貯留する第1貯留手段と、前記第1貯留手段から供給された液体を吐出する吐出手段と、前記第1貯留手段と前記吐出手段とを循環する液体の流路である循環流路と、を備えた液体吐出装置において、循環する液体のインピーダンスを測定することで、液体の揮発成分率を検知する検知手段と、前記検知手段の検知結果に基づいて、循環する液体の成分の調整を行う調整手段と、を備えていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、インクタンクとヘッドとの間の経路においてインクを循環させる構成の液体吐出装置で、簡易で安価な小型の構成で吐出特性の悪化を抑制することができる液体吐出装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】液体吐出装置の要部を示した模式図である。

【図2】不揮発性溶剤水溶液の溶剤濃度と比誘電率との関係を示したグラフである。

【図3】(a)、(b)は、インピーダンス検出部を示した図である。

50

【図 4】インピーダンスセンサの回路を示した図である。

【図 5】液体吐出装置の要部を示した模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

(第 1 の実施形態)

以下、図面を参照して本発明の第 1 の実施形態について説明する。

【0012】

図 1 は、本実施形態を適用可能な液体吐出装置 100 の要部を示した模式図である。液体吐出装置 100 は、装置内で液体（以下、インクともいう）を循環する構成を備えている。液体吐出装置 100 は、一時的にインクを貯留する循環タンク 1 と、循環タンク 1 から供給流路 2 を介してインクが供給される吐出ヘッド 4 と、調整液供給路 11 を介して循環タンク 1 に調整液を供給する調整液タンク（調整液貯留手段）13 とを備えている。更に、本実施形態の液体吐出装置 100 は、吐出ヘッド 4 から流出したインクのインピーダンス測定を行うインピーダンスセンサ 10 と、循環タンク 1 に供給する調整液の量を制御する調整液制御部 12 と、を備えている。インピーダンスセンサ 10 は、インピーダンス検出部 8 とインピーダンスセンサ制御部 9 とを備えている。

【0013】

吐出ヘッド 4 は、インクを吐出する複数の吐出口を備えており、インクの揮発分蒸発による吐出口近傍におけるインクの組成変化を抑制するため、吐出ヘッド 4 の吐出口近傍までインクを循環させるヘッド内インク循環路 5 を備えている。ヘッド内インク循環路 5 をインクが流れることにより、吐出しない吐出口内のインクも常に循環路内のインクで置換され、インクの急激な濃度変化、粘度変化等が抑制される。供給流路 2 には、吐出されるインクおよび、吐出はされずに吐出ヘッド 4 内を循環するインクを合わせた分のインクが流れる。

【0014】

ヘッド内インク循環路 5 には回収流路（循環流路）6 が接続され、吐出ヘッド 4 内を循環したインクを循環タンク 1 に戻す。供給流路 2 および回収流路 6 にはポンプ 3a、3b が設けられ、インク流量や吐出口等におけるインクの圧力を制御する。また、回収流路 6 におけるインピーダンス検出部 8 の上流側にはフィルタ 7 が設けてあり、循環するインク中（液体中）の異物や気泡を除去する。回収流路 6 は、インピーダンス検出部 8 の下流で調整液供給路 11 に接続される。吐出ヘッド内を循環したインクは、フィルタ 7、インピーダンス検出部 8 を通り調整液供給路 11 に合流して循環タンク 1 に戻る。

【0015】

調整液供給路 11 は、蒸発したインクの揮発成分を補充するための調整液を保持する調整液タンク 13 から調整液制御部 12 を介して循環タンク 1 へ接続されている。調整液タンク 13 から循環タンク 1 への調整液の供給量は、インピーダンスセンサ 10 の測定値に基づき、調整液制御部 12 で制御される。

【0016】

図 2 は、液体吐出装置に用いられるインクジェット用水系インクの代表的な不揮発性溶剤水溶液の溶剤濃度と比誘電率との関係を示したグラフである。溶剤濃度 10 % を初期とし、溶剤濃度が上昇した場合に水溶液の比誘電率が初期と比較してどの程度低下するかを示している。通常、インクジェット用水系インクでは、水に 10 ~ 50 % 程度の不揮発性溶剤を加えたものを溶媒とする構成が一般的に用いられる。このようなインクにおいて、揮発成分は主に水であり、揮発成分すなわち水が蒸発して不揮発性溶剤の濃度が上昇（水分率低下）すると、それに対応して比誘電率が低下する。そのため温度一定の場合、インクの比誘電率を求めることにより、そのインクの水分率（不揮発性溶剤の濃度）を求めることができる。そして、定まった 2 つの電極間に存在するインクのインピーダンスは、比誘電率と 1 対 1 で対応する。よって、予めインク中の水分率と、その測定系でのインクインピーダンスとの関係を求めることで、インクインピーダンス測定値からその時のインクの水分率を求めることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

ここで、インク濃度や揮発成分率の測定方法としては、一般的に光学的な方法や、電気抵抗率、粘度、密度等の測定等も考えられる。しかし、例えば通常の黒インクは染料や顔料等の色材の影響で広い周波数帯での光の吸収が非常に大きいため、薄めずに濃度を測定することは困難であり、光学的な測定方法をプリンタ等に簡便に組み込むのは容易ではない。また、光を通すための流路中に透明な窓を設ける必要があるが、染料や顔料の窓への付着等、経時でその窓が汚れると測定値が不正確になるという問題がある。

【 0 0 1 8 】

また、電気抵抗率の測定には導電性の電極を直にインクと接する必要があるが、さらに電圧が印加されると、電極の耐久性、電気分解や顔料の分散破壊によるインクの変質等の懸念があり、長期安定的な測定には不向きである。また、インク粘度の測定を振動子の共鳴・減衰状態で測定する方法も考えられているが、簡便な方式ではインクジェットインクに多く用いられる数～数 $10 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 程度の粘度では検出精度を上げることが難しい。また、特許文献 2 の密度計による測定は、先にも述べたように付属装置、回路が複雑で大きく高価である。

【 0 0 1 9 】

そこで本実施形態の液体吐出装置 100 では、循環するインクのインピーダンスを測定することで、インク水分率を求めてインクの蒸発の度合いを検知する。上記のような揮発成分率の測定方法と比較して、インピーダンスによる水分率測定では、流路に 2 つの電極を設け、その電極間に存在するインクの電氣的インピーダンスを測定するので、簡便、低コストかつ小型化した構成での測定が可能である。特に、インク揮発成分として最も汎用に使われている水の場合、揮発成分率の変化に対するインク誘電率、すなわち電氣的インピーダンスの変化が大きく、精度よく揮発成分率の変化を検出することができる。そして電極が絶縁性保護膜に覆われていれば、インクと接触することによる電極の経時変化も抑制され、低周波で測定しなければインクの変質も生じない。

【 0 0 2 0 】

ここではインクの揮発成分が水である水系インクについて述べたが、揮発成分が水以外の場合でも、揮発成分と不揮発成分の比誘電率が異なることが一般的である。揮発成分と不揮発成分の比率が異なればインク比誘電率すなわちインピーダンスの差異となって現れる。通常インクには揮発性、不揮発の溶媒成分に加え、さらに染料、顔料等の色材や、界面活性剤等の添加剤が含まれているが、やはり揮発成分率の変化に対応した比誘電率の変化が生じるため、同様にインピーダンスの測定による揮発成分率の測定が可能である。

【 0 0 2 1 】

図 1 に戻り、改めて液体吐出装置 100 の構成を説明する。フィルタ 7 の直近の下流には、インピーダンス検出部 8 が設けられており、インピーダンス検出部 8 は対向した 2 つの電極から構成され、その 2 つの電極間をインクが満たした構成となっている。2 つの電極間に気泡等の気体が付着し、かつその体積が電極間体積と比較して無視できない大きさである場合、気体と液体であるインクとの比誘電率差が非常に大きいため、測定されるインピーダンスを大きく変化（低下）させてしまう。そのため、電極間のインクインピーダンス測定に寄与する部分では、できるだけ気泡の混入を避ける必要がある。そのため、電極間を通るインクの流速が速いことが望ましく、その点でインピーダンス検出部 8 は、循環タンク 1 等のインク滞留部よりも、供給流路 2 や回収流路 6 などのインク流速の速い部分に設置することが望ましい。また、電極面はできるだけインクの流れに平行で、その間を通り抜けるインクの流れを妨げにくい形状が望ましい。

【 0 0 2 2 】

同様に電極への泡付着防止の観点から、インピーダンス検出部 8 はフィルタ 7 の下流側近傍への設置が好適である。本実施形態ではフィルタ 7、インピーダンス検出部 8 が回収流路 6 に設けられているが、これらは供給流路 2 にあってもよい。ただしその場合にも、インピーダンス検出部 8 がフィルタ 7 の下流近傍に設けられることが望ましい。

【 0 0 2 3 】

インピーダンス検出部 8 の電極のインクと接する面は、耐インク性があり、かつ絶縁性を有する薄い保護膜で覆われている。インクの残量検知や液面検知にインピーダンスの測定を利用する場合は、インク有無という非常に大きな誘電率変化を検知するだけなので、例えばインピーダンス検出用電極をタンクや流路の外側に設置する場合が考えられる。しかし、本発明ではインクの揮発成分率変化という、より微小な誘電率の変化を捉える必要があるため、電極の絶縁保護膜は薄い方がよい。さらに 2 つの電極間の間隔も、インクの流れを妨げない範囲で小さくすることが測定感度を向上させる点で望ましい。

【 0 0 2 4 】

図 3 (a)、(b) は、インピーダンス検出部 8 を示した図であり、図 3 (a) が縦断面図、図 3 (b) が横断面図である。回収流路 6 の途中にインク耐性のある樹脂等から形成された電極容器 3 1 が接続されている。電極容器 3 1 内側には、表層が耐インク性の薄い絶縁保護膜で覆われた金属からなる電極 3 2 が対向するように 2 枚貼り付けられており、その 2 枚の電極 3 2 の間をインク流 3 4 が通り抜ける構成になっている。

10

【 0 0 2 5 】

インピーダンス検出部 8 の構成としては、インピーダンスを精度良く測定するため電極 3 2 とインクとから形成される静電容量が適度な大きさであること（一般的には 1 0 0 p F 以上）、泡付着防止観点から電極間を通り抜けるインク流速が速いことが求められる。更に、インク循環路の一部としてインクがスムーズに流れること、全体の大きさ制限、等を考慮して電極のサイズや間隔を決める必要がある。インピーダンス検出部 8 の好適な構成としては、例えば電極 3 2 の幅 W : 5 mm、長さ L : 4 0 mm、2 つの電極間の間隔 d :

20

【 0 0 2 6 】

インピーダンス検出部 8 の各電極にはリード接続部 3 3 が形成されており、ここから配線によって電極 3 2 がインピーダンスセンサ制御部 9 と電気的に接続され、2 枚の電極 3 2 間に存在するインクのインピーダンス測定が可能となる。インピーダンスセンサ 1 0 は、インピーダンス検出部 8 とインピーダンスセンサ制御部 9 とが一体となった構成となっている。インピーダンスセンサ制御部 9 は、測定されたインクのインピーダンスの値に応じ、調整液制御部 1 2 へ信号を出力する。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、インピーダンスセンサ 1 0 の回路を示した図である。コンデンサ C の部分がインピーダンス検出部 8 に対応し、所定周波数の電圧を印加した際、インピーダンス検出部 8 両端の電圧を測定することにより検出部のインクのインピーダンスが求められる。

30

【 0 0 2 8 】

ここで、調整液はインクの揮発成分を主成分とした液であるが、揮発成分だけである必要はなく、例えば初期のインクを揮発成分で希釈したような液等でも構わない。ここでは、一般的な水系インクである、

水 / 不揮発性溶剤 / 色材（染料、顔料等）

という構成のインクが使用された場合について説明する。初期のインクで、水が蒸発していない段階でインピーダンスセンサ 1 0 を用いて測定したインピーダンス値を Z_0 、循環で水分が蒸発した後に測定したインピーダンス値を Z_t とすると、水分蒸発により誘電率は低下するのに対応してインピーダンスは逆に増大する。このことから、 Z_t と Z_0 との関係は、

40

$$Z_t > Z_0$$

の関係になる。そこで、インピーダンスセンサ 1 0 の測定値フィードバックをかけながら調整液制御部 1 2 を、

$$Z_t > Z_0 : \text{調整液補充}$$

$$Z_t \leq Z_0 : \text{調整液補充せず}$$

のように制御すれば、インク中の水分率を一定の範囲内に保つことができる。つまり、インク循環においての水分蒸発による濃度増加、粘度増加等の問題を解決することができる。もちろん、循環インクが必要以上に薄くなることを避けるため、調整液制御部 1 2 によ

50

る調整液の供給量や、インピーダンスセンサ 10 から調整液制御部 12 へのフィードバック周期などは、使用するインクや使用環境等に応じて適切に設定する必要がある。

【0029】

このように調整液制御部 12 は、インピーダンスセンサ 10 の測定値（検知手段の検知結果）に基づいて、揮発する前のインクのインピーダンス値より測定値が大きければ、所定量の調整液を調整液タンク 13 から循環タンク 1 へと供給するよう制御する。調整液制御部 12 は、調整液供給路 11 に設けられ、供給路を開閉可能な弁を開閉する弁制御を行うことで、調整液タンク 13 から循環タンク 1 への調整液の供給を行う。

【0030】

本発明において、インクのインピーダンス測定を行うための好適な周波数としては、100 kHz ~ 1 GHz である。これより低い周波数では、検出値に対するインク中に溶解している染料あるいは分散している顔料等イオンの寄与が大きくなり、揮発成分蒸発（主にインク溶媒成分の変化）によるインピーダンス差異の検出精度が低下する。また、これより高い周波数では水の吸収による寄与が大きくなって望ましくない。

10

【0031】

液体吐出装置において、インクの液面検知、残量検知でインピーダンスの測定を行うことは従来から実施されている。これは、インクと気体の大きな誘電率差を利用したものであり、これらの方式では、ある場合においてインピーダンス測定用電極間にインクだけではなく気体が存在することが前提になっている。

【0032】

20

一方、本発明の場合、測定部電極間に気体が入ることは望ましくない。インク揮発成分率変化による誘電率（インピーダンス）変化に比べて、インク - 気体の変化による誘電率変化の方がはるかに大きく、間に気体が入るとインクの揮発成分蒸発による変化の検出が困難になってしまうためである。そのため、本発明におけるインピーダンス検出用電極は、出来るだけ電極間に気体（気泡など）の入りにくい箇所に設置することが望ましい。そのため、インクが滞留し、気体が存在するタンク部分よりも、インク供給流路や回収流路等インク流速が早い部分が望ましい設置箇所である。さらに泡の付着を抑制するため、測定部の対向電極はインクの流れに対し略平行に設置されることが望ましい。

【0033】

同様に測定部への泡付着防止の観点から、本発明のインピーダンスセンサは、インク循環路内に存在するフィルタ 7 の下流近傍が設置に好適な箇所である。

30

【0034】

さらにインクのインピーダンス測定は、例えば同一周波数での測定を一定間隔おいて複数回繰り返す（複数回測定）、その中での最小値をインクのインピーダンス測定値として認識するようなシーケンスを用いることが好適である。これは、万一循環路中に気泡が紛れ込み、その気泡のインピーダンス検出部 8 の電極への付着・剥離が考えられる場合、インピーダンスの最小値が最も気泡の影響が小さい場合の値と考えられるためである。

【0035】

このように、インクのインピーダンスを測定し、その測定結果に基づいて、循環するインクに調整液を供給する。これによって、インクタンクと吐出ヘッドとの間でインクを循環させる構成の液体吐出装置で、簡易で安価な小型の構成で吐出特性の悪化を抑制することができる液体吐出装置を実現することができた。

40

【0036】

（第 2 の実施形態）

以下、図面を参照して本発明の第 2 の実施形態を説明する。なお、本実施形態の基本的な構成は第 1 の実施形態と同様であるため、以下では特徴的な構成についてのみ説明する。

【0037】

図 5 は、本実施形態における液体吐出装置 100 の要部を示した模式図である。本実施形態の液体吐出装置 100 は、第 1 の実施形態の液体吐出装置 100 の構成に加え、インピーダンスおよび温度センサ 20 と、循環タンク 1 にインクを補給するためにメインタンク

50

１４およびインク補給路１５と、を備えている。インピーダンスおよび温度センサ２０は、インピーダンス検出部８と、インクの温度検出を行う（温度を検出可能な）温度検出部１８と、インピーダンスセンサと温度センサとの両方を制御するインピーダンス及び温度センサ制御部１９とを備えている。インピーダンスおよび温度センサ２０は、インクのインピーダンスに加え、その時のインク温度を測定する。

【００３８】

インクの誘電率は温度により変化するので、インピーダンスの測定値も温度によって変化する。インピーダンス測定時のインクの温度を測定することにより、測定値に温度補正を加えることが可能となり、より正確な制御が可能となる。

【００３９】

例えば、初期インクのインピーダンス測定値 Z_0 の温度 T 依存性 Z_{0T} を予め測定しておく。実際の循環路中のインピーダンス測定値が Z_t であり、その時のインク温度が T_1 だった場合、同じ温度 T_1 の初期インクのインピーダンス Z_{0T1} と比較し、

$Z_t > Z_{0T1}$ ：調整液補充

$Z_t \leq Z_{0T1}$ ：調整液補充せず

のように制御をすればよい。環境温度その他でインク温度が変化した場合にもより正確にインク揮発成分率の制御が可能になり、インクの濃度や粘度増加等に起因する画像の不良発生を抑制することができる。

【００４０】

またメインタンク１４は循環タンク１にインクを供給可能であり、メインタンク１４から循環タンク１に供給されるインクは、循環タンク１に設けられた液面センサ１６の測定値に基づいてインク補給量を制御するインク補給制御部１７により補給量が制御される。このように、インク補給システムを加えることにより液体吐出装置の使用可能時間を大きく延長することができる。

【符号の説明】

【００４１】

１ 循環タンク

２ 供給流路

４ 吐出ヘッド

６ 回収流路

８ インピーダンス検出部

９ インピーダンスセンサ制御部

１０ インピーダンスセンサ

１００ 液体吐出装置

10

20

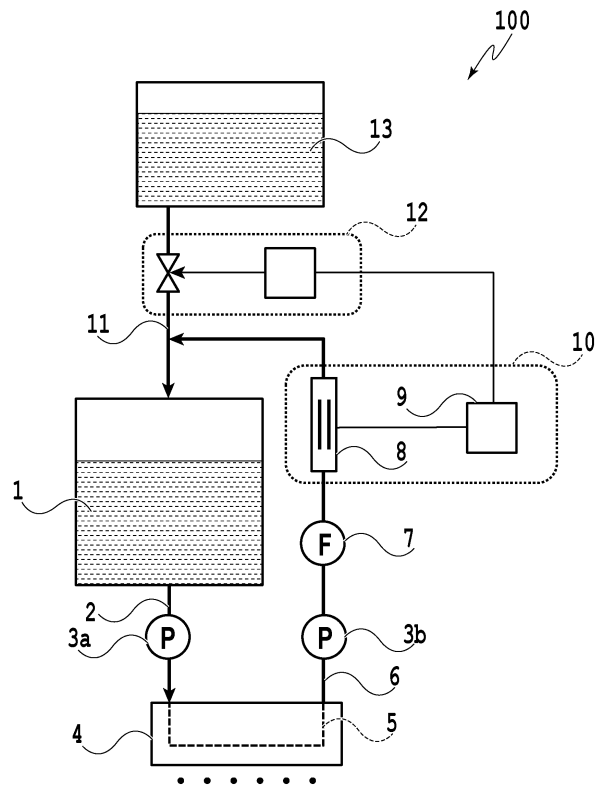
30

40

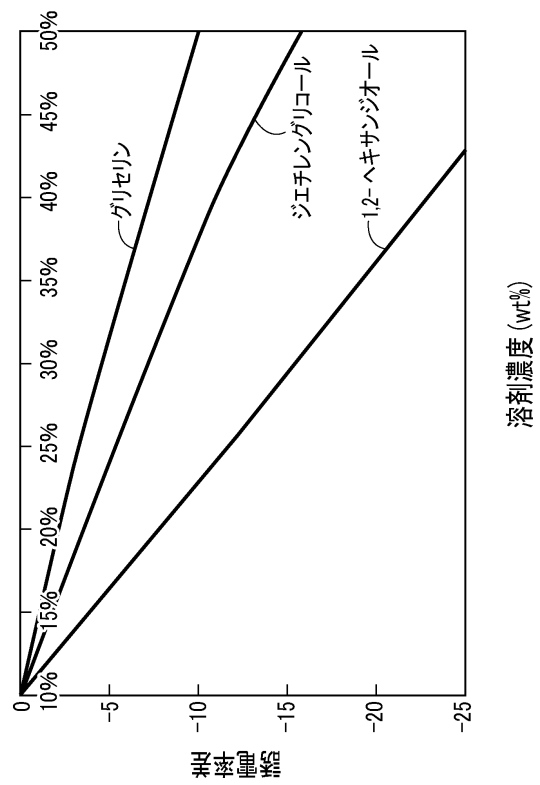
50

【図面】

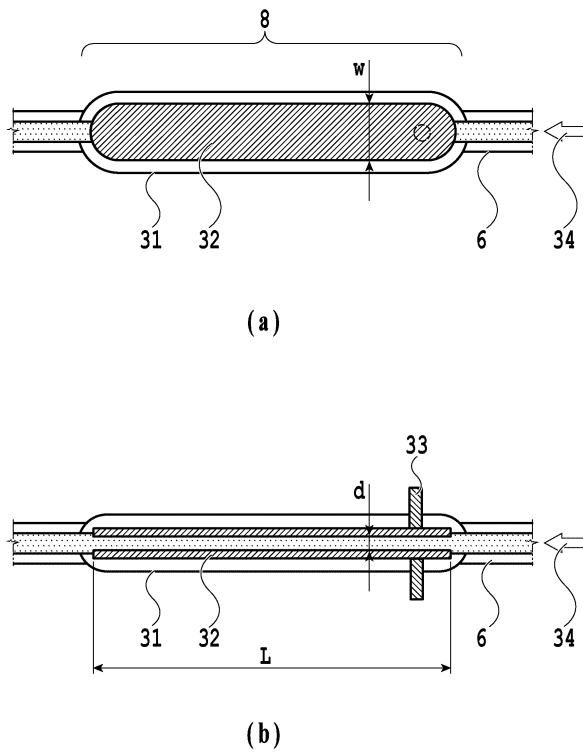
【図 1】



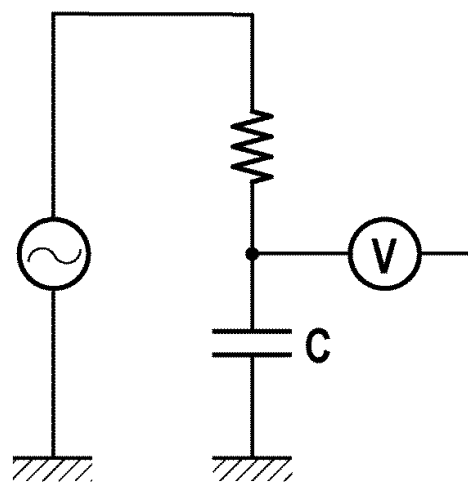
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

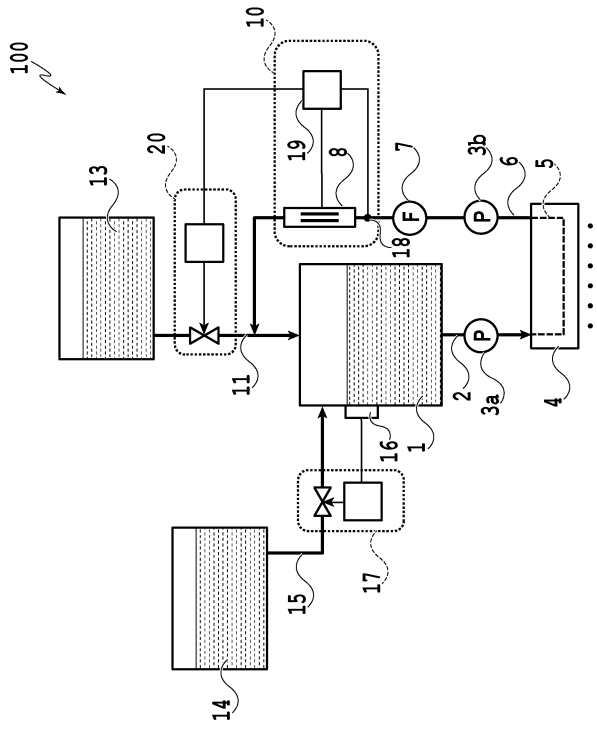
20

30

40

50

【 図 5 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J

2/175

2 0 1

(56)参考文献

特表 2 0 1 4 - 5 2 3 3 5 6 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 2 4 1 6 5 3 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 2 3 7 7 0 6 (J P , A)

特開平 0 3 - 2 7 5 3 6 0 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 1 4 4 4 4 8 (U S , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 4 1 J 2 / 0 1 - 2 / 2 1 5