

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7501182号
(P7501182)

(45)発行日 令和6年6月18日(2024.6.18)

(24)登録日 令和6年6月10日(2024.6.10)

(51)国際特許分類

F I

B 4 1 J	2/165(2006.01)	B 4 1 J	2/165	2 0 3
B 4 1 J	2/175(2006.01)	B 4 1 J	2/165	5 0 5
B 4 1 J	2/18 (2006.01)	B 4 1 J	2/175	1 2 1
		B 4 1 J	2/175	5 0 1
		B 4 1 J	2/18	

請求項の数 7 (全27頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-121169(P2020-121169)
 (22)出願日 令和2年7月15日(2020.7.15)
 (65)公開番号 特開2022-18222(P2022-18222A)
 (43)公開日 令和4年1月27日(2022.1.27)
 審査請求日 令和5年5月9日(2023.5.9)

(73)特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74)代理人 100179475
 弁理士 仲井 智至
 (74)代理人 100216253
 弁理士 松岡 宏紀
 (74)代理人 100225901
 弁理士 今村 真之
 (72)発明者 中山 怜
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
 コーエプソン株式会社内
 (72)発明者 横尾 鮎美
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
 コーエプソン株式会社内
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液体吐出装置の制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノズル面に設けられるノズルから液体を吐出する液体吐出ヘッドと、液体収容部が収容する前記液体を導入可能な導入部が上部に設けられる第1貯留部と、前記第1貯留部と連通路を介して連通する第2貯留部と、前記第2貯留部から前記液体吐出ヘッドへ前記液体を供給する供給流路と、前記連通路を開閉可能な第1バルブと、前記供給流路を開閉可能な第2バルブと、前記第2貯留部内を加圧する加圧部と、を備える液体吐出装置の制御方法であって、

前記第1バルブにより前記連通路を閉鎖することと、
前記第2バルブにより前記供給流路を閉鎖することと、
前記加圧部により、前記第2貯留部内を加圧した後に前記第2バルブにより前記供給流路を開放して前記ノズルから前記液体を排出することと、
を含む蓄圧排出を行い、
前記蓄圧排出において、
前記第2貯留部内が第1の圧力で加圧されているときに前記第2バルブにより前記供給流路を開放する第1蓄圧排出と、
前記第2貯留部内が前記第1の圧力よりも低い第2の圧力で加圧されているときに前記第2バルブにより前記供給流路を開放する第2蓄圧排出と、
を行うことを特徴とする液体吐出装置の制御方法。

【請求項2】

ノズル面に設けられるノズルから液体を吐出する液体吐出ヘッドと、液体収容部が収容する前記液体を導入可能な導入部が上部に設けられる第1貯留部と、前記第1貯留部と連通路を介して連通する第2貯留部と、前記第2貯留部から前記液体吐出ヘッドへ前記液体を供給する供給流路と、前記連通路を開閉可能な第1バルブと、前記供給流路を開閉可能な第2バルブと、前記第2貯留部内を加圧する加圧部と、を備える液体吐出装置の制御方法であって、

前記第1バルブにより前記連通路を閉鎖することと、
前記第2バルブにより前記供給流路を閉鎖することと、
前記加圧部により、前記第2貯留部内を加圧した後に前記第2バルブにより前記供給流路を開放して前記ノズルから前記液体を排出することと、
を含む蓄圧排出を行い、
前記蓄圧排出において、
前記加圧部により前記第2貯留部内を加圧する時間が第1の時間である第1蓄圧排出と、
前記加圧部により前記第2貯留部内を加圧する時間が前記第1の時間よりも短い第2の時間である第2蓄圧排出と、
を行うことを特徴とする液体吐出装置の制御方法。

10

【請求項3】

ノズル面に設けられるノズルから液体を吐出する液体吐出ヘッドと、液体収容部が収容する前記液体を導入可能な導入部が上部に設けられる第1貯留部と、前記第1貯留部と連通路を介して連通する第2貯留部と、前記第2貯留部から前記液体吐出ヘッドへ前記液体を供給する供給流路と、前記連通路を開閉可能な第1バルブと、前記供給流路を開閉可能な第2バルブと、前記第2貯留部内を加圧する加圧部と、前記液体吐出ヘッドから前記第1貯留部に前記液体を回収する回収流路と、前記回収流路を開閉可能な第3バルブと、を備える液体吐出装置の制御方法であって、

20

加圧排出と液体循環とを行い、
前記加圧排出において、
前記第1バルブにより前記連通路を閉鎖することと、
前記加圧部により前記第2貯留部内を加圧して前記ノズルから前記液体を排出することと、
を行い、
前記液体循環において、
前記第1バルブにより前記連通路を閉鎖することと、
前記第2バルブにより前記供給流路を開放することと、
前記第3バルブにより前記回収流路を開放することと、
前記加圧部により前記第2貯留部内を加圧することで、前記第2貯留部から前記第1貯留部まで前記液体吐出ヘッドを介して前記液体を流動させることと、
を行うことを特徴とする液体吐出装置の制御方法。

30

【請求項4】

ノズル面に設けられるノズルから液体を吐出する液体吐出ヘッドと、液体収容部が収容する前記液体を導入可能な導入部が上部に設けられる第1貯留部と、前記第1貯留部と連通路を介して連通する第2貯留部と、前記第2貯留部から前記液体吐出ヘッドへ前記液体を供給する供給流路と、前記連通路を開閉可能な第1バルブと、前記供給流路を開閉可能な第2バルブと、前記第2貯留部内を加圧する加圧部と、前記液体吐出ヘッドから前記第1貯留部に前記液体を回収する回収流路と、前記回収流路を開閉可能な第3バルブと、前記回収流路内の前記液体を加圧する微加圧部と、を備える液体吐出装置の制御方法であって、

40

前記微加圧部は、前記液体吐出ヘッドと前記第3バルブとの間の前記回収流路に設けられるとともに、一部が可撓性部材で構成される液室と、前記可撓性部材を前記液室の外側から加圧可能な加圧機構と、を有し、

加圧排出と微加圧排出とを行い、

50

前記加圧排出において、
前記第 1 バルブにより前記連通路を閉鎖することと、
前記加圧部により前記第 2 貯留部内を加圧して前記ノズルから前記液体を排出することと、を行い、
前記微加圧排出において、
前記第 2 バルブにより前記供給流路を閉鎖することと、
前記第 3 バルブにより前記回収流路を閉鎖することと、
前記加圧機構により、前記可撓性部材を加圧して前記ノズルから前記液体を排出することと、を行うことを特徴とする液体吐出装置の制御方法。

【請求項 5】

前記加圧機構は、前記加圧部と、前記液室と前記可撓性部材を介して隔てられた空気室と、前記加圧部と前記空気室とを連通する空気流路と、を含み、
 前記加圧部で前記空気室に加圧空気を送ることにより前記可撓性部材を加圧して前記微加圧排出を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の液体吐出装置の制御方法。

【請求項 6】

ノズル面に設けられるノズルから液体を吐出する液体吐出ヘッドと、液体収容部が収容する前記液体を導入可能な導入部が上部に設けられる第 1 貯留部と、前記第 1 貯留部と連通路を介して連通する第 2 貯留部と、前記第 2 貯留部から前記液体吐出ヘッドへ前記液体を供給する供給流路と、前記連通路を開閉可能な第 1 バルブと、前記供給流路を開閉可能な第 2 バルブと、前記第 2 貯留部内を加圧する加圧部と、前記液体吐出ヘッドから前記第 1 貯留部に前記液体を回収する回収流路と、前記回収流路を開閉可能な第 3 バルブと、を備える液体吐出装置の制御方法であって、

前記第 1 バルブにより前記連通路を閉鎖することと、
前記第 2 バルブにより前記供給流路を開放することと、
前記第 3 バルブにより前記回収流路を閉鎖することと、
前記加圧部により前記第 2 貯留部内を加圧して、前記第 2 貯留部から前記液体吐出ヘッドまでの前記液体を前記ノズルから排出することと、
前記第 3 バルブにより前記回収流路を開放することと、
前記加圧部により前記第 2 貯留部内を加圧して、前記回収流路内の前記液体を前記第 1 貯留部に回収することと、
を含むヘッド交換ルーチンを行うことを特徴とする液体吐出装置の制御方法。

【請求項 7】

前記液体吐出ヘッドは媒体に対して前記液体を吐出することで印刷を実行し、
 前記液体吐出ヘッドが前記媒体に対して前記液体を吐出する際の吐出流量が閾値より少ない場合には、前記第 2 バルブにより前記供給流路を開放するとともに前記第 3 バルブにより前記回収流路を閉鎖した状態で前記印刷を実行し、
 前記液体吐出ヘッドが前記媒体に対して前記液体を吐出する際の吐出流量が前記閾値以上である場合には、前記第 2 バルブにより前記供給流路を開放するとともに前記第 3 バルブにより前記回収流路を開放した状態で前記印刷を実行することを特徴とする請求項 3 ~ 請求項 6 のうち何れか一項に記載の液体吐出装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリンターなどの液体吐出装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献 1 のように、液体吐出ヘッドの一例である記録ヘッドに形成されたノズルから液体の一例であるインクを吐出して印刷する液体吐出装置の一例である記録装置がある。記録装置は、キャップを記録ヘッドに当てた状態で吸引ポンプを作動させることにより、ノズルからインクを吸引する。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2014-024189号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

吸引して液体を排出させる吸引クリーニングは、吸引クリーニングを終了したあとも液体吐出ヘッド内は負圧になる。そのため、記録ヘッドは、ノズルが設けられるノズル面に、吸引に伴って付着した液体をノズルから引き込み、記録ヘッド内で液体同士が混ざってしまう虞がある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決する液体吐出装置の制御方法は、ノズル面に設けられるノズルから液体を吐出する液体吐出ヘッドと、液体収容部が収容する前記液体を導入可能な導入部が上部に設けられる第1貯留部と、前記第1貯留部と連通路を介して連通する第2貯留部と、前記第2貯留部から前記液体吐出ヘッドへ前記液体を供給する供給流路と、前記連通路を開閉可能な第1バルブと、前記第2貯留部内を加圧する加圧部と、を備える液体吐出装置の制御方法であって、前記第1バルブにより前記連通路を閉鎖することと、前記加圧部により前記第2貯留部内を加圧して前記ノズルから前記液体を排出することと、を含む加圧排出を行う。

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】液体吐出装置の一実施形態の斜視図。

【図2】液体吐出装置が備える供給機構と駆動機構の模式図。

【図3】液体充填ルーチンを示すフローチャート。

【図4】液体循環ルーチンを示すフローチャート。

【図5】印刷ルーチンを示すフローチャート。

【図6】加圧排出ルーチンを示すフローチャート。

【図7】蓄圧排出ルーチンを示すフローチャート。

30

【図8】微加圧排出ルーチンを示すフローチャート。

【図9】ヘッド交換ルーチンを示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、液体吐出装置、液体吐出装置の制御方法の一実施形態を、図面を参照して説明する。液体吐出装置は、例えば、用紙などの媒体に液体の一例であるインクを吐出して印刷するインクジェット式のプリンターである。

【0008】

図面では、液体吐出装置11が水平面上に置かれているものとして重力の方向をZ軸で示し、水平面に沿う方向をX軸とY軸で示す。X軸、Y軸、及びZ軸は、互いに直交する。

40

【0009】

図1に示すように、液体吐出装置11は、媒体12を収容可能な媒体収容部13と、印刷された媒体12を受けるスタッカー14と、液体吐出装置11を操作するための例えばタッチパネルなどの操作部15と、を備えてもよい。液体吐出装置11は、原稿の画像を読み取る画像読取部16と、画像読取部16に原稿を送る自動給送部17と、を備えてもよい。

【0010】

液体吐出装置11は、液体吐出装置11で実行される各種動作を制御する制御部19を備える。制御部19は、例えばコンピューター及びメモリーを含む処理回路等から構成され、メモリーに記憶されたプログラムに従って制御を行う。

50

【 0 0 1 1 】

図 2 に示すように、液体吐出装置 1 1 は、ノズル面 2 1 に設けられるノズル 2 2 から液体を吐出する液体吐出ヘッド 2 3 と、液体収容部 2 4 に収容される液体を液体吐出ヘッド 2 3 に供給する供給機構 2 5 と、供給機構 2 5 を駆動する駆動機構 2 6 と、を備える。液体吐出装置 1 1 は、複数の供給機構 2 5 を備えてもよい。複数の供給機構 2 5 は、それぞれ異なる種類の液体を液体吐出ヘッド 2 3 に供給してもよい。例えば、液体吐出装置 1 1 は、複数の供給機構 2 5 により供給される複数色のインクを吐出してカラー印刷を行ってもよい。1 つの駆動機構 2 6 は、複数の供給機構 2 5 をまとめて駆動してもよい。液体吐出装置 1 1 は、複数の供給機構 2 5 を個別に駆動する複数の駆動機構 2 6 を備えてもよい。

【 0 0 1 2 】

液体吐出ヘッド 2 3 は、液体吐出装置 1 1 の本体に対して着脱可能に設けられてもよい。液体吐出ヘッド 2 3 は、ノズル面 2 1 が水平に対して傾斜する傾斜姿勢となるように配置される。液体吐出ヘッド 2 3 は、傾斜姿勢で媒体 1 2 に対して液体を吐出することで印刷を実行してもよい。本実施形態の液体吐出ヘッド 2 3 は、媒体 1 2 の幅方向に亘って設けられるライントイプである。液体吐出ヘッド 2 3 は、媒体 1 2 の幅方向に移動しながら印刷を行うシリアルタイプとして構成されてもよい。

【 0 0 1 3 】

供給機構 2 5 は、液体収容部 2 4 が着脱可能に装着される装着部 2 8 を備えてもよい。液体収容部 2 4 は、液体を収容する収容室 2 9 と、収容室 2 9 に収容される液体を導出するための導出部 3 0 と、導出部 3 0 に設けられる収容部側バルブ 3 1 と、を備えてもよい。本実施形態の収容室 2 9 は、大気と非連通の密閉空間である。装着部 2 8 に装着される前の液体収容部 2 4 は、供給機構 2 5 が保持可能な液体の量より多い量の液体を収容してもよい。

【 0 0 1 4 】

供給機構 2 5 は、液体収容部 2 4 から供給される液体を貯留する第 1 貯留部 3 3 と、第 1 貯留部 3 3 に上流端が接続される連通路 3 4 と、連通路 3 4 の下流端が接続される第 2 貯留部 3 5 と、を備える。すなわち、第 2 貯留部 3 5 は、第 1 貯留部 3 3 と連通路 3 4 を介して連通する。供給機構 2 5 は、連通路 3 4 を閉鎖可能な第 1 バルブ 3 6 と、第 2 貯留部 3 5 から液体吐出ヘッド 2 3 へ液体を供給する供給流路 3 7 と、を備える。供給機構 2 5 は、第 2 貯留部 3 5 と液体吐出ヘッド 2 3 との間の供給流路 3 7 に設けられる第 2 バルブ 3 8 と、液体吐出ヘッド 2 3 から第 1 貯留部 3 3 に液体を回収する回収流路 3 9 と、回収流路 3 9 を開閉可能な第 3 バルブ 4 0 と、回収流路 3 9 に設けられる液室 4 1 と、を備えてもよい。

【 0 0 1 5 】

液室 4 1 は、液体吐出ヘッド 2 3 と第 3 バルブ 4 0 との間の回収流路 3 9 に設けられる。液室 4 1 は、一部が可撓性部材 4 2 で構成され、可撓性部材 4 2 が変形することにより容積が変化する。

【 0 0 1 6 】

液体吐出ヘッド 2 3 は、回収流路 3 9 が接続される第 1 接続部 4 4 と、供給流路 3 7 が接続される第 2 接続部 4 5 と、を有してもよい。回収流路 3 9 は、上流端が第 1 接続部 4 4 に接続されると共に、下流端が第 1 貯留部 3 3 に接続される。供給流路 3 7 は、上流端が第 2 貯留部 3 5 に接続されると共に、下流端が第 2 接続部 4 5 に接続される。傾斜姿勢において、液体吐出ヘッド 2 3 と回収流路 3 9 との第 1 接続部 4 4 は、液体吐出ヘッド 2 3 と供給流路 3 7 との第 2 接続部 4 5 よりも高い位置に配置されてもよい。

【 0 0 1 7 】

駆動機構 2 6 は、第 2 貯留部 3 5 内を加圧する加圧部 4 7 を備える。駆動機構 2 6 は、加圧部 4 7 に接続される切替機構 4 8 と、圧力を検出する圧力センサー 4 9 と、を備えてもよい。駆動機構 2 6 は、第 1 貯留部 3 3 に接続される大気開放路 5 0 と、第 2 貯留部 3 5 に接続される加圧流路 5 1 と、大気開放路 5 0 及び加圧流路 5 1 を加圧部 4 7 に接続する接続流路 5 2 と、を備えてもよい。駆動機構 2 6 は、液室 4 1 と可撓性部材 4 2 を介し

10

20

30

40

50

て隔てられた空気室 5 3 と、空気室 5 3 内に設けられるばね 5 4 と、空気室 5 3 に接続される空気流路 5 5 と、を備えてもよい。ばね 5 4 は、可撓性部材 4 2 を押すことで、回収流路 3 9 及び液体吐出ヘッド 2 3 内の液体の圧力変動を低減する。

【 0 0 1 8 】

加圧部 4 7 は、例えばローラーがチューブを押し潰しながら回転することで、空気を送り出すチューブポンプである。加圧部 4 7 が有する図示しないチューブは、一方の端に空気流路 5 5 が接続され、他方の端に接続流路 5 2 が接続される。加圧部 4 7 は、正転駆動されることにより、空気流路 5 5 から取り入れた空気を接続流路 5 2 に送り出す。加圧部 4 7 は、逆転駆動されることにより、接続流路 5 2 から取り入れた空気を空気流路 5 5 に送り出す。

10

【 0 0 1 9 】

本実施形態では、加圧部 4 7 と、空気室 5 3 と、加圧部 4 7 と空気室 5 3 とを連通する空気流路 5 5 と、を含んで加圧機構 5 7 が構成され、加圧機構 5 7 に液室 4 1 を加えて微加圧部 5 8 が構成される。微加圧部 5 8 は、液室 4 1 と、可撓性部材 4 2 を液室 4 1 の外側から加圧可能な加圧機構 5 7 と、を有する。微加圧部 5 8 は、液体吐出ヘッド 2 3 と第 3 バルブ 4 0 との間の回収流路 3 9 に設けられ、回収流路 3 9 内の液体を加圧する。

【 0 0 2 0 】

次に、第 1 貯留部 3 3 について説明する。

第 1 貯留部 3 3 は、装着部 2 8 に装着された液体収容部 2 4 が収容する液体を導入可能な導入部 6 0 を有する。第 1 貯留部 3 3 は、導入部 6 0 に設けられる装置側バルブ 6 1 と、液体を貯留する第 1 貯留室 6 2 と、第 1 貯留室 6 2 に貯留される液体の量を検出する液量センサー 6 3 と、第 1 貯留室 6 2 と大気開放路 5 0 とを隔てる第 1 気液分離膜 6 4 と、を有してもよい。第 1 気液分離膜 6 4 は、気体を通過させる一方で液体を通過させない性質を有する膜である。

20

【 0 0 2 1 】

収容部側バルブ 3 1 と装置側バルブ 6 1 は、液体収容部 2 4 が装着部 2 8 に装着されることで開弁すると共に、液体収容部 2 4 が装着部 2 8 に装着されている間は開弁状態を維持する。液体収容部 2 4 が装着部 2 8 に装着される時、装置側バルブ 6 1 が収容部側バルブ 3 1 より先に開弁するように構成することで、液体収容部 2 4 から液体が漏れる虞を低減できる。

30

【 0 0 2 2 】

導入部 6 0 は、第 1 貯留部 3 3 の上部に設けられる。本実施形態の導入部 6 0 は、第 1 貯留室 6 2 の天井 6 5 を貫通して設けられる。導入部 6 0 の下端は、第 1 貯留室 6 2 の中であって、天井 6 5 よりも下方に位置する。導入部 6 0 の上端は、第 1 貯留室 6 2 の外であって、天井 6 5 よりも上方に位置する。導入部 6 0 は、液体収容部 2 4 が装着部 2 8 に装着されることで、液体収容部 2 4 が備える導出部 3 0 に接続される。

【 0 0 2 3 】

導入部 6 0 の下端は、ノズル面 2 1 よりも下方に位置する。これにより、第 1 貯留部 3 3 内に貯留される液体の第 1 液面 6 6 は、ノズル面 2 1 よりも低い範囲で変動する。具体的には、液体収容部 2 4 内の液体は、水頭により導出部 3 0 及び導入部 6 0 を介して第 1 貯留部 3 3 に供給される。液体収容部 2 4 には、第 1 貯留部 3 3 に供給した液体の分だけ、導入部 6 0 及び導出部 3 0 を介して第 1 貯留部 3 3 から空気が導入される。第 1 液面 6 6 は、供給された液体の分だけ上昇する。第 1 液面 6 6 が導入部 6 0 の下端に達すると、第 1 貯留部 3 3 から液体収容部 2 4 への空気の流入が制限される。収容室 2 9 は密閉されているため、空気の流入が制限されると、供給した液体の分だけ収容室 2 9 内の圧力は低下する。収容室 2 9 内の負圧が、収容室 2 9 内の液体の水頭より大きくなると、液体収容部 2 4 から第 1 貯留部 3 3 への液体の供給が制限される。

40

【 0 0 2 4 】

第 1 液面 6 6 は、第 1 貯留部 3 3 から第 2 貯留部 3 5 に液体が供給されることで下降する。第 1 液面 6 6 が下降し、導入部 6 0 及び導出部 3 0 を介して収容室 2 9 に空気が流入

50

すると、収容室 2 9 内の負圧が小さくなる。収容室 2 9 内の負圧が収容室 2 9 内の液体の水頭より小さくなると、液体収容部 2 4 から第 1 貯留部 3 3 に液体が供給される。したがって、液体収容部 2 4 に液体が収容されている間は、第 1 液面 6 6 は、導入部 6 0 の下端付近の位置である標準位置に維持される。液体収容部 2 4 に収容される液体がなくなると、第 1 液面 6 6 は、標準位置より下方に位置する。

【 0 0 2 5 】

流量センサー 6 3 は、第 1 液面 6 6 が標準位置に位置すること、第 1 液面 6 6 が標準位置より下方に位置すること、第 1 液面 6 6 が標準位置より上方の満杯位置に位置すること、を検知してもよい。第 1 液面 6 6 が満杯位置に位置するとき、第 1 貯留部 3 3 は、最大量の液体を貯留している。制御部 1 9 は、第 1 液面 6 6 が標準位置より下方に位置することを流量センサー 6 3 が検出した場合に、液体収容部 2 4 が空になったと判断し、液体収容部 2 4 の交換をユーザーに指示してもよい。

10

【 0 0 2 6 】

本実施形態の標準位置は、第 1 貯留室 6 2 において、回収流路 3 9 の下流端が接続される位置より上方に位置する。したがって、第 1 液面 6 6 が標準位置にあるとき、第 1 貯留部 3 3 内の液体は、回収流路 3 9 を介して液体吐出ヘッド 2 3 に供給可能である。

【 0 0 2 7 】

次に、第 2 貯留部 3 5 について説明する。

第 2 貯留部 3 5 は、液体を貯留する第 2 貯留室 6 8 と、第 2 貯留室 6 8 と加圧流路 5 1 とを隔てる第 2 気液分離膜 6 9 と、を有してもよい。第 2 気液分離膜 6 9 は、第 1 気液分離膜 6 4 と同様、気体を通過させる一方で液体を通過させない性質を有する膜である。

20

【 0 0 2 8 】

第 2 貯留部 3 5 は、水頭差によって第 1 貯留部 3 3 から液体が供給される。第 1 バルブ 3 6 は、第 1 貯留部 3 3 から第 2 貯留部 3 5 への液体の流れを許容し、第 2 貯留部 3 5 から第 1 貯留部 3 3 への液体の流れを制限する逆止弁を有して構成されてもよい。第 1 貯留室 6 2 内、及び第 2 貯留室 6 8 内が大気圧とされる場合、第 2 貯留部 3 5 内の液体の第 2 液面 7 0 は、第 1 液面 6 6 と同じ高さになる。換言すると、第 2 液面 7 0 は、導入部 6 0 の下端とほぼ同じ高さである標準位置に維持され、ノズル面 2 1 よりも低い範囲で変動する。液体吐出ヘッド 2 3 内の液体は、第 1 貯留部 3 3 及び第 2 貯留部 3 5 内の液体との水頭差によって負圧に維持される。液体吐出ヘッド 2 3 で液体が消費されると、第 2 貯留部 3 5 に貯留される液体が液体吐出ヘッド 2 3 に供給される。

30

【 0 0 2 9 】

第 1 バルブ 3 6 は、第 2 貯留部 3 5 内の圧力が第 1 貯留部 3 3 内の圧力より大きい場合に連通路 3 4 を閉鎖する。そのため、第 1 バルブ 3 6 は、加圧部 4 7 による第 2 貯留部 3 5 内の加圧時に、連通路 3 4 を閉塞する。

【 0 0 3 0 】

第 2 バルブ 3 8 及び第 3 バルブ 4 0 は、制御部 1 9 により開閉が制御される。第 2 バルブ 3 8 は、加圧部 4 7 による加圧時に供給流路 3 7 を開閉可能に設けられる。第 3 バルブ 4 0 は、回収流路 3 9 を開閉可能に設けられる。

【 0 0 3 1 】

次に、切替機構 4 8 について説明する。

切替機構 4 8 は、接続流路 5 2 に設けられる細管部 7 2 と、流路を開閉可能な第 1 選択弁 7 3 a ~ 第 1 1 選択弁 7 3 k と、を備える。細管部 7 2 は、空気の流動に対し、液体の流動が大きく制限される程度に細く、且つ蛇行した管である。

40

【 0 0 3 2 】

第 1 選択弁 7 3 a は、開弁することで空気流路 5 5 を大気に連通させる。第 2 選択弁 7 3 b は、開弁することで空気流路 5 5 と圧力センサー 4 9 とを連通させる。第 3 選択弁 7 3 c は、開弁することで空気流路 5 5 を開放し、加圧部 4 7 と空気室 5 3 とを連通させる。

【 0 0 3 3 】

第 4 選択弁 7 3 d は、開弁することで加圧部 4 7 と第 8 選択弁 7 3 h との間の接続流路

50

5 2 を大気に連通させる。第 5 選択弁 7 3 e は、開弁することで接続流路 5 2 と圧力センサー 4 9 とを連通させる。第 6 選択弁 7 3 f 及び第 7 選択弁 7 3 g は、開弁することで接続流路 5 2 を大気に連通させる。第 8 選択弁 7 3 h は、開弁することで接続流路 5 2 を開放する。第 9 選択弁 7 3 i は、開弁することで細管路 7 2 を大気に連通させる。第 1 0 選択弁 7 3 j は、開弁することで大気開放路 5 0 を開放し、第 1 貯留部 3 3 と接続流路 5 2 とを連通させる。第 1 1 選択弁 7 3 k は、開弁することで加圧流路 5 1 を開放し、第 2 貯留部 3 5 と接続流路 5 2 とを連通させる。

【 0 0 3 4 】

空気室 5 3 内の圧力を変更する場合、切替機構 4 8 は、第 2 選択弁 7 3 b ~ 第 4 選択弁 7 3 d を開弁し、その他の選択弁を閉弁する。この状態で加圧部 4 7 が正転駆動すると、空気室 5 3 内の空気は、空気流路 5 5 及び接続流路 5 2 を介して排出され、空気室 5 3 内の圧力が低下する。この状態で加圧部 4 7 が逆転駆動すると、接続流路 5 2 及び空気流路 5 5 を介して空気室 5 3 に空気が送り込まれ、空気室 5 3 内の圧力は上昇する。このとき圧力センサー 4 9 は、空気流路 5 5 及び空気室 5 3 内の圧力を検出してもよい。制御部 1 9 は、圧力センサー 4 9 の検出結果に基づいて加圧部 4 7 の駆動を制御してもよい。

10

【 0 0 3 5 】

第 1 貯留部 3 3 を大気開放する場合、切替機構 4 8 は、第 6 選択弁 7 3 f 及び第 1 0 選択弁 7 3 j を開弁する。第 1 貯留室 6 2 は、大気開放路 5 0 及び接続流路 5 2 を介して大気に連通する。

【 0 0 3 6 】

第 2 貯留部 3 5 を大気開放する場合、切替機構 4 8 は、第 7 選択弁 7 3 g 及び第 1 1 選択弁 7 3 k を開弁する。第 2 貯留室 6 8 は、加圧流路 5 1 及び接続流路 5 2 を介して大気に連通する。

20

【 0 0 3 7 】

第 2 貯留部 3 5 内を加圧する場合、切替機構 4 8 は、第 1 選択弁 7 3 a、第 5 選択弁 7 3 e、第 8 選択弁 7 3 h、及び第 1 1 選択弁 7 3 k を開弁し、その他の選択弁を閉弁する。この状態で加圧部 4 7 が正転駆動すると、空気流路 5 5、接続流路 5 2、及び加圧流路 5 1 を介して第 2 貯留室 6 8 に空気が流入し、第 2 貯留室 6 8 内の圧力は上昇する。このとき圧力センサー 4 9 は、接続流路 5 2、加圧流路 5 1、及び第 2 貯留室 6 8 内の圧力を検出してもよい。制御部 1 9 は、圧力センサー 4 9 の検出結果に基づいて加圧部 4 7 の駆動を制御してもよい。

30

【 0 0 3 8 】

次に、図 3 ~ 図 9 に示すフローチャートを参照し、液体吐出装置 1 1 の制御方法について説明する。ここで、各制御方法のステップ順は、各制御方法の目的から逸脱しない範囲で任意に入れ替え可能である。

【 0 0 3 9 】

図 3 に示す液体充填ルーチンは、液体収容部 2 4 が最初に装着部 2 8 に装着されたタイミングで実行されてもよい。液体充填ルーチンは、液体吐出ヘッド 2 3 が交換された後、液体収容部 2 4 が装着部 2 8 に装着されたタイミングで実行されてもよい。初期状態では、第 2 バルブ 3 8、第 3 バルブ 4 0、及び切替機構 4 8 が有する全ての選択弁は閉弁している。

40

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 0 1 において、制御部 1 9 は、第 2 貯留部 3 5 を大気開放させる。ステップ S 1 0 2 において、制御部 1 9 は、第 1 貯留部 3 3 を大気開放させる。ステップ S 1 0 3 において、制御部 1 9 は、第 1 液面 6 6 が標準位置に位置するか否かを判断する。第 1 液面 6 6 が標準位置に位置しない場合、ステップ S 1 0 3 が N O になり、制御部 1 9 は、第 1 液面 6 6 が標準位置に位置するまで待機する。第 1 液面 6 6 が標準位置に位置すると、ステップ S 1 0 3 が Y E S になり、制御部 1 9 は、処理をステップ S 1 0 4 に移行する。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 0 4 において、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を開弁させる。ステップ S

50

105において、制御部19は、第3バルブ40を開弁させる。ステップS106において、制御部19は、第2貯留部35内を加圧させる。

【0042】

ステップS107において、制御部19は、第1液面66が満杯位置に位置するか否かを判断する。第1液面66が満杯位置に位置しない場合、ステップS107がNOになり、制御部19は、第1液面66が満杯位置に位置するまで待機する。第1液面66が満杯位置に位置すると、ステップS107がYESになり、制御部19は、処理をステップS108に移行する。

【0043】

ステップS108において、制御部19は、第3バルブ40を閉弁する。ステップS109において、制御部19は、第3バルブ40を閉弁してから充填時間が経過したか否かを判断する。充填時間とは、供給流路37からノズル22まで液体を充填するために必要な時間である。充填時間が経過していない場合、ステップS109がNOになり、制御部19は、充填時間が経過するまで待機する。充填時間が経過すると、ステップS109がYESになり、制御部19は、処理をステップS110に移行する。ステップS110において、制御部19は、加圧部47の駆動を停止させる。ステップS111において、制御部19は、第2貯留部35を大気開放させ、液体充填ルーチンを終了する。

【0044】

ここで、ステップS104およびステップS105はそれぞれ、ステップS106と同時に、またはステップS106の後に行ってもよい。また、ステップS110はステップS111と同時に、またはステップS111の後に行ってもよい。

【0045】

次に、液体充填を行う場合の作用について説明する。

図2に示すように、装着部28に液体収容部24が装着され、第1貯留部33が大気開放されると、液体収容部24から第1貯留部33に液体が供給される。このとき第2貯留部35も大気開放されているため、第1貯留部33に供給された液体は、第2貯留部35にも流入する。第1液面66と第2液面70は、標準位置まで上昇する。

【0046】

流量センサー63により第1液面66が標準位置に位置することが検出されると、制御部19は第2バルブ38及び第3バルブ40を開弁させると共に、加圧部47を駆動する。第1バルブ36は、第2貯留部35の圧力が第1貯留部33の圧力より高い場合は閉弁し、連通路34を閉鎖する。そのため、第2貯留部35内の液体は、供給流路37、液体吐出ヘッド23、及び回収流路39を介して第1貯留部33に流入する。

【0047】

流量センサー63により第1液面66が満杯位置に位置することが検出されると、制御部19は、第3バルブ40を閉弁させる。これにより、第1貯留部33への液体の流入が止まる。第2貯留部35内の液体は、液体吐出ヘッド23内に充填されると共に、ノズル22から排出される。

【0048】

液体吐出ヘッド23に液体が充填されると、制御部19は、第2貯留部35を大気開放する。これにより、第1バルブ36は開弁し、連通路34を開放する。第1貯留部33内の液体は、連通路34を介して第2貯留部35に供給される。制御部19は、第2バルブ38を閉弁させてもよい。

【0049】

図4に示す液体循環ルーチンは、液体循環の実行が指示されたタイミングで実行されてもよい。液体循環は、例えば、液体充填が実行された後であって、印刷などが行われないう待機中に実行が指示される。制御部19は、液体循環ルーチンを定期的に行ってもよい。

【0050】

ステップS201において、制御部19は、第2バルブ38を開弁させる。ステップS202において、制御部19は、第3バルブ40を開弁させる。ステップS203におい

10

20

30

40

50

て、制御部 19 は、第 1 貯留部 33 を大気開放させる。ステップ S 204 において、制御部 19 は、第 2 貯留部 35 内を加圧させる。

【 0051】

ステップ S 205 において、制御部 19 は、第 1 液面 66 が満杯位置に位置するか否かを判断する。第 1 液面 66 が満杯位置に位置しない場合、ステップ S 205 が NO になり、制御部 19 は、第 1 液面 66 が満杯位置に位置するまで待機する。第 1 液面 66 が満杯位置に位置すると、ステップ S 205 が YES になり、制御部 19 は、処理をステップ S 206 に移行する。ステップ S 206 において、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 を閉弁させる。ステップ S 207 において、制御部 19 は、第 2 貯留部 35 を大気開放させ、液体循環ルーチンを終了する。

10

【 0052】

ここで、ステップ S 201 およびステップ S 202 はそれぞれ、ステップ S 203 と同時、またはステップ S 203 の後に行ってもよいし、ステップ S 204 と同時、またはステップ S 204 の後に行ってもよい。また、ステップ S 206 はステップ S 207 と同時、またはステップ S 207 の後に行ってもよい。

【 0053】

次に、液体循環を行う場合の作用について説明する。

図 2 に示すように、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 を開弁させ、第 2 バルブ 38 により供給流路 37 を開放する。制御部 19 は、第 3 バルブ 40 を開弁させ、第 3 バルブ 40 により回収流路 39 を開放する。

20

【 0054】

液体吐出装置 11 は、加圧部 47 により第 2 貯留部 35 内を加圧することで、第 2 貯留部 35 から第 1 貯留部 33 まで液体吐出ヘッド 23 を介して液体を流動させる。このとき、第 2 貯留部 35 の圧力は、第 1 貯留部 33 の圧力より高くなる。そのため、第 1 バルブ 36 は閉弁する。すなわち、液体吐出装置 11 は、第 2 貯留部 35 内を加圧することで、第 1 バルブ 36 により連通路 34 を閉鎖する。

【 0055】

図 5 に示す印刷ルーチンは、印刷が指示されたタイミングで実行されてもよい。

ステップ S 301 において、制御部 19 は、第 1 貯留部 33 を大気開放させる。ステップ S 302 において、制御部 19 は、第 2 貯留部 35 を大気開放させる。ステップ S 303 において、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 を開弁させる。

30

【 0056】

ステップ S 304 において、制御部 19 は、印刷に伴ってノズル 22 から液体を吐出させることにより生じる液体の吐出流量が閾値以上であるか否かを判断する。制御部 19 は、吐出流量を印刷データから算出してもよい。吐出流量が閾値以上の場合、ステップ S 304 が YES になり、制御部 19 は、処理をステップ S 305 に移行する。ステップ S 305 において、制御部 19 は、第 3 バルブ 40 を開弁させる。

【 0057】

ステップ S 304 において、吐出流量が閾値よりも少ない場合、ステップ S 304 が NO になり、制御部 19 は、処理をステップ S 306 に移行する。ステップ S 306 において、制御部 19 は、第 3 バルブ 40 を閉弁させる。ステップ S 307 において、制御部 19 は、印刷を実行させ、印刷ルーチンを終了する。

40

【 0058】

ここで、ステップ S 301 とステップ S 302 はそれぞれ、ステップ S 303 と同時またはステップ S 303 の後に行ってもよいし、ステップ S 305 と同時またはステップ S 305 の後に行ってもよいし、ステップ S 306 と同時またはステップ S 306 の後に行ってもよい。

【 0059】

次に、印刷ルーチンを実行する場合の作用について説明する。

図 2 に示すように、液体吐出ヘッド 23 が媒体 12 に対して液体を吐出する際の吐出流

50

量が閾値よりも少ない場合には、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 を開弁させると共に、第 3 バルブ 40 を閉弁させる。すなわち、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 により供給流路 37 を開放するとともに第 3 バルブ 40 により回収流路 39 を閉鎖した状態で印刷を実行する。そのため、液体吐出ヘッド 23 には、第 2 貯留部 35 から供給流路 37 を介して液体が供給される。

【 0 0 6 0 】

液体吐出ヘッド 23 が媒体 12 に対して液体を吐出する際の吐出流量が閾値以上である場合には、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 及び第 3 バルブ 40 を開弁させる。すなわち、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 により供給流路 37 を開放するとともに第 3 バルブ 40 により回収流路 39 を開放した状態で印刷を実行する。そのため、液体吐出ヘッド 23 には、第 2 貯留部 35 から供給流路 37 を介して液体が供給されると共に、第 1 貯留部 33 から回収流路 39 を介して液体が供給される。

10

【 0 0 6 1 】

図 6 に示す加圧排出ルーチンは、加圧排出の実行が指示された場合、ノズル 22 から液体を正常に吐出することができない吐出不良が生じた場合などに実行される。

ステップ S 401 において、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 を開弁させる。ステップ S 402 において、制御部 19 は、第 3 バルブ 40 を閉弁させる。ステップ S 403 において、制御部 19 は、第 2 貯留部 35 内を加圧させる。ステップ S 404 において、制御部 19 は、第 2 貯留部 35 内を加圧してから加圧排出時間が経過したか否かを判断する。加圧排出時間は、第 2 貯留部 35 を加圧する圧力が供給流路 37 を介してノズル 22 まで伝わり、ノズル 22 から液体を排出させてノズル 22 の状態を回復させるために必要な時間である。

20

【 0 0 6 2 】

加圧排出時間が経過するまでは、ステップ S 404 が NO になり、制御部 19 は、加圧排出時間が経過するまで待機する。加圧排出時間が経過すると、ステップ S 404 が YES になり、制御部 19 は、処理をステップ S 405 に移行する。ステップ S 405 において、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 を閉弁させる。ステップ S 406 において、制御部 19 は、第 2 貯留部 35 を大気開放させ、加圧排出ルーチンを終了する。

【 0 0 6 3 】

ここで、ステップ S 401 およびステップ S 402 はそれぞれ、ステップ S 403 と同時、またはステップ S 403 の後に行ってもよい。また、ステップ S 405 は、ステップ S 406 と同時、またはステップ S 406 の後に行ってもよい。

30

【 0 0 6 4 】

次に、加圧排出を行う場合の作用について説明する。

図 2 に示すように、液体吐出装置 11 は、加圧部 47 により第 2 貯留部 35 内を加圧してノズル 22 から液体を排出する。このとき、第 2 貯留部 35 の圧力は第 1 貯留部 33 の圧力より高くなるため、第 1 バルブ 36 は閉弁する。すなわち、液体吐出装置 11 は、第 2 貯留部 35 を加圧することで、第 1 バルブ 36 により連通路 34 を閉鎖する。

【 0 0 6 5 】

第 2 貯留部 35 内を加圧してから加圧排出時間が経過すると、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 を閉弁する。これによりノズル 22 からの液体の排出が停止される。第 2 貯留部 35 が大気開放されると、第 1 バルブ 36 は開弁し、第 1 貯留部 33 から第 2 貯留部 35 に液体が供給される。

40

【 0 0 6 6 】

図 7 に示す蓄圧排出ルーチンは、蓄圧排出の実行が指示された場合、加圧排出を実行しても吐出不良が改善しない場合などに実行されてもよい。

ステップ S 501 において、制御部 19 は、第 2 バルブ 38 を閉弁させる。ステップ S 502 において、制御部 19 は、第 3 バルブ 40 を閉弁させる。ステップ S 503 において、制御部 19 は、蓄圧排出のうち、第 1 蓄圧排出の実行が指示されたか、第 1 蓄圧排出より蓄える圧力が小さい第 2 蓄圧排出の実行が指示されたかを判断する。第 1 蓄圧排出を

50

実行する場合、ステップ S 5 0 3 が Y E S になり、制御部 1 9 は、処理をステップ S 5 0 4 に移行する。ステップ S 5 0 4 において、制御部 1 9 は、蓄圧時間を第 1 の時間に設定する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 5 0 3 において、第 2 蓄圧排出を実行する場合、ステップ S 5 0 3 が N O になり、制御部 1 9 は、処理をステップ S 5 0 5 に移行する。ステップ S 5 0 5 において、制御部 1 9 は、蓄圧時間を第 1 の時間よりも短い第 2 の時間に設定する。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 5 0 6 において、制御部 1 9 は、第 2 貯留部 3 5 内を加圧させる。ステップ S 5 0 7 において、制御部 1 9 は、第 2 貯留部 3 5 内の加圧を開始させてから蓄圧時間が経過したか否かを判断する。蓄圧時間が経過していない場合、ステップ S 5 0 7 が N O になり、制御部 1 9 は、蓄圧時間が経過するまで待機する。蓄圧時間が経過すると、ステップ S 5 0 7 が Y E S になり、制御部 1 9 は、処理をステップ S 5 0 8 に移行する。

10

【 0 0 6 9 】

ステップ S 5 0 8 において、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を開弁させる。ステップ S 5 0 9 において、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を開弁させてから蓄圧排出時間が経過したか否かを判断する。蓄圧排出時間は、第 2 貯留部 3 5 に蓄えた圧力が供給流路 3 7 を介してノズル 2 2 まで伝わり、ノズル 2 2 から液体を排出させるために必要な時間である。

【 0 0 7 0 】

蓄圧排出時間が経過するまでは、ステップ S 5 0 9 が N O になり、制御部 1 9 は、蓄圧排出時間が経過するまで待機する。蓄圧排出時間が経過すると、ステップ S 5 0 9 が Y E S になり、制御部 1 9 は、処理をステップ S 5 1 0 に移行する。ステップ S 5 1 0 において、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を閉弁させる。ステップ S 5 1 1 において、制御部 1 9 は、第 2 貯留部 3 5 を大気開放させ、蓄圧排出ルーチンを終了する。

20

【 0 0 7 1 】

ここで、ステップ S 5 0 1 およびステップ S 5 0 2 はそれぞれ、ステップ S 5 0 6 の加圧開始と同時に、またはステップ S 5 0 6 の加圧を開始した直後に行ってもよい。また、ステップ S 5 1 0 は、ステップ S 5 1 1 と同時、またはステップ S 5 1 1 の後に行ってもよい。また、ステップ S 5 1 0 は行わなくてもよい。

【 0 0 7 2 】

次に、蓄圧排出を行う場合の作用について説明する。

図 2 に示すように、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を閉弁させ、第 2 バルブ 3 8 により供給流路 3 7 を閉鎖する。液体吐出装置 1 1 は、加圧部 4 7 により、第 2 貯留部 3 5 内を加圧する。このとき、第 2 貯留部 3 5 の圧力は第 1 貯留部 3 3 の圧力より高くなるため、第 1 バルブ 3 6 は閉弁する。すなわち、液体吐出装置 1 1 は、第 2 貯留部 3 5 を加圧することで、第 1 バルブ 3 6 により連通路 3 4 を閉鎖する。

30

【 0 0 7 3 】

液体吐出装置 1 1 は、加圧部 4 7 により、第 2 貯留部 3 5 内を加圧した後に第 2 バルブ 3 8 により供給流路 3 7 を開放してノズル 2 2 から液体を排出する。第 2 貯留部 3 5 に蓄えられる圧力の大きさは、連通路 3 4 及び供給流路 3 7 を閉塞した状態で第 2 貯留部 3 5 内を加圧する時間に比例する。第 1 蓄圧排出は、加圧部 4 7 により第 2 貯留部 3 5 内を加圧する時間が第 1 の時間である。第 2 蓄圧排出は、加圧部 4 7 により第 2 貯留部 3 5 内を加圧する時間が第 1 の時間よりも短い第 2 の時間である。第 1 蓄圧排出で蓄えられる圧力は、第 2 蓄圧排出で蓄えられる圧力より大きい。すなわち、第 1 蓄圧排出は、第 2 貯留部 3 5 内が第 1 の圧力で加圧されているときに第 2 バルブ 3 8 により供給流路 3 7 を開放する。第 2 蓄圧排出は、第 2 貯留部 3 5 内が第 1 の圧力よりも低い第 2 の圧力で加圧されているときに第 2 バルブ 3 8 により供給流路 3 7 を開放する。

40

【 0 0 7 4 】

第 2 貯留部 3 5 内を加圧してから蓄圧排出時間が経過すると、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を閉弁する。これによりノズル 2 2 からの液体の排出が停止される。第 2 貯留部 3

50

5 が大気開放されると、第 1 バルブ 3 6 は開弁し、第 1 貯留部 3 3 から第 2 貯留部 3 5 に液体が供給される。

【 0 0 7 5 】

図 8 に示す微加圧排出ルーチンは、微加圧排出の実行が指示された場合に実行されてもよい。

ステップ S 6 0 1 において、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を開弁させる。ステップ S 6 0 2 において、制御部 1 9 は、第 3 バルブ 4 0 を開弁させる。ステップ S 6 0 3 において、制御部 1 9 は、空気室 5 3 を減圧させる。ステップ S 6 0 4 において、制御部 1 9 は、空気室 5 3 を減圧させてから減圧時間が経過したか否かを判断する。減圧時間は、可撓性部材 4 2 を変形させ、液室 4 1 の容積を最大にするために必要な時間である。

10

【 0 0 7 6 】

減圧時間が経過するまでは、ステップ S 6 0 4 が N O になり、制御部 1 9 は、減圧時間が経過するまで待機する。減圧時間が経過すると、ステップ S 6 0 4 が Y E S になり、制御部 1 9 は、処理をステップ S 6 0 5 に移行する。ステップ S 6 0 5 において、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を閉弁させる。ステップ S 6 0 6 において、制御部 1 9 は、第 3 バルブ 4 0 を閉弁させる。ステップ S 6 0 7 において、制御部 1 9 は、空気室 5 3 を加圧させる。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 6 0 8 において、制御部 1 9 は、空気室 5 3 を加圧させてから微加圧時間が経過したか否かを判断する。微加圧時間は、空気室 5 3 を加圧する圧力が液室 4 1 及び回収流路 3 9 を介してノズル 2 2 まで伝わるために必要な時間である。

20

【 0 0 7 8 】

微加圧時間が経過するまでは、ステップ S 6 0 8 が N O になり、制御部 1 9 は、微加圧時間が経過するまで待機する。微加圧時間が経過すると、ステップ S 6 0 8 が Y E S になり、制御部 1 9 は、処理をステップ S 6 0 9 に移行する。ステップ S 6 0 9 において、制御部 1 9 は、空気室 5 3 を大気開放させ、微加圧排出ルーチンを終了する。

【 0 0 7 9 】

ここで、ステップ S 6 0 1 およびステップ S 6 0 2 はそれぞれ、ステップ S 6 0 3 と同時、またはステップ S 6 0 3 の後に行ってもよい。また、ステップ S 6 0 5 およびステップ S 6 0 6 はそれぞれ、ステップ S 6 0 3 の最中に行ってもよいし、ステップ S 6 0 3 の終了と同時に同時に行ってもよいし、ステップ S 6 0 3 を終了した後に行ってもよい。また、ステップ S 6 0 5 およびステップ S 6 0 6 はそれぞれ、ステップ S 6 0 7 と同時、またはステップ S 6 0 7 の後に行ってもよい。

30

【 0 0 8 0 】

次に、微加圧排出を行う場合の作用について説明する。

図 2 に示すように、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 及び第 3 バルブ 4 0 を開弁することにより、供給流路 3 7 及び回収流路 3 9 を開放する。制御部 1 9 は、空気室 5 3 を減圧し、可撓性部材 4 2 を変形させて液室 4 1 の容積を大きくする。液室 4 1 には、第 1 貯留部 3 3 から回収流路 3 9 を介して液体が流入すると共に、第 2 貯留部 3 5 から供給流路 3 7 及び回収流路 3 9 を介して液体が流入する。

40

【 0 0 8 1 】

液室 4 1 の容積が最大になると、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を閉弁させ、第 2 バルブ 3 8 により供給流路 3 7 を閉鎖する。制御部 1 9 は、第 3 バルブ 4 0 を閉弁させ、第 3 バルブ 4 0 により回収流路 3 9 を閉鎖する。この状態で、液体吐出装置 1 1 は、加圧部 4 7 で空気室 5 3 に加圧空気を送ることにより可撓性部材 4 2 を加圧する。すなわち、液体吐出装置 1 1 は、加圧機構 5 7 により、可撓性部材 4 2 を加圧してノズル 2 2 から液体を排出する。加圧機構 5 7 は、ノズル 2 2 に形成されるメニスカスを壊す圧力で液室 4 1 を加圧する。微加圧排出により液体吐出ヘッド 2 3 から排出される液体の量は、加圧排出により液体吐出ヘッド 2 3 から排出される液体の量より少ない。

【 0 0 8 2 】

50

図 9 に示すヘッド交換ルーチンは、液体吐出ヘッド 2 3 の交換を行う場合に実行されてもよい。

ステップ S 7 0 1 において、制御部 1 9 は、液体収容部 2 4 が装着部 2 8 から取り外されたか否かを判断する。液体収容部 2 4 が装着部 2 8 に装着されている場合、ステップ S 7 0 1 が N O になり、制御部 1 9 は、液体収容部 2 4 が取り外されるまで待機する。液体収容部 2 4 が取り外されると、ステップ S 7 0 1 が Y E S になり、制御部 1 9 は、処理をステップ S 7 0 2 に移行する。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 7 0 2 において、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を開弁させる。ステップ S 7 0 3 において、制御部 1 9 は、第 3 バルブ 4 0 を閉弁させる。ステップ S 7 0 4 において、制御部 1 9 は、第 2 貯留部 3 5 内を加圧させる。ステップ S 7 0 5 において、制御部 1 9 は、第 2 貯留部 3 5 内を加圧させてから第 1 排出時間が経過したか否かを判断する。第 1 排出時間は、第 2 貯留部 3 5 に貯留される液体を供給流路 3 7 及び液体吐出ヘッド 2 3 を介して排出させるために必要な時間である。

【 0 0 8 4 】

第 1 排出時間が経過するまでは、ステップ S 7 0 5 が N O になり、制御部 1 9 は、第 1 排出時間が経過するまで待機する。第 1 排出時間が経過すると、ステップ S 7 0 5 が Y E S になり、制御部 1 9 は、処理をステップ S 7 0 6 に移行する。ステップ S 7 0 6 において、制御部 1 9 は、第 3 バルブ 4 0 を開弁させる。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 7 0 7 において、制御部 1 9 は、第 3 バルブ 4 0 を開弁させてから第 2 排出時間が経過したか否かを判断する。第 2 排出時間は、回収流路 3 9 内の液体を第 1 貯留部 3 3 に回収するために必要な時間である。

【 0 0 8 6 】

第 2 排出時間が経過するまでは、ステップ S 7 0 7 が N O になり、制御部 1 9 は、第 2 排出時間が経過するまで待機する。第 2 排出時間が経過すると、ステップ S 7 0 7 が Y E S になり、制御部 1 9 は、処理をステップ S 7 0 8 に移行する。ステップ S 7 0 8 において、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を閉弁させる。ステップ S 7 0 9 において、制御部 1 9 は、第 3 バルブ 4 0 を閉弁させる。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 7 1 0 において、制御部 1 9 は、第 2 貯留部 3 5 を大気開放させる。ステップ S 7 1 1 において、制御部 1 9 は、液体吐出ヘッド 2 3 が交換されたか否かを判断する。液体吐出ヘッド 2 3 が交換されていない場合は、ステップ S 7 1 1 が N O になり、制御部 1 9 は、液体吐出ヘッド 2 3 が交換されるまで待機する。液体吐出ヘッド 2 3 が交換されると、ステップ S 7 1 1 が Y E S になり、制御部 1 9 は、ヘッド交換ルーチンを終了する。

【 0 0 8 8 】

ここで、ステップ S 7 0 2 およびステップ S 7 0 3 はそれぞれ、ステップ S 7 0 4 の加圧開始と同時、またはステップ S 7 0 4 の加圧を開始した直後に行ってもよい。また、ステップ S 7 0 8 およびステップ S 7 0 9 はそれぞれ、ステップ S 7 1 0 と同時、またはステップ S 7 1 0 の後に行ってもよい。

【 0 0 8 9 】

次に、ヘッド交換ルーチンについて説明する。

図 2 に示すように、液体吐出ヘッド 2 3 の交換を行う場合、作業者は、ヘッド交換ルーチンを実行させると共に、装着部 2 8 から液体収容部 2 4 を取り外す。続いて、制御部 1 9 は、第 2 バルブ 3 8 を開弁させ、第 2 バルブ 3 8 により供給流路 3 7 を開放する。制御部 1 9 は、第 3 バルブ 4 0 を閉弁させ、第 3 バルブ 4 0 により回収流路 3 9 を閉鎖する。この状態で制御部 1 9 は、第 2 貯留部 3 5 内を加圧させる。

【 0 0 9 0 】

具体的には、液体吐出装置 1 1 は、加圧部 4 7 により第 2 貯留部 3 5 内を加圧して、第

10

20

30

40

50

2貯留部35から液体吐出ヘッド23までの液体をノズル22から排出する。このとき、第2貯留部35の圧力は第1貯留部33の圧力より高くなるため、第1バルブ36は閉弁する。すなわち、液体吐出装置11は、第2貯留部35を加圧することで、第1バルブ36により連通路34を閉鎖する。

【0091】

第2貯留部35、供給流路37、及び液体吐出ヘッド23内の液体が排出されると、制御部19は、第3バルブ40を開弁させ、第3バルブ40により回収流路39を開放する。すなわち、液体吐出装置11は、加圧部47により第2貯留部35内を加圧して、回収流路39内の液体を第1貯留部33に回収する。作業者は、供給流路37、液体吐出ヘッド23、回収流路39から液体が抜かれた状態で、液体吐出ヘッド23を交換する。

10

【0092】

本実施形態の効果について説明する。

(1)第2貯留部35には、第1貯留部33に連通する連通路34と、液体吐出ヘッド23に連通する供給流路37と、が接続される。連通路34は、加圧部47が第2貯留部35内を加圧するとき、第1バルブ36により閉鎖可能である。そのため、加圧された第2貯留部35内の液体は、供給流路37を介して液体吐出ヘッド23に供給される。したがって、液体吐出装置11は、液体吐出ヘッド23内の液体を加圧することでノズル22から液体を排出することができ、液体吐出ヘッド23がノズル22から液体を引き込む虞を低減できる。

【0093】

(2)第1バルブ36が連通路34を閉鎖すると共に、第2バルブ38が供給流路37を閉鎖した状態で加圧部47が第2貯留部35内を加圧すると、第2貯留部35に加圧力が蓄えられる。そのため、第2貯留部35内の圧力が高まった状態で第2バルブ38を開くことで、高い圧力を液体吐出ヘッド23に伝えることができ、例えば増粘した液体などを排出しやすくできる。

20

【0094】

(3)第3バルブ40が回収流路39を閉鎖した状態で加圧部47が第2貯留部35内を加圧すると、液体は、液体吐出ヘッド23から排出される。第3バルブ40が回収流路39を開放した状態で加圧部47が第2貯留部35内を加圧すると、液体吐出ヘッド23内の液体は回収流路39を通過して第1貯留部33に回収される。したがって、例えば供給流路37内の気泡の状態、及びノズル22の状態などに合わせてメンテナンスを選択して行うことができる。

30

【0095】

(4)第3バルブ40が回収流路39を閉鎖した状態で加圧機構57が液室41を加圧すると、液体は、液体吐出ヘッド23から排出される。このとき排出される液体の量は、液室41の大きさによって決まる。そのため、加圧部47で第2貯留部35内を加圧する場合に比べ、ノズル22に形成されるメニスカスを壊す程度の微加圧を液体吐出ヘッド23に精度よく加えることができる。

【0096】

(5)加圧機構57は、第2貯留部35内を加圧する加圧部47を含む。加圧部47は、空気流路55を介して空気室53を加圧することで可撓性部材42を押し、液室41を加圧する。そのため、加圧部47により第2貯留部35内の液体と、液室41内の液体と、を加圧することができる。

40

【0097】

(6)回収流路39が接続される第1接続部44は、供給流路37が接続される第2接続部45より高い位置に配置される。液体吐出ヘッド23内の気泡は、浮力により高い位置に集まりやすいため、第2接続部45よりも第1接続部44に集まりやすい。そのため、液体吐出ヘッド23内の液体を回収流路39を介して第1貯留部33に回収することで、液体吐出ヘッド23から容易に気泡を排出できる。

【0098】

50

(7) 例えば、第1バルブ36を駆動して連通路34を閉鎖させる場合、第1バルブ36を駆動するための駆動源が必要になる。その点、第1バルブ36は、逆止弁を有する。具体的には、第1バルブ36は、水頭差によって第1貯留部33から第2貯留部35に供給される液体の流れは許容するのに対し、第2貯留部35内が加圧された場合に、第2貯留部35から第1貯留部33への液体の流れを制限する。そのため、第1バルブ36は、駆動が不要であり、駆動源を削減することができる。

【0099】

(8) 液体吐出ヘッド23は、ノズル面21が水平に対して傾斜する。そのため、液体吐出ヘッド23の配置の自由度を向上することができる。

(9) 加圧排出は、第1バルブ36により連通路34を閉鎖し、加圧部47により第2貯留部35内を加圧する。加圧された第2貯留部35内の液体は、供給流路37を介して液体吐出ヘッド23に供給される。したがって、液体吐出装置11は、液体吐出ヘッド23内の液体を加圧することでノズル22から液体を排出することができ、液体吐出ヘッド23がノズル22から液体を引き込む虞を低減できる。

【0100】

(10) 蓄圧排出は、第1バルブ36が連通路34を閉鎖すると共に、第2バルブ38が供給流路37を閉鎖した状態で加圧部47により第2貯留部35内を加圧することで、第2貯留部35に加圧力を蓄える。蓄圧排出は、第2貯留部35内を加圧した後に、第2バルブ38を開くため、蓄えられた高い圧力を液体吐出ヘッド23に伝えることができ、例えば増粘した液体などを排出しやすくできる。

【0101】

(11) 第1蓄圧排出は、第2貯留部35内が第1の圧力で加圧されているときに第2バルブ38により供給流路37を開放してノズル22から液体を排出する。第2蓄圧排出は、第2貯留部35内が第1の圧力より低い第2の圧力で加圧されているときに第2バルブ38により供給流路37を開放してノズル22から液体を排出する。そのため、例えば供給流路37の構成に合わせて第1蓄圧排出と第2蓄圧排出とを組み合わせることで、供給流路37に効率よく液体を充填できる。

【0102】

(12) 連通路34と供給流路37を閉鎖した状態での加圧部47の駆動は、駆動する時間が長いほど蓄えられる圧力が高くなる。その点、第1蓄圧排出は、第2貯留部35内を第1の時間加圧した後に第2バルブ38により供給流路37を開放してノズル22から液体を排出する。第2蓄圧排出は、第2貯留部35内を第1の時間より短い第2の時間加圧した後に第2バルブ38により供給流路37を開放してノズル22から液体を排出する。そのため、例えば供給流路37の構成に合わせて第1蓄圧排出と第2蓄圧排出とを組み合わせることで、供給流路37に効率よく液体を充填できる。

【0103】

(13) 液体循環を行うと、液体は、第2貯留部35から供給流路37、液体吐出ヘッド23、及び回収流路39を経由して第1貯留部33に回収される。供給流路37及び液体吐出ヘッド23内の気泡は、液体と共に移動する。そのため、液体吐出ヘッド23から液体を排出させずに気泡を回収することができる。

【0104】

(14) 微加圧排出は、第2バルブ38が供給流路37を閉鎖すると共に、第3バルブ40が回収流路39を閉鎖した状態で加圧機構57により可撓性部材42を加圧することで、液室41内の液体を加圧し、液体吐出ヘッド23から液体を排出させる。このとき排出される液体の量は、液室41の大きさによって決まる。そのため、加圧部47で第2貯留部35内を加圧する場合に比べ、ノズル22に形成されるメニスカスを壊す程度の微加圧を液体吐出ヘッド23に精度よく加えることができる。

【0105】

(15) 微加圧排出は、加圧部47が空気流路55を介して空気室53を加圧し、可撓性部材42を加圧する。そのため、加圧部47により第2貯留部35内の液体と、液室4

10

20

30

40

50

1内の液体と、を加圧することができる。

【0106】

(16) ヘッド交換ルーチンは、連通路34及び回収流路39を閉鎖し、供給流路37を開放した状態で第2貯留部35内を加圧することで、第2貯留部35、供給流路37、及び液体吐出ヘッド23内の液体をノズル22から排出する。その後、連通路34を閉鎖し、回収流路39及び供給流路37を開放した状態で第2貯留部35内を加圧することで、回収流路39内の液体を第1貯留部33に回収する。したがって、液体吐出ヘッド23の交換は、供給流路37、液体吐出ヘッド23、及び回収流路39から液体が排出された状態で行われるため、供給流路37、液体吐出ヘッド23、及び回収流路39からの液体の垂れを抑制できる。

10

【0107】

(17) 媒体12に対して液体を吐出する際の吐出流量が閾値以上である場合、供給流路37及び回収流路39を開放する。液体吐出ヘッド23には、供給流路37に加え、回収流路39からも液体が供給されるため、要求される量の液体を容易に供給できる。

【0108】

本実施形態は、以下のように変更して実施することができる。本実施形態及び以下の変更例は、技術的に矛盾しない範囲で互いに組み合わせて実施することができる。

・液体吐出装置11は、ノズル面21を払拭する図示しない払拭部材を備えてもよい。液体吐出装置11は、ノズル22から液体を排出させた後、払拭部材によりノズル面21を払拭させてもよい。液体吐出装置11は、作業者に液体吐出ヘッド23を取り外させる前にノズル面21を払拭させてもよい。

20

【0109】

・制御部19は、第1バルブ36の開閉を制御してもよい。制御部19は、第2貯留部35内を加圧する前に第1バルブ36により連通路34を閉塞してもよい。

・第2蓄圧排出は、第1バルブ36及び第2バルブ38を閉弁した状態で第2貯留部35内を第1の時間加圧して第2貯留部35内の圧力を第1の圧力にしたあと、第1バルブ36を開放して第2貯留部35内の圧力を第2の圧力にまで下げてから第2バルブ38を開放して行ってもよい。

【0110】

・微加圧排出は、ばね54により可撓性部材42を押すことで液室41内の液体を加圧してもよい。この場合、制御部19は、空気室53を減圧させて液室41の容積を増大させたあと、空気室53を大気開放させる。空気室53が大気圧になると、ばね54は、液室41内の液体を押し、液体吐出ヘッド23から液体を排出させる。ばね54で可撓性部材42を押す構成の場合には、ばね54が加圧機構57に含まれることになる。

30

【0111】

・液体吐出装置11は、吐出流量に関係なく第3バルブ40により回収流路39を開放した状態で印刷を実行してもよい。

・液体吐出ヘッド23は、複数のノズル22と個別に連通する複数の圧力室と、複数の圧力室が連通する共通液室と、フィルターが収容されるフィルター室と、を有してもよい。第1接続部44及び第2接続部45は、圧力室、共通液室、及びフィルター室のうち、少なくとも1つに接続される。例えば、第1接続部44及び第2接続部45をフィルター室に接続する場合、液体吐出装置11は、液体循環を行うことでフィルターに捕捉された気泡を液体と共に第1貯留部33に回収することができる。液体吐出装置11は、液体吐出ヘッド23内に気泡が生じた場合に、液体循環を行ってもよい。

40

【0112】

・液体吐出装置11の待機時及び電源オフ時には、第2バルブ38及び第3バルブ40は閉弁し、供給流路37及び回収流路39を閉鎖してもよい。供給流路37及び回収流路39を閉鎖することで、例えば液体吐出装置11に振動もしくは衝撃などが加わった場合でも、液体吐出ヘッド23から液体が漏れる虞を低減できる。

【0113】

50

・第2貯留部35が貯留可能な液体の量は、加圧排出に必要な液体の量より少なくてもよい。この場合、制御部19は、第2貯留部35内を加圧させて第2貯留部35から液体吐出ヘッド23への液体の供給と、第2貯留部35を大気開放させて第1貯留部33から第2貯留部35への液体の供給と、を交互に実行してもよい。

【0114】

・液量センサー63は、第1液面66が標準位置より下方のエンド位置に位置することを検知してもよい。制御部19は、液量センサー63により第1液面66がエンド位置に位置することが検知されると、第1貯留部33が空であることを報知してもよい。エンド位置は、第1液面66と第2液面70がエンド位置に位置するときに第1貯留部33と第2貯留部35が貯留する液体の合計量が、1つの媒体12の印刷に必要な液体の量より多くすると、1つの媒体12への印刷を完了させることができる。

10

【0115】

・液体収容部24が収容する液体の量は、供給機構25が保持可能な液体の量より少なくてもよい。この場合は、供給機構25に液体を充填する液体充填を行う途中で液体収容部24を交換してもよい。

【0116】

・蓄圧排出は、第1バルブ36により連通路34を閉鎖し、第2バルブ38により供給流路37を閉鎖した状態で第2貯留部35内を加圧した後、圧力センサー49が所定圧力になったことを検出すると、第2バルブ38により供給流路37を開放してもよい。このとき、制御部19は、圧力センサー49が第1の圧力になったことを検出した場合に供給流路37を開放する第1蓄圧排出と、第1の圧力より小さい第2の圧力になったことを検出した場合に供給流路37を開放する第2蓄圧排出と、を行ってもよい。第1の圧力及び第2の圧力は、加圧排出の際に第2貯留部35を加圧する加圧力より大きい。

20

【0117】

・制御部19は、回収流路39から第1貯留部33に液体を流入させる際に、第1貯留部33内を減圧させてもよい。例えば大気開放路50は、空気流路55に接続してもよい。加圧部47を正転駆動させることで、第2貯留部35内を加圧すると共に、空気流路55及び大気開放路50を介して第1貯留部33内を減圧してもよい。

【0118】

・制御部19は、第1貯留部33内を減圧し、第1貯留部33に貯留される液体中に含まれる気泡を膨張させることで、液体から気泡を除去してもよい。

30

・液体充填、加圧排出、微加圧排出、及び液体循環は、複数回行ってもよいし、組み合わせを行ってもよい。第1貯留部33に貯留可能な液体の量が、供給流路37、回収流路39、及び液体吐出ヘッド23に充填される液体の量より少ない場合は、液体充填を複数回行うことで供給流路37、回収流路39、及び液体吐出ヘッド23に液体を充填してもよい。例えば、液体充填のあとに微加圧排出を行ってもよい。液体充填と微加圧排出とを組み合わせることで、液体充填のみを行う場合に比べ、吐出不良の発生を低減することができる。

【0119】

・第1貯留部33と第2貯留部35は、一体で構成してもよい。
 ・可撓性部材42は、ゴム膜、エラストマ膜、フィルムなどによって形成してもよい。
 ・液室41は、供給流路37に設けてもよい。加圧機構57は、供給流路37に設けられた液室を加圧してもよい。

40

【0120】

・加圧部47は、ダイヤフラムポンプ、ピストンポンプ、及びギアポンプなどを用いてもよい。

・導入部60と導出部30は、複数の流路を有してもよい。例えば、1つの流路が液体収容部24から第1貯留部33に液体を流入させ、他の流路が第1貯留部33から液体収容部24に空気を流入させてもよい。

【0121】

50

・液体吐出ヘッド23は、ノズル面21が水平になる水平姿勢で液体を吐出して媒体12に印刷してもよい。液体吐出ヘッド23は、水平姿勢と傾斜姿勢とに姿勢を変更可能に設けられてもよい。

【0122】

・液体吐出装置11は、第2貯留部35を大気開放させる大気開放路を加圧流路51とは別に備えてもよい。

・図9に示すヘッド交換ルーチンにおいて、制御部19は、ステップS710を実行した後、再度ステップS702～ステップS705を実行してもよい。これにより第1貯留部33に回収された液体を液体吐出ヘッド23から排出することができる。

【0123】

・液体吐出装置11は、インク以外の他の液体を噴射したり吐出したりする液体吐出装置であってもよい。液体吐出装置から微量の液滴となって吐出される液体の状態としては、粒状、涙状、糸状に尾を引くものも含むものとする。ここでいう液体は、液体吐出装置から吐出させることができるような材料であればよい。例えば、液体は、物質が液相であるときの状態のものであればよく、粘性の高い又は低い液状体、ゾル、ゲル水、その他の無機溶剤、有機溶剤、溶液、液状樹脂、液状金属、金属融液、のような流状体を含むものとする。液体は、物質の一状態としての液体のみならず、顔料や金属粒子などの固形物からなる機能材料の粒子が溶媒に溶解、分散又は混合されたものなども含むものとする。液体の代表的な例としては上記実施形態で説明したようなインクや液晶等が挙げられる。ここで、インクとは一般的な水性インク及び油性インク並びにジェルインク、ホットメルトインク等の各種液体組成物を包含するものとする。液体吐出装置の具体例としては、例えば、液晶ディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ、面発光ディスプレイ、カラーフィルターの製造等に用いられる電極材や色材等の材料を分散又は溶解のかたちで含む液体を吐出する装置がある。液体吐出装置は、バイオチップ製造に用いられる生体有機物を吐出する装置、精密ピペットとして用いられ試料となる液体を吐出する装置、捺染装置やマイクロディスペンサー等であってもよい。液体吐出装置は、時計やカメラ等の精密機械にピンポイントで潤滑油を吐出する装置、光通信素子等に用いられる微小半球レンズ、光学レンズ、などを形成するために紫外線硬化樹脂等の透明樹脂液を基板上に吐出する装置であってもよい。液体吐出装置は、基板などをエッチングするために酸又はアルカリ等のエッチング液を吐出する装置であってもよい。

【0124】

以下に、上述した実施形態及び変更例から把握される技術的思想及びその作用効果を記載する。

(A) 液体吐出装置は、ノズル面に設けられるノズルから液体を吐出する液体吐出ヘッドと、液体収容部が収容する前記液体を導入可能な導入部が上部に設けられるとともに、液面が前記ノズル面よりも低い範囲で変動する第1貯留部と、前記第1貯留部と連通路を介して連通するとともに、水頭差によって前記第1貯留部から前記液体が供給される第2貯留部と、前記第2貯留部から前記液体吐出ヘッドへ前記液体を供給する供給流路と、前記第2貯留部内を加圧する加圧部と、前記加圧部による加圧時に前記連通路を閉鎖可能な第1バルブと、を備える。

【0125】

この構成によれば、第2貯留部には、第1貯留部に連通する連通路と、液体吐出ヘッドに連通する供給流路と、が接続される。連通路は、加圧部が第2貯留部内を加圧するとき、第1バルブにより閉鎖可能である。そのため、加圧された第2貯留部内の液体は、供給流路を介して液体吐出ヘッドに供給される。したがって、液体吐出装置は、液体吐出ヘッド内の液体を加圧することでノズルから液体を排出することができ、液体吐出ヘッドがノズルから液体を引き込む虞を低減できる。

【0126】

(B) 液体吐出装置は、前記第2貯留部と前記液体吐出ヘッドとの間の前記供給流路に設けられ、前記加圧部による加圧時に前記供給流路を開閉可能な第2バルブを更に備えて

10

20

30

40

50

もよい。

【 0 1 2 7 】

この構成によれば、第 1 バルブが連通路を閉鎖すると共に、第 2 バルブが供給流路を閉鎖した状態で加圧部が第 2 貯留部内を加圧すると、第 2 貯留部に加圧力が蓄えられる。そのため、第 2 貯留部内の圧力が高まった状態で第 2 バルブを開くことで、高い圧力を液体吐出ヘッドに伝えることができ、例えば増粘した液体などを排出しやすくできる。

【 0 1 2 8 】

(C) 液体吐出装置は、前記液体吐出ヘッドから前記第 1 貯留部に前記液体を回収する回収流路と、前記回収流路を開閉可能な第 3 バルブと、を更に備えてもよい。

この構成によれば、第 3 バルブが回収流路を閉鎖した状態で加圧部が第 2 貯留部内を加圧すると、液体は、液体吐出ヘッドから排出される。第 3 バルブが回収流路を開放した状態で加圧部が第 2 貯留部内を加圧すると、液体吐出ヘッド内の液体は回収流路を通過して第 1 貯留部に回収される。したがって、例えば供給流路内の気泡の状態、及びノズルの状態などに合わせてメンテナンスを選択して行うことができる。

【 0 1 2 9 】

(D) 液体吐出装置は、一部が可撓性部材で構成される液室と、前記可撓性部材を前記液室の外側から加圧可能な加圧機構と、を有し、前記液体吐出ヘッドと前記第 3 バルブとの間の前記回収流路に設けられる微加圧部を更に備えてもよい。

【 0 1 3 0 】

この構成によれば、第 3 バルブが回収流路を閉鎖した状態で加圧機構が液室を加圧すると、液体は、液体吐出ヘッドから排出される。このとき排出される液体の量は、液室の大きさによって決まる。そのため、加圧部で第 2 貯留部内を加圧する場合に比べ、ノズルに形成されるメニスカスを壊す程度の微加圧を液体吐出ヘッドに精度よく加えることができる。

【 0 1 3 1 】

(E) 液体吐出装置において、前記加圧機構は、前記加圧部と、前記液室と前記可撓性部材を介して隔てられた空気室と、前記加圧部と前記空気室とを連通する空気流路と、を含んでもよい。

【 0 1 3 2 】

この構成によれば、加圧機構は、第 2 貯留部内を加圧する加圧部を含む。加圧部は、空気流路を介して空気室を加圧することで可撓性部材を押し、液室を加圧する。そのため、加圧部により第 2 貯留部内の液体と、液室内の液体と、を加圧することができる。

【 0 1 3 3 】

(F) 液体吐出装置において、前記液体吐出ヘッドと前記回収流路との第 1 接続部は、前記液体吐出ヘッドと前記供給流路との第 2 接続部よりも高い位置に配置されてもよい。

この構成によれば、回収流路が接続される第 1 接続部は、供給流路が接続される第 2 接続部より高い位置に配置される。液体吐出ヘッド内の気泡は、浮力により高い位置に集まりやすいため、第 2 接続部よりも第 1 接続部に集まりやすい。そのため、液体吐出ヘッド内の液体を回収流路を介して第 1 貯留部に回収することで、液体吐出ヘッドから容易に気泡を排出できる。

【 0 1 3 4 】

(G) 液体吐出装置において、前記第 1 バルブは、前記第 1 貯留部から前記第 2 貯留部への前記液体の流れを許容し、前記第 2 貯留部から前記第 1 貯留部への前記液体の流れを制限する逆止弁を有してもよい。

【 0 1 3 5 】

例えば、第 1 バルブを駆動して連通路を閉鎖させる場合、第 1 バルブを駆動するための駆動源が必要になる。その点、この構成によれば、第 1 バルブは、逆止弁を有する。具体的には、第 1 バルブは、水頭差によって第 1 貯留部から第 2 貯留部に供給される液体の流れは許容するのに対し、第 2 貯留部内を加圧された場合に、第 2 貯留部から第 1 貯留部への液体の流れを制限する。そのため、第 1 バルブは、駆動が不要であり、駆動源を削減す

10

20

30

40

50

ることができる。

【0136】

(H) 液体吐出装置において、前記液体吐出ヘッドは、前記ノズル面が水平に対して傾斜する姿勢となるように配置されてもよい。

この構成によれば、液体吐出ヘッドは、ノズル面が水平に対して傾斜する。そのため、液体吐出ヘッドの配置の自由度を向上することができる。

【0137】

(I) 液体吐出装置の制御方法は、ノズル面に設けられるノズルから液体を吐出する液体吐出ヘッドと、液体収容部が収容する前記液体を導入可能な導入部が上部に設けられる第1貯留部と、前記第1貯留部と連通路を介して連通する第2貯留部と、前記第2貯留部から前記液体吐出ヘッドへ前記液体を供給する供給流路と、前記連通路を開閉可能な第1バルブと、前記第2貯留部内を加圧する加圧部と、を備える液体吐出装置の制御方法であって、前記第1バルブにより前記連通路を閉鎖することと、前記加圧部により前記第2貯留部内を加圧して前記ノズルから前記液体を排出することと、を含む加圧排出を行う。

10

【0138】

この方法によれば、加圧排出は、第1バルブにより連通路を閉鎖し、加圧部により第2貯留部内を加圧する。加圧された第2貯留部内の液体は、供給流路を介して液体吐出ヘッドに供給される。したがって、液体吐出装置は、液体吐出ヘッド内の液体を加圧することでノズルから液体を排出することができ、液体吐出ヘッドがノズルから液体を引き込む虞を低減できる。

20

【0139】

(J) 液体吐出装置の制御方法において、前記液体吐出装置は、前記第2貯留部と前記液体吐出ヘッドとの間の前記供給流路に設けられ、前記供給流路を開閉可能な第2バルブを更に備え、前記第1バルブにより前記連通路を閉鎖することと、前記第2バルブにより前記供給流路を閉鎖することと、前記加圧部により、前記第2貯留部内を加圧した後に前記第2バルブにより前記供給流路を開放して前記ノズルから前記液体を排出することと、を含む蓄圧排出を行ってもよい。

【0140】

この方法によれば、蓄圧排出は、第1バルブが連通路を閉鎖すると共に、第2バルブが供給流路を閉鎖した状態で加圧部により第2貯留部内を加圧することで、第2貯留部に加圧力を蓄える。蓄圧排出は、第2貯留部内を加圧した後に、第2バルブを開くため、蓄えられた高い圧力を液体吐出ヘッドに伝えることができ、例えば増粘した液体などを排出しやすくできる。

30

【0141】

(K) 液体吐出装置の制御方法は、前記第2貯留部内が第1の圧力で加圧されているときに前記第2バルブにより前記供給流路を開放する第1蓄圧排出と、前記第2貯留部内が前記第1の圧力よりも低い第2の圧力で加圧されているときに前記第2バルブにより前記供給流路を開放する第2蓄圧排出と、を行ってもよい。

【0142】

第1蓄圧排出は、第2貯留部内が第1の圧力で加圧されているときに第2バルブにより供給流路を開放してノズルから液体を排出する。第2蓄圧排出は、第2貯留部内が第1の圧力より低い第2の圧力で加圧されているときに第2バルブにより供給流路を開放してノズルから液体を排出する。そのため、例えば供給流路の構成に合わせて第1蓄圧排出と第2蓄圧排出とを組み合わせることで、供給流路に効率よく液体を充填できる。

40

【0143】

(L) 液体吐出装置の制御方法は、前記加圧部により前記第2貯留部内を加圧する時間が第1の時間である第1蓄圧排出と、前記加圧部により前記第2貯留部内を加圧する時間が前記第1の時間よりも短い第2の時間である第2蓄圧排出と、を行ってもよい。

【0144】

連通路と供給流路を閉鎖した状態での加圧部の駆動は、駆動する時間が長いほど蓄えら

50

れる圧力が高くなる。その点、この方法によれば、第1蓄圧排出は、第2貯留部内を第1の時間加圧した後に第2バルブにより供給流路を開放してノズルから液体を排出する。第2蓄圧排出は、第2貯留部内を第1の時間より短い第2の時間加圧した後に第2バルブにより供給流路を開放してノズルから液体を排出する。そのため、例えば供給流路の構成に合わせて第1蓄圧排出と第2蓄圧排出とを組み合わせて行うことにより、供給流路に効率よく液体を充填できる。

【0145】

(M)液体吐出装置の制御方法において、前記液体吐出装置は、前記第2貯留部と前記液体吐出ヘッドとの間の前記供給流路に設けられ、前記供給流路を開閉可能な第2バルブと、前記液体吐出ヘッドから前記第1貯留部に前記液体を回収する回収流路と、前記回収流路を開閉可能な第3バルブと、を更に備え、前記第1バルブにより前記連通路を閉鎖することと、前記第2バルブにより前記供給流路を開放することと、前記第3バルブにより前記回収流路を開放することと、前記加圧部により前記第2貯留部内を加圧することで、前記第2貯留部から前記第1貯留部まで前記液体吐出ヘッドを介して前記液体を流動させることと、を含む液体循環を行ってもよい。

10

【0146】

この方法によれば、液体循環を行うと、液体は、第2貯留部から供給流路、液体吐出ヘッド、及び回収流路を経由して第1貯留部に回収される。供給流路及び液体吐出ヘッド内の気泡は、液体と共に移動する。そのため、液体吐出ヘッドから液体を排出させずに気泡を回収することができる。

20

【0147】

(N)液体吐出装置の制御方法において、前記液体吐出装置は、前記第2貯留部と前記液体吐出ヘッドとの間の前記供給流路に設けられ、前記供給流路を開閉可能な第2バルブと、前記液体吐出ヘッドから前記第1貯留部に前記液体を回収する回収流路と、前記回収流路を開閉可能な第3バルブと、前記回収流路内の前記液体を加圧する微加圧部と、を更に備え、前記微加圧部は、前記液体吐出ヘッドと前記第3バルブとの間の前記回収流路に設けられるとともに、一部が可撓性部材で構成される液室と、前記可撓性部材を前記液室の外側から加圧可能な加圧機構と、を有し、前記第2バルブにより前記供給流路を閉鎖することと、前記第3バルブにより前記回収流路を閉鎖することと、前記加圧機構により、前記可撓性部材を加圧して前記ノズルから前記液体を排出することと、を含む微加圧排出を行ってもよい。

30

【0148】

この方法によれば、微加圧排出は、第2バルブが供給流路を閉鎖すると共に、第3バルブが回収流路を閉鎖した状態で加圧機構により可撓性部材を加圧することで、液室内の液体を加圧し、液体吐出ヘッドから液体を排出させる。このとき排出される液体の量は、液室の大きさによって決まる。そのため、加圧部で第2貯留部内を加圧する場合に比べ、ノズルに形成されるメニスカスを壊す程度の微加圧を液体吐出ヘッドに精度よく加えることができる。

【0149】

(O)液体吐出装置の制御方法において、前記加圧機構は、前記加圧部と、前記液室と前記可撓性部材を介して隔てられた空気室と、前記加圧部と前記空気室とを連通する空気流路と、を含み、前記加圧部で前記空気室に加圧空気を送ることにより前記可撓性部材を加圧して前記微加圧排出を行ってもよい。

40

【0150】

この方法によれば、微加圧排出は、加圧部が空気流路を介して空気室を加圧し、可撓性部材を加圧する。そのため、加圧部により第2貯留部内の液体と、液室内の液体と、を加圧することができる。

【0151】

(P)液体吐出装置の制御方法において、前記液体吐出装置は、前記第2貯留部と前記液体吐出ヘッドとの間の前記供給流路に設けられ、前記供給流路を開閉可能な第2バルブ

50

と、前記液体吐出ヘッドから前記第 1 貯留部に前記液体を回収する回収流路と、前記回収流路を開閉可能な第 3 バルブと、を更に備え、前記第 1 バルブにより前記連通路を閉鎖することと、前記第 2 バルブにより前記供給流路を開放することと、前記第 3 バルブにより前記回収流路を閉鎖することと、前記加圧部により前記第 2 貯留部内を加圧して、前記第 2 貯留部から前記液体吐出ヘッドまでの前記液体を前記ノズルから排出することと、前記第 3 バルブにより前記回収流路を開放することと、前記加圧部により前記第 2 貯留部内を加圧して、前記回収流路内の前記液体を前記第 1 貯留部に回収することと、を含むヘッド交換ルーチンを行ってもよい。

【 0 1 5 2 】

この方法によれば、ヘッド交換ルーチンは、連通路及び回収流路を閉鎖し、供給流路を開放した状態で第 2 貯留部内を加圧することで、第 2 貯留部、供給流路、及び液体吐出ヘッド内の液体をノズルから排出する。その後、連通路を閉鎖し、回収流路及び供給流路を開放した状態で第 2 貯留部内を加圧することで、回収流路内の液体を第 1 貯留部に回収する。したがって、液体吐出ヘッドの交換は、供給流路、液体吐出ヘッド、及び回収流路から液体が排出された状態で行われるため、供給流路、液体吐出ヘッド、及び回収流路からの液体の垂れを抑制できる。

【 0 1 5 3 】

(Q) 液体吐出装置の制御方法において、前記液体吐出ヘッドは媒体に対して液体を吐出することで印刷を実行し、前記液体吐出ヘッドが前記媒体に対して前記液体を吐出する際の吐出流量が閾値よりも少ない場合には、前記第 2 バルブにより前記供給流路を開放するとともに前記第 3 バルブにより前記回収流路を閉鎖した状態で前記印刷を実行し、前記液体吐出ヘッドが前記媒体に対して前記液体を吐出する際の吐出流量が前記閾値以上である場合には、前記第 2 バルブにより前記供給流路を開放するとともに前記第 3 バルブにより前記回収流路を開放した状態で前記印刷を実行してもよい。

【 0 1 5 4 】

この方法によれば、媒体に対して液体を吐出する際の吐出流量が閾値以上である場合、供給流路及び回収流路を開放する。液体吐出ヘッドには、供給流路に加え、回収流路からも液体が供給されるため、要求される量の液体を容易に供給できる。

【 符号の説明 】

【 0 1 5 5 】

1 1 ... 液体吐出装置、 1 2 ... 媒体、 1 3 ... 媒体収容部、 1 4 ... スタッカー、 1 5 ... 操作部、 1 6 ... 画像読取部、 1 7 ... 自動給送部、 1 9 ... 制御部、 2 1 ... ノズル面、 2 2 ... ノズル、 2 3 ... 液体吐出ヘッド、 2 4 ... 液体収容部、 2 5 ... 供給機構、 2 6 ... 駆動機構、 2 8 ... 装着部、 2 9 ... 収容室、 3 0 ... 導出部、 3 1 ... 収容部側バルブ、 3 3 ... 第 1 貯留部、 3 4 ... 連通路、 3 5 ... 第 2 貯留部、 3 6 ... 第 1 バルブ、 3 7 ... 供給流路、 3 8 ... 第 2 バルブ、 3 9 ... 回収流路、 4 0 ... 第 3 バルブ、 4 1 ... 液室、 4 2 ... 可撓性部材、 4 4 ... 第 1 接続部、 4 5 ... 第 2 接続部、 4 7 ... 加圧部、 4 8 ... 切替機構、 4 9 ... 圧力センサー、 5 0 ... 大気開放路、 5 1 ... 加圧流路、 5 2 ... 接続流路、 5 3 ... 空気室、 5 4 ... ばね、 5 5 ... 空気流路、 5 7 ... 加圧機構、 5 8 ... 微加圧部、 6 0 ... 導入部、 6 1 ... 装置側バルブ、 6 2 ... 第 1 貯留室、 6 3 ... 液量センサー、 6 4 ... 第 1 気液分離膜、 6 5 ... 天井、 6 6 ... 第 1 液面、 6 8 ... 第 2 貯留室、 6 9 ... 第 2 気液分離膜、 7 0 ... 第 2 液面、 7 2 ... 細管部、 7 3 a ... 第 1 選択弁、 7 3 b ... 第 2 選択弁、 7 3 c ... 第 3 選択弁、 7 3 d ... 第 4 選択弁、 7 3 e ... 第 5 選択弁、 7 3 f ... 第 6 選択弁、 7 3 g ... 第 7 選択弁、 7 3 h ... 第 8 選択弁、 7 3 i ... 第 9 選択弁、 7 3 j ... 第 1 0 選択弁、 7 3 k ... 第 1 1 選択弁。

10

20

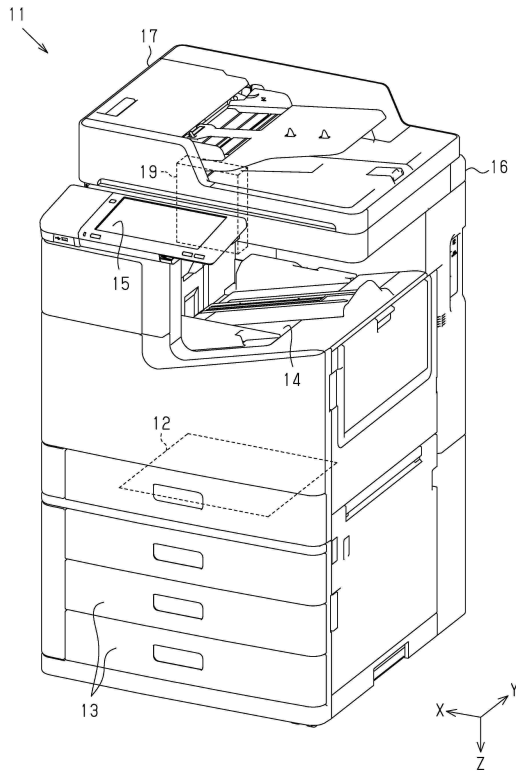
30

40

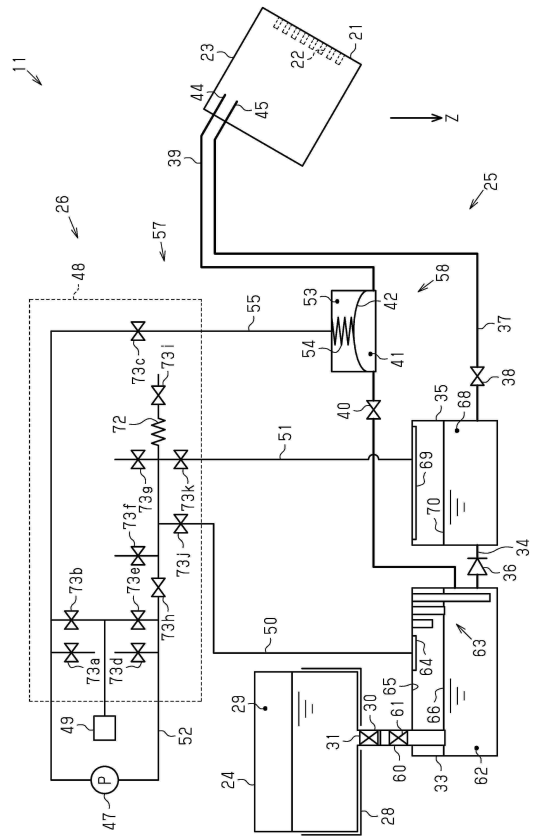
50

【図面】

【図 1】



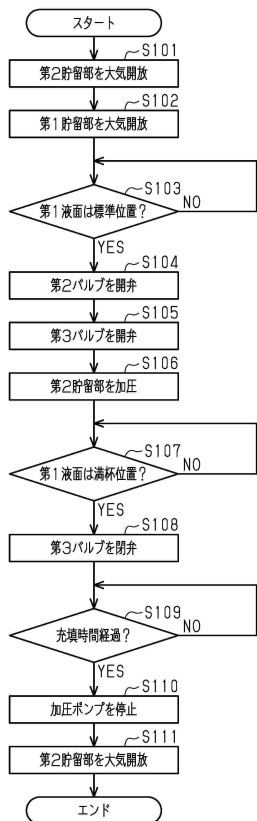
【図 2】



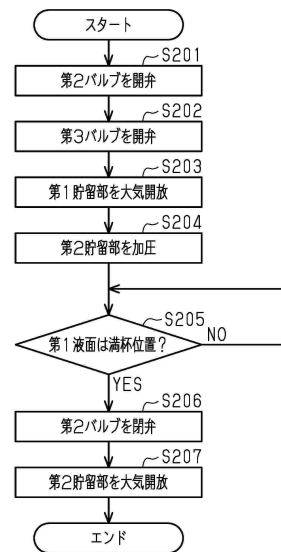
10

20

【図 3】



【図 4】

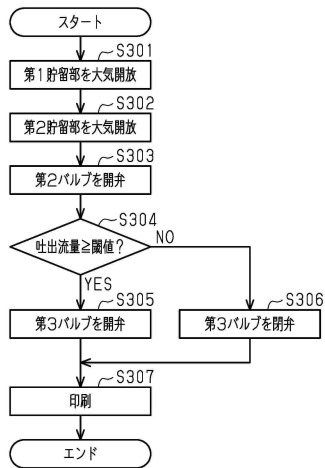


30

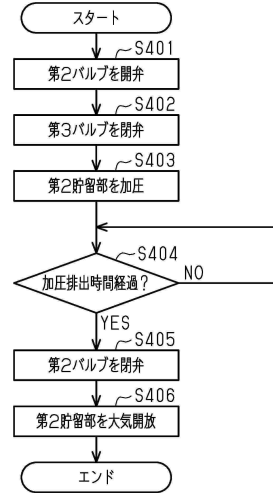
40

50

【 図 5 】



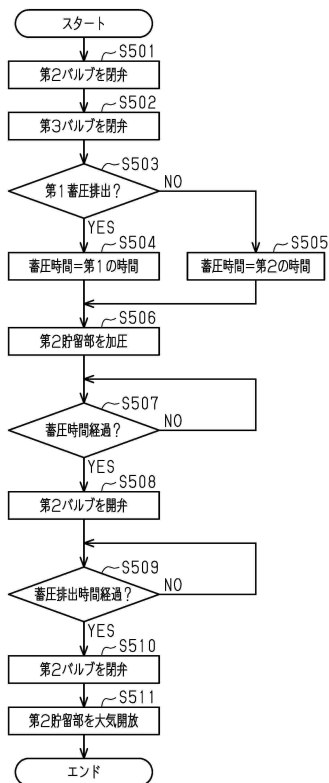
【 図 6 】



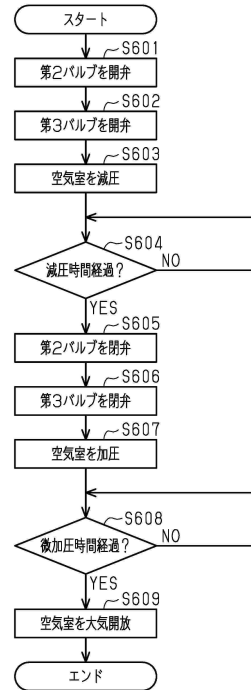
10

20

【 図 7 】



【 図 8 】

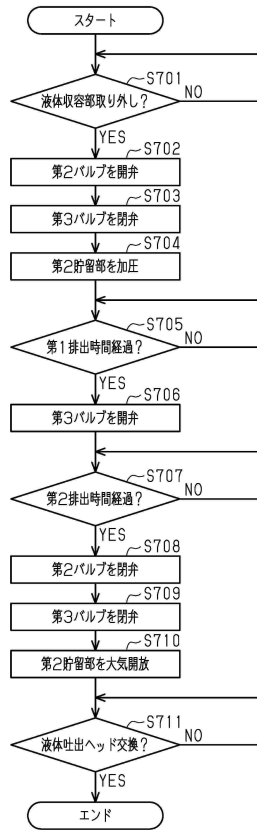


30

40

50

【 図 9 】



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 1 4 3

B 4 1 J 2/175 1 7 1

(72)発明者 坂井 奈菜実

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 長田 守夫

(56)参考文献 特開2016-020081(JP,A)

特開2008-162285(JP,A)

米国特許出願公開第2021/0283921(US,A1)

特開2000-141687(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

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