

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5498307号  
(P5498307)

(45) 発行日 平成26年5月21日 (2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日 (2014.3.14)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 25 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2010-172786 (P2010-172786)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成22年7月30日 (2010.7.30)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2012-30516 (P2012-30516A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成24年2月16日 (2012.2.16)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成24年12月27日 (2012.12.27)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	柴田 博司
			神奈川県足柄上郡開成町牛島577番地
			富士フイルム株式会社内
		審査官	山口 陽子
		(56) 参考文献	特開2009-241426 (JP, A)
			)
		(58) 調査した分野 (Int.Cl., DB名)	
			B 4 1 J 2/175

(54) 【発明の名称】 液体供給装置及び液体吐出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体の供給対象と連通する供給流路と、  
前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第1の圧力付与手段と、  
前記供給流路と連通する第1の液体室及び気体が貯留される第1の気体室を有し、前記第1の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第1の隔壁により前記第1の液体室と前記第1の気体室が隔離された構造を有する第1の圧力緩衝部と、  
前記第1の気体室と一方の端が連通する第1の気体流路と、  
前記第1の気体流路の他方の端と連通する第1の気体貯留部と、  
前記第1の気体室と前記第1の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第1の気体流路切換手段と、  
前記第1の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第1の大気連通路と、  
前記第1の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第1の大気連通路切換手段と、  
前記第1の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第1の気体流路切換手段及び前記第1の大気連通路切換手段の動作を制御する第1の切換制御手段と、  
前記第1の切換制御手段により動作が制御される前記第1の気体流路切換手段及び前記第1の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第1の圧力付与手段の動作を制御する

10

20

第 1 の圧力制御手段と、  
を備え、

前記第 1 の切換制御手段は、前記第 1 の隔壁の初期位置調整が開始されると、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第 1 の隔壁が初期位置に調整されると前記第 1 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

前記第 1 の圧力制御手段は、前記第 1 の隔壁の初期位置調整時において前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段が開かれると、前記第 1 の液体室の内部を加圧して前記第 1 の隔壁が初期位置に位置する初期状態よりも前記第 1 の液体室を拡張させ、前記第 1 の液体室が所定の体積に達すると、前記第 1 の液体室の内部を減圧して初期状態よりも拡張させた分だけ前記第 1 の液体室を収縮させるように、前記第 1 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体供給装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液体供給装置において、

前記供給流路又は前記第 1 の液体室の圧力を検出する第 1 の圧力検出手段と、

前記第 1 の圧力検出手段により検出された圧力と前記第 1 の液体室の体積との関係が記憶される第 1 の記憶手段と、

を備え、

前記第 1 の圧力制御手段は、第 1 の圧力検出手段による検出結果が前記第 1 の記憶手段に記憶されている前記第 1 の液体室を初期状態よりも拡張させるときの体積に対応する指定圧力になると、前記第 1 の圧力付与手段の動作を停止させるように制御することを特徴とする液体供給装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の液体供給装置において、

前記第 1 の圧力制御手段は、前記第 1 の隔壁の初期位置調整時において前記第 1 の液体室を拡張させた状態から収縮させる際に、前記第 1 の液体室内の液体を一定の流速で排出させるように前記第 1 の圧力付与手段を所定時間動作させることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記第 1 の切換制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧が開始されると、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第 1 の隔壁が前記第 1 の液体室の体積が最大となるように変形又は移動した状態で前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

30

前記第 1 の圧力制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧時において前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段が開かれると、前記第 1 の液体室の内部を加圧して前記第 1 の隔壁を変形又は移動させ、前記第 1 の液体室の体積が最大となるように前記第 1 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 5】

液体の供給対象と連通する供給流路と、

前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第 1 の圧力付与手段と、

40

前記供給流路と連通する第 1 の液体室及び気体が貯留される第 1 の気体室を有し、前記第 1 の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第 1 の隔壁により前記第 1 の液体室と前記第 1 の気体室が隔離された構造を有する第 1 の圧力緩衝部と、

前記第 1 の気体室と一方の端が連通する第 1 の気体流路と、

前記第 1 の気体流路の他方の端と連通する第 1 の気体貯留部と、

前記第 1 の気体室と前記第 1 の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第 1 の気体流路切換手段と、

前記第 1 の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第 1 の大気連通路と、

前記第 1 の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第 1 の大気連通路切換

50

手段と、

前記第 1 の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作を制御する第 1 の切換制御手段と、

前記第 1 の切換制御手段により動作が制御される前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第 1 の圧力付与手段の動作を制御する第 1 の圧力制御手段と、

を備え、

前記第 1 の切換制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧が開始されると、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第 1 の隔壁が前記第 1 の液体室の体積が最大となるように変形又は移動した状態で前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

前記第 1 の圧力制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧時において前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段が開かれると、前記第 1 の液体室の内部を加圧して前記第 1 の隔壁を変形又は移動させ、前記第 1 の液体室の体積が最大となるように前記第 1 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載の液体供給装置において、

前記第 1 の圧力制御手段は、前記第 1 の液体室の体積が最大となる状態で前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段が閉じられると、前記供給流路内の液体を加圧するように前記第 1 の圧力付与手段を動作させて、前記液体の供給対象に対する加圧を行うことを特徴とする液体供給装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記第 1 の圧力緩衝部は、密閉容器内に設けられた可撓膜を第 1 の隔壁として、前記第 1 の液体室と前記第 1 の気体室が隔離された構造を有することを特徴とする液体供給装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記第 1 の圧力緩衝部は、前記第 1 の気体室の内壁が曲面であることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記液体の供給対象と連通する回収流路と、

前記回収流路内の液体へ圧力を付与する第 2 の圧力付与手段と、

前記回収流路と連通する第 2 の液体室及び気体が貯留される第 2 の気体室を有し、前記第 2 の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第 2 の隔壁により前記第 2 の液体室と前記第 2 の気体室が隔離された構造を有する第 2 の圧力緩衝部と、

前記第 2 の気体室と一方の端が連通する第 2 の気体流路と、

前記第 2 の気体流路の他方の端と連通する第 2 の気体貯留部と、

前記第 2 の気体室と前記第 2 の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第 2 の気体流路切換手段と、

前記第 2 の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第 2 の大気連通路と、

前記第 2 の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第 2 の大気連通路切換手段と、

前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時、前記第 2 の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第 2 の気体流路切換手段及び前記第 2 の大気連通路切換手段の動作を制御する第 2 の切換制御手段と、

前記第 2 の切換制御手段により動作が制御される前記第 2 の気体流路切換手段及び前記

10

20

30

40

50

第 2 の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第 2 の圧力付与手段を動作させる第 2 の圧力制御手段と、

を備えたことを特徴とする液体供給装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の液体供給装置において、

前記第 2 の切換制御手段は、前記第 2 の隔壁の初期位置調整が開始されると、前記第 2 の気体流路切換手段及び前記第 2 の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第 2 の隔壁が初期位置に調整されると前記第 2 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

前記第 2 の圧力制御手段は、前記第 2 の隔壁の初期位置調整時において前記第 2 の気体流路切換手段及び前記第 2 の大気連通路切換手段が開かれると、前記第 2 の液体室の内部を加圧して前記第 2 の隔壁が初期位置に位置する初期状態よりも前記第 2 の液体室を拡張させ、前記第 2 の液体室が所定の体積に達すると、前記第 2 の液体室の内部を減圧して初期状態よりも拡張させた分だけ前記第 2 の液体室を収縮させるように、前記第 2 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 11】

液体の供給対象と連通する供給流路と、

前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第 1 の圧力付与手段と、

前記供給流路と連通する第 1 の液体室及び気体が貯留される第 1 の気体室を有し、前記第 1 の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第 1 の隔壁により前記第 1 の液体室と前記第 1 の気体室が隔離された構造を有する第 1 の圧力緩衝部と、

前記第 1 の気体室と一方の端が連通する第 1 の気体流路と、

前記第 1 の気体流路の他方の端と連通する第 1 の気体貯留部と、

前記第 1 の気体室と前記第 1 の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第 1 の気体流路切換手段と、

前記第 1 の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第 1 の大気連通路と、

前記第 1 の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第 1 の大気連通路切換手段と、

前記第 1 の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作を制御する第 1 の切換制御手段と、

前記第 1 の切換制御手段により動作が制御される前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第 1 の圧力付与手段の動作を制御する第 1 の圧力制御手段と、

前記液体の供給対象と連通する回収流路と、

前記回収流路内の液体へ圧力を付与する第 2 の圧力付与手段と、

前記回収流路と連通する第 2 の液体室及び気体が貯留される第 2 の気体室を有し、前記第 2 の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第 2 の隔壁により前記第 2 の液体室と前記第 2 の気体室が隔離された構造を有する第 2 の圧力緩衝部と、

前記第 2 の気体室と一方の端が連通する第 2 の気体流路と、

前記第 2 の気体流路の他方の端と連通する第 2 の気体貯留部と、

前記第 2 の気体室と前記第 2 の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第 2 の気体流路切換手段と、

前記第 2 の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第 2 の大気連通路と、

前記第 2 の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第 2 の大気連通路切換手段と、

前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時、前記第 2 の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第 2 の気体流路切換手段及び前記第 2 の大気連通路切換手段の動作を制御する第 2 の切換制御手段と、

前記第 2 の切換制御手段により動作が制御される前記第 2 の気体流路切換手段及び前記第 2 の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第 2 の圧力付与手段を動作させる第 2 の圧力制御手段と、

を備え、

前記第 2 の切換制御手段は、前記第 2 の隔壁の初期位置調整が開始されると、前記第 2 の気体流路切換手段及び前記第 2 の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第 2 の隔壁が初期位置に調整されると前記第 2 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

前記第 2 の圧力制御手段は、前記第 2 の隔壁の初期位置調整時において前記第 2 の気体流路切換手段及び前記第 2 の大気連通路切換手段が開かれると、前記第 2 の液体室の内部を加圧して前記第 2 の隔壁が初期位置に位置する初期状態よりも前記第 2 の液体室を拡張させ、前記第 2 の液体室が所定の体積に達すると、前記第 2 の液体室の内部を減圧して初期状態よりも拡張させた分だけ前記第 2 の液体室を収縮させるように、前記第 2 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体供給装置。

10

【請求項 1 2】

請求項 9 乃至 1 1 のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記第 1 の切換制御手段は、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時において、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作を制御し、

前記第 1 の圧力制御手段は、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時において、前記第 1 の切換制御手段により動作が制御される前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第 1 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体供給装置。

20

【請求項 1 3】

請求項 9 乃至 1 2 のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記第 1 の切換制御手段は、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時において、前記第 1 の気体流路切換手段を開く一方、前記第 1 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

前記第 2 の切換制御手段は、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時において、前記第 2 の気体流路切換手段を開く一方、前記第 2 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

30

前記第 1 の圧力制御手段は、前記供給流路と前記回収流路との間に差圧を発生させるように前記第 1 の圧力付与手段を動作させるとともに、

前記第 2 の圧力制御手段は、前記供給流路と前記回収流路との間に差圧を発生させるように前記第 2 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 1 4】

請求項 9 乃至 1 3 のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記供給流路と前記回収流路とを連通させる連通流路と、

前記供給流路と前記回収流路との開閉を切り換える連通流路切換手段と、

前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時において、前記供給流路と前記回収流路とを連通させるように、前記連通流路切換手段の動作を制御する連通流路切換制御手段と、

40

を備えたことを特徴とする液体供給装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 0 乃至 1 4 のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記回収流路又は前記第 2 の液体室の圧力を検出する第 2 の圧力検出手段と、

前記第 2 の圧力検出手段により検出された圧力と前記第 2 の液体室の体積との関係が記憶される第 2 の記憶手段と、

を備え、

前記第 2 の圧力制御手段は、第 2 の圧力検出手段による検出結果が前記第 2 の記憶手段に記憶されている前記第 2 の液体室を初期状態よりも拡張させるときの体積に対応する指

50

定圧力になると、前記第 2 の圧力付与手段の動作を停止させるように制御することを特徴とする液体供給装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 0 乃至 1 5 のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記第 2 の圧力制御手段は、前記第 2 の圧力緩衝部の調整時における前記第 2 の隔壁の初期位置調整時において前記第 2 の液体室を拡張させた状態から収縮させる際に、前記第 2 の液体室内の液体を一定の流速で排出させるように前記第 2 の圧力付与手段を所定時間動作させることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 1 7】

請求項 9 乃至 1 6 のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記第 2 の切換制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧が開始されると、前記第 2 の気体流路切換手段及び前記第 2 の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第 2 の隔壁が前記第 2 の液体室の体積が最大となるように変形又は移動した状態で前記第 2 の気体流路切換手段及び前記第 2 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

前記第 2 の圧力制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧時において前記第 2 の気体流路切換手段及び前記第 2 の大気連通路切換手段が開かれると、前記第 2 の液体室の内部を加圧して前記第 2 の隔壁を変形又は移動させ、前記第 2 の液体室の体積が最大となるように前記第 2 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体供給装置。

【請求項 1 8】

液体の供給対象と連通する供給流路と、

前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第 1 の圧力付与手段と、

前記供給流路と連通する第 1 の液体室及び気体が貯留される第 1 の気体室を有し、前記第 1 の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第 1 の隔壁により前記第 1 の液体室と前記第 1 の気体室が隔離された構造を有する第 1 の圧力緩衝部と、

前記第 1 の気体室と一方の端が連通する第 1 の気体流路と、

前記第 1 の気体流路の他方の端と連通する第 1 の気体貯留部と、

前記第 1 の気体室と前記第 1 の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第 1 の気体流路切換手段と、

前記第 1 の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第 1 の大気連通路と、

前記第 1 の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第 1 の大気連通路切換手段と、

前記第 1 の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作を制御する第 1 の切換制御手段と、

前記第 1 の切換制御手段により動作が制御される前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第 1 の圧力付与手段の動作を制御する第 1 の圧力制御手段と、

前記液体の供給対象と連通する回収流路と、

前記回収流路内の液体へ圧力を付与する第 2 の圧力付与手段と、

前記回収流路と連通する第 2 の液体室及び気体が貯留される第 2 の気体室を有し、前記第 2 の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第 2 の隔壁により前記第 2 の液体室と前記第 2 の気体室が隔離された構造を有する第 2 の圧力緩衝部と、

前記第 2 の気体室と一方の端が連通する第 2 の気体流路と、

前記第 2 の気体流路の他方の端と連通する第 2 の気体貯留部と、

前記第 2 の気体室と前記第 2 の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第 2 の気体流路切換手段と、

前記第 2 の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第 2 の大気連通路と、

前記第 2 の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第 2 の大気連通路切換

10

20

30

40

50

手段と、

前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時、前記第2の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第2の気体流路切換手段及び前記第2の大気連通路切換手段の動作を制御する第2の切換制御手段と、

前記第2の切換制御手段により動作が制御される前記第2の気体流路切換手段及び前記第2の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第2の圧力付与手段を動作させる第2の圧力制御手段と、

を備え、

前記第2の切換制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧が開始されると、前記第2の気体流路切換手段及び前記第2の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第2の隔壁が前記第2の液体室の体積が最大となるように変形又は移動した状態で前記第2の気体流路切換手段及び前記第2の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

前記第2の圧力制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧時において前記第2の気体流路切換手段及び前記第2の大気連通路切換手段が開かれると、前記第2の液体室の内部を加圧して前記第2の隔壁を変形又は移動させ、前記第2の液体室の体積が最大となるように前記第2の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体供給装置。

【請求項19】

請求項17又は18に記載の液体供給装置において、

前記第2の圧力制御手段は、前記第2の液体室の体積が最大となる状態で前記第2の気体流路切換手段及び前記第2の大気連通路切換手段が閉じられると、前記回収流路内の液体を加圧するように前記第2の圧力付与手段を動作させて、前記液体の供給対象に対する加圧を行うことを特徴とする液体供給装置。

【請求項20】

請求項9乃至19のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記第2の圧力緩衝部は、密閉容器内に設けられた可撓膜を第2の隔壁として、前記第2の液体室と前記第2の気体室が隔離された構造を有することを特徴とする液体供給装置。

【請求項21】

請求項9乃至20のいずれかに記載の液体供給装置において、

前記第2の圧力緩衝部は、前記第2の気体室の内壁が曲面であることを特徴とする液体供給装置。

【請求項22】

液体を吐出する液体吐出ヘッドと、

前記液体吐出ヘッドに液体を供給する液体供給装置と、

を備え、

前記液体供給装置は、前記液体吐出ヘッドと連通する供給流路と、

前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第1の圧力付与手段と、

前記供給流路と連通する第1の液体室及び気体が貯留される第1の気体室を有し、前記第1の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第1の隔壁により前記第1の液体室と前記第1の気体室が隔離された構造を有する第1の圧力緩衝部と、

前記第1の気体室と一方の端が連通する第1の気体流路と、

前記第1の気体流路の他方の端と連通する第1の気体貯留部と、

前記第1の気体室と前記第1の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第1の気体流路切換手段と、

前記第1の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第1の大気連通路と、

前記第1の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第1の大気連通路切換手段と、

前記第1の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第1の気体流路切換手段及び前記第1の大気連通路切換手段の動作を制御する第1の切

10

20

30

40

50

換制御手段と、

前記第 1 の切換制御手段により動作が制御される前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第 1 の圧力付与手段を動作させる第 1 の圧力制御手段と、

を備え、

前記第 1 の切換制御手段は、前記第 1 の隔壁の初期位置調整が開始されると、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第 1 の隔壁が初期位置に調整されると前記第 1 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

前記第 1 の圧力制御手段は、前記第 1 の隔壁の初期位置調整時において前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段が開かれると、前記第 1 の液体室の内部を加圧して前記第 1 の隔壁が初期位置に位置する初期状態よりも前記第 1 の液体室を拡張させ、前記第 1 の液体室が所定の体積に達すると、前記第 1 の液体室の内部を減圧して初期状態よりも拡張させた分だけ前記第 1 の液体室を収縮させるように、前記第 1 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体吐出装置。

10

【請求項 2 3】

液体を吐出する液体吐出ヘッドと、

前記液体吐出ヘッドに液体を供給する液体供給装置と、

を備え、

前記液体供給装置は、前記液体吐出ヘッドと連通する供給流路と、

前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第 1 の圧力付与手段と、

前記供給流路と連通する第 1 の液体室及び気体が貯留される第 1 の気体室を有し、前記第 1 の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第 1 の隔壁により前記第 1 の液体室と前記第 1 の気体室が隔離された構造を有する第 1 の圧力緩衝部と、

20

前記第 1 の気体室と一方の端が連通する第 1 の気体流路と、

前記第 1 の気体流路の他方の端と連通する第 1 の気体貯留部と、

前記第 1 の気体室と前記第 1 の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第 1 の気体流路切換手段と、

前記第 1 の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第 1 の大気連通路と、

前記第 1 の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第 1 の大気連通路切換手段と、

30

前記第 1 の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作を制御する第 1 の切換制御手段と、

前記第 1 の切換制御手段により動作が制御される前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第 1 の圧力付与手段を動作させる第 1 の圧力制御手段と、

を備え、

前記第 1 の切換制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧が開始されると、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第 1 の隔壁が前記第 1 の液体室の体積が最大となるように変形又は移動した状態で前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、

40

前記第 1 の圧力制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧時において前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段が開かれると、前記第 1 の液体室の内部を加圧して前記第 1 の隔壁を変形又は移動させ、前記第 1 の液体室の体積が最大となるように前記第 1 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2 4】

液体を吐出する液体吐出ヘッドと、

前記液体吐出ヘッドに液体を供給する液体供給装置と、

を備え、

50



前記液体供給装置は、前記液体吐出ヘッドと連通する供給流路と、  
前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第１の圧力付与手段と、  
前記供給流路と連通する第１の液体室及び気体が貯留される第１の気体室を有し、前記  
第１の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第１の隔壁により前記第１  
の液体室と前記第１の気体室が隔離された構造を有する第１の圧力緩衝部と、  
前記第１の気体室と一方の端が連通する第１の気体流路と、  
前記第１の気体流路の他方の端と連通する第１の気体貯留部と、  
前記第１の気体室と前記第１の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第１の気体流  
路切換手段と、  
前記第１の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第１の大気連  
通路と、  
前記第１の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第１の大気連通路切  
換手段と、  
前記第１の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前  
記第１の気体流路切換手段及び前記第１の大気連通路切換手段の動作を制御する第１の切  
換制御手段と、  
前記第１の切換制御手段により動作が制御される前記第１の気体流路切換手段及び前記  
第１の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第１の圧力付与手段を動作させる第１  
の圧力制御手段と、  
前記液体吐出ヘッドと連通する回収流路と、  
前記回収流路内の液体へ圧力を付与する第２の圧力付与手段と、  
前記回収流路と連通する第２の液体室及び気体が貯留される第２の気体室を有し、前記  
第２の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第２の隔壁により前記第２  
の液体室と前記第２の気体室が隔離された構造を有する第２の圧力緩衝部と、  
前記第２の気体室と一方の端が連通する第２の気体流路と、  
前記第２の気体流路の他方の端と連通する第２の気体貯留部と、  
前記第２の気体室と前記第２の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第２の気体流  
路切換手段と、  
前記第２の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第２の大気連  
通路と、  
前記第２の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第２の大気連通路切  
換手段と、  
前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時、前記第２の隔  
壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第２の気体流  
路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段の動作を制御する第２の切換制御手段と、  
前記第２の切換制御手段により動作が制御される前記第２の気体流路切換手段及び前記  
第２の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第２の圧力付与手段を動作させる第２  
の圧力制御手段と、  
を備え、  
前記第２の切換制御手段は、前記第２の隔壁の初期位置調整が開始されると、前記第２  
の気体流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第２の隔壁  
が初期位置に調整されると前記第２の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、  
前記第２の圧力制御手段は、前記第２の隔壁の初期位置調整時において前記第２の気体  
流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段が開かれると、前記第２の液体室の内部  
を加圧して前記第２の隔壁が初期位置に位置する初期状態よりも前記第２の液体室を拡張  
させ、前記第２の液体室が所定の体積に達すると、前記第２の液体室の内部を減圧して初  
期状態よりも拡張させた分だけ前記第２の液体室を収縮させるように、前記第２の圧力付  
与手段を動作させることを特徴とする液体吐出装置。  
【請求項２５】  
液体を吐出する液体吐出ヘッドと、

10

20

30

40

50

前記液体吐出ヘッドに液体を供給する液体供給装置と、  
を備え、  
前記液体供給装置は、前記液体吐出ヘッドと連通する供給流路と、  
前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第１の圧力付与手段と、  
前記供給流路と連通する第１の液体室及び気体が貯留される第１の気体室を有し、前記  
第１の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第１の隔壁により前記第１  
の液体室と前記第１の気体室が隔離された構造を有する第１の圧力緩衝部と、  
前記第１の気体室と一方の端が連通する第１の気体流路と、  
前記第１の気体流路の他方の端と連通する第１の気体貯留部と、  
前記第１の気体室と前記第１の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第１の気体流  
路切換手段と、  
前記第１の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第１の大気連  
通路と、  
前記第１の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第１の大気連通路切換  
手段と、  
前記第１の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前  
記第１の気体流路切換手段及び前記第１の大気連通路切換手段の動作を制御する第１の切  
換制御手段と、  
前記第１の切換制御手段により動作が制御される前記第１の気体流路切換手段及び前記  
第１の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第１の圧力付与手段を動作させる第１  
の圧力制御手段と、  
前記液体吐出ヘッドと連通する回収流路と、  
前記回収流路内の液体へ圧力を付与する第２の圧力付与手段と、  
前記回収流路と連通する第２の液体室及び気体が貯留される第２の気体室を有し、前記  
第２の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第２の隔壁により前記第２  
の液体室と前記第２の気体室が隔離された構造を有する第２の圧力緩衝部と、  
前記第２の気体室と一方の端が連通する第２の気体流路と、  
前記第２の気体流路の他方の端と連通する第２の気体貯留部と、  
前記第２の気体室と前記第２の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第２の気体流  
路切換手段と、  
前記第２の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第２の大気連  
通路と、  
前記第２の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第２の大気連通路切換  
手段と、  
前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時、前記第２の隔  
壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第２の気体流  
路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段の動作を制御する第２の切換制御手段と、  
前記第２の切換制御手段により動作が制御される前記第２の気体流路切換手段及び前記  
第２の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第２の圧力付与手段を動作させる第２  
の圧力制御手段と、  
を備え、  
前記第２の切換制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧が開始されると、前記第  
２の気体流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第２の隔  
壁が前記第２の液体室の体積が最大となるように変形又は移動した状態で前記第２の気体  
流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、  
前記第２の圧力制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧時において前記第２の気  
体流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段が開かれると、前記第２の液体室の内  
部を加圧して前記第２の隔壁を変形又は移動させ、前記第２の液体室の体積が最大となる  
ように前記第２の圧力付与手段を動作させることを特徴とする液体吐出装置。  
【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は液体供給装置及び液体吐出装置に係り、特にインクジェットヘッド等に液体を供給する液体供給装置における圧力制御技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

インクジェットヘッドを安定動作させるため、また、インクジェットヘッドヘインクを安定して供給するために、インクジェットヘッドの内部圧力やインク流路の圧力を一定に制御する必要がある。かかる圧力を制御する手段として、インク流路に設けられたポンプが用いられる。一方、ポンプを用いてインクジェットヘッドの内部圧力やインク流路の圧力を制御すると、ポンプの脈流などに起因する圧力変動が生じることがある。この圧力変動は安定したインク供給の障害となるだけでなく、インクジェットヘッドの安定動作を妨げることがある。

10

## 【0003】

他方、インク流路にダンパを備え、インク流路の圧力変動やインクジェットヘッドの内部圧力の変動を抑制する技術が知られている。例えば、インク流路と連通するサブタンクの容量を可変させて、インク流路の圧力変動を抑制するダンパとして機能させる技術が知られている。

## 【0004】

特許文献1は、記録ヘッドのノズルを洗浄・回復するためにインク容器の内部圧力を正圧にするときは、インク容器の可撓性部材が膨張することを容積規制手段で抑制し、記録ヘッドで印字するためにインク容器の内部圧力を負圧にするときは、容積規制手段でインク容器の可撓性部材が膨張することを抑制しないようにして、インク容器の内部圧力を正圧にしたときの容積が、印字に適した負圧にしたときの容積とほぼ同じ容積に保持され、加圧回復方式で洗浄・回復したときにインク容器からわずかなインクを排出するだけでインク容器の内部圧力を印字に最適な負圧にするように構成されたインク供給容器を開示している。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

30

【特許文献1】特開2007-76016号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、高速印刷、高画質印刷、大型媒体の印刷を実現する装置ではインクの消費量が多くなり、インクジェットヘッドの吐出時においてインク供給路に大きな圧力変化が生じる。このような大きな圧力変化を抑制するために大型の緩衝機構が必要となる。特許文献1に開示された構成では、緩衝性能を確保するため容積規制手段のストロークを大きくする必要がある。他方、容積規制手段のストロークを大きくすると、装置の大型化を回避することができない。また、特許文献1に開示された構成は、圧力変動による動作に伴い経時により可撓性部材に位置変化が生じてしまうために、圧力制御特性が変化してしまう。

40

## 【0007】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、液体吐出ヘッドの内部圧力の変動、及び液体流路の圧力変動が抑制されるとともに、経時による圧力制御特性に変動が生じることがなく、かつ、加圧時の処理時間が短縮化され、加圧処理においてシャープな加圧曲線に基づく加圧特性を得ることができる液体供給装置及び液体吐出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】

## 【0008】

50

上記目的を達成するために、本発明に係る液体供給装置は、液体の供給対象と連通する供給流路と、前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第1の圧力付与手段と、前記供給流路と連通する第1の液体室及び気体が貯留される第1の気体室を有し、前記第1の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第1の隔壁により前記第1の液体室と前記第1の気体室が隔離された構造を有する第1の圧力緩衝部と、前記第1の気体室と一方の端が連通する第1の気体流路と、前記第1の気体流路の他方の端と連通する第1の気体貯留部と、前記第1の気体室と前記第1の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第1の気体流路切換手段と、前記第1の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第1の大気連通路と、前記第1の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第1の大気連通路切換手段と、前記第1の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第1の気体流路切換手段及び前記第1の大気連通路切換手段の動作を制御する第1の切換制御手段と、前記第1の切換制御手段により動作が制御される前記第1の気体流路切換手段及び前記第1の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第1の圧力付与手段の動作を制御する第1の圧力制御手段と、を備え、前記第1の切換制御手段は、前記第1の隔壁の初期位置調整が開始されると、前記第1の気体流路切換手段及び前記第1の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第1の隔壁が初期位置に調整されると前記第1の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、前記第1の圧力制御手段は、前記第1の隔壁の初期位置調整時において前記第1の気体流路切換手段及び前記第1の大気連通路切換手段が開かれると、前記第1の液体室の内部を加圧して前記第1の隔壁が初期位置に位置する初期状態よりも前記第1の液体室を拡張させ、前記第1の液体室が所定の体積に達すると、前記第1の液体室の内部を減圧して初期状態よりも拡張させた分だけ前記第1の液体室を収縮させるように、前記第1の圧力付与手段を動作させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、液体の供給対象と連通する供給流路に、第1の液体室と第1の気体室が第1の隔壁により隔離された構造を有し、第1の気体室が第1の気体流路及び第1の気体流路切換手段を介して第1の気体貯留部と連通される第1の圧力緩衝部を備え、さらに、第1の気体貯留部が第1の大気連通路及び第1の大気連通路切換手段を介して大気連通路が可能に構成された構造を有し、第1の隔壁の初期位置調整時及び液体の供給対象に対する加圧時において、第1の気体流路切換手段及び第1の大気連通路切換手段が切換可能に構成されるとともに、第1の気体流路切換手段及び第1の大気連通路切換手段の動作に応じて第1の圧力付与手段の動作が制御されるので、第1の隔壁の初期位置調整を行うことで経時による圧力制御の変動が抑制されるとともに、液体の供給対象に対する加圧時には好ましい圧力が確保され、かつ、液体供給時においては第1の圧力緩衝部による圧力緩衝機能が作用して、圧力変動が抑制された好ましい液体供給が実現される。また、第1の圧力緩衝部に具備される第1の隔壁の初期位置が適宜調整されることで、圧力制御のバラツきの発生を回避し得る。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1実施形態に係る非循環型インク供給装置の概略構成を示すブロック図

【図2】図1に示すインク供給装置に適用される圧力緩衝部の構成を示すブロック図

【図3】図2に示す圧力緩衝部に適用されるサブタンクの構造を示す断面図

【図4】図1に示すインク供給装置に適用される制御部の構成を示すブロック図

【図5】図1に示すインク供給装置をインクジェットヘッドのインク供給装置として適用した構成例を示すブロック図

【図6】図1に示す弾性膜の初期位置調整の制御の流れを示すフローチャート

【図7】図1に示す弾性膜の初期位置調整における弾性膜の変形状態を説明する図

【図8】図1に示す液室の体積と圧力センサの検出圧力との関係を示す図

【図 9】加圧パージの制御の流れを示すフローチャート

【図 10】図 9 に示す加圧パージ制御における膜位置固定工程に制御の流れを示すフローチャート

【図 11】図 9 に示す加圧パージ制御における圧力貯留工程に制御の流れを示すフローチャート

【図 12】図 9 に示す加圧パージ制御におけるインク排出工程に制御の流れを示すフローチャート

【図 13】本発明の第 2 実施形態に係る循環型インク供給装置の概略構成を示すブロック図

【図 14】図 13 に示す循環型インク供給装置における加圧パージの制御の流れを示すフローチャート 10

【図 15】図 14 に示す加圧パージ制御における圧力貯留工程に制御の流れを示すフローチャート

【図 16】図 14 に示す加圧パージ制御におけるインク排出工程に制御の流れを示すフローチャート

【図 17】本発明に係る液体供給装置が適用されるインクジェット記録装置の概略構成を示す全体構成図

【図 18】図 17 に示すインクジェット記録装置に搭載されるインクジェットヘッドの構成例を示す平面透視図

【図 19】図 18 に示すインクジェットヘッドのノズル配置を説明する平面図 20

【図 20】図 18 に示すインクジェットヘッドの立体構造を示す断面図

【図 21】図 17 に示すインクジェット記録装置に適用される制御部の構成を示す要部ブロック図

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【0012】

〔第 1 実施形態〕

（非循環型インク供給装置の全体構成）

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るインク供給装置の全体構成を示すブロック図であり、図 1 に示すインク供給装置 10 は、液体の供給対象であるインクジェットヘッド（以下、単に「ヘッド」と記載することがある。）50 へインクタンク 52 からインクを供給し、ヘッド 50 の内部圧力（背圧）をインクの送液量によって制御する非循環型のインク供給装置である。 30

【0013】

図 1 に示すように、インク供給装置 10 は、ヘッド 50 と連通する供給流路 12 と、ヘッド 50 と供給流路 12 との連通、非連通を切り換える供給バルブ 14 と、供給流路 12 の内部圧力を検出する圧力センサ 16 と、供給流路 12 の内部圧力の変動を抑制するように圧力調整を行う供給サブタンク 18 と、供給サブタンク 18 のヘッド 50 と反対側に接続される（供給サブタンク 18 とインクタンク 52 との間の供給流路 12 に接続される）供給ポンプ 20 と、を含んで構成される。 40

【0014】

供給バルブ 14 は、制御信号により開閉が制御されるノーマルオープン型（または、ラッチ型）の電磁バルブが適用される。圧力センサ 16 は、供給流路 12 の内部圧力を電気信号に変換して出力する。圧力センサ 16 には、半導体ピエゾ抵抗方式や静電容量方式、シリコンレゾナント方式などのセンサを適用することができる。供給バルブ 14 が開かれるとともに供給ポンプ 20 を正転動作させると、インクタンク 52 から供給流路 12 へインクが流れ込み、供給サブタンク 18 内を通過して、インクがヘッド 50 へ送られる。

【0015】

図 2 は、図 1 に示すインク供給装置 10 における圧力緩衝部の構成を示すブロック図で 50

ある。図 2 に示す圧力緩衝部は、供給サブタンク 18 と、供給サブタンク 18 の気室 26 と連通可能に構成されるエアタンク 36 と、を含んで構成される。供給サブタンク 18 は、可撓性を有する弾性膜 22 によって液室 24 と気室 26 に区画される構造を有し、液室 24 のインク流出口 24 A は、供給流路 12 及び供給バルブ 14 を介してヘッド 50 と連通し、インク流入口 24 B は、供給ポンプ 20 を介してインクタンク 52 と連通している（図 1 参照）。さらに、液室 24 は、ドレイン流路 28 及びドレインバルブ 30 を介してインクタンク 52 と連通している（図 1 参照）。

【0016】

インク流入口 24 B から液室 24 へインクが流入すると、流入したインクの体積に応じて弾性膜 22 が気室 26 側へ変形する。一方、インク流出口 24 A から流出するインクの体積は変動しないので、供給流路 12 に圧力変動が生じたとしても、供給サブタンク 18 の作用によって当該圧力変動が抑制される。

【0017】

すなわち、供給サブタンク 18 は、ヘッド 50 の内圧変動や、供給ポンプ 20 の動作による脈流による供給流路 12 の内部圧力の変動を抑制する圧力緩衝機能を有している。ドレイン流路 28 は、気泡排出口 27 を介して液室 24 と連通しており、液室 24 内の液を強制的に排出させる際の流路であり、図 1 に示すドレインバルブ 30 が開かれると、液室 24 内のインクが所定の流路を介してインクタンク 52 へ送られる。

【0018】

気室 26 は、エア流路 32、エアコネクトバルブ 34 を介してエアタンク 36 と連通し、エアタンク 36 は大気連通路 38 に設けられたエアバルブ 40 を介して大気と連通可能に構成されている。すなわち、気室 26 はエアコネクトバルブ 34 を開くことでエアタンク 36 と連通させることができ、インク送液の圧力制御に応じて気室 26 の容積を増加させることができる。さらに、エアバルブ 40 を開くことで、エアタンク 36 及び気室 26 を大気連通させることができる。

【0019】

気室 26 のバッファタンクとして機能するエアタンク 36 は、気室 26 の最大体積の 3 倍の体積を有している。なお、「気室 26 の最大体積」とは、弾性膜 22 が初期位置（詳細後述）に位置する状態の気室 26 の体積である。エアタンク 36 の体積を大きくしておくと、インクジェットヘッドの加圧パージを実行する場合など、大きな圧力を必要とするときの容量を大きくすることができる。また、圧力緩衝機能の観点から気室 26 の体積は大きい方が好ましい。しかし、弾性膜 22 の変形量は有限のために気室 26 の体積は弾性膜 22 の変形量により制限される。

【0020】

弾性膜 22 の位置の調整を安定に行うこと、及び弾性膜 22 に過度のストレスをかけないことを両立するために、気室 26 の他にエアタンク 36 が設けてられている。エアタンク 36 は、気室 26 の最大体積を超える体積を有していればよく、好ましくは気室 26 の最大体積の 3 倍以上である。一方、エアタンク 36 の体積を大きくしすぎると、圧力制御の応答性が落ちるため、気室 26 の体積とエアタンク 36 の体積の総量には最適値が存在する。

【0021】

エアコネクトバルブ 34 はノーマルオープン型の電磁バルブが適用され、エアバルブ 40 はノーマルクローズ型の電磁バルブが適用され、非常停止機能が作動した場合などに電源が遮断されても、ヘッド 50 からインクが漏れ出さないよう構成されている。

【0022】

図 3 は、供給サブタンク 18 の構造例を示す断面図である。同図に示すように、供給サブタンク 18 は、弾性膜 22 を用いて密閉容器の内部を仕切り、弾性膜 22 の一方側を液室 24 とし、他方側を気室 26 としている。インク流入口 24 B からインクが流入すると、液室 24 の圧力（インクの送液量）と気室 26 内の圧力が釣り合うように弾性膜 22 が気室 26 側へ変形する。かかる構造によって、供給流路 12 に圧力変動が生じても供給サ

10

20

30

40

50

ブタンク 18 がダンパとして機能する。また、インク流出口 24 A 及びインク流入口 24 B は液室 24 の弾性膜 22 と反対側の面に設けられており、下側から上方向へインクが供給される構造を有している。さらに、液室 24 の弾性膜 22 と反対側の面には、液室 24 に溜まった気泡を排出させるための気泡排出口 27 が設けられるとともに、気泡排出口 27 を介してドレイン流路 28 と連通している。気泡排出口 27 は気泡が上部から抜け易いため一番上部に設けられており、インク流出口 24 A はヘッドに気泡が流れないように気泡が流れにくい一番下部に設けられている。

#### 【0023】

図 3 に示す供給サブタンク 18 の気室 26 は、弾性膜 22 と対向する面（対向面）26 A が曲面で構成される、おわん型（ドーム型）形状を有しているため、弾性膜 22 が変形して対向面 26 A に接触しても角が当たって弾性膜 22 が破損することがなく、弾性膜 22 の耐久性が確保されている。また、気室 26 の対向面 26 A を構成する壁にはエア流路 32（図 2 参照）と連通するエア流路連通口 26 B が設けられている。

#### 【0024】

（制御系の構成）

図 4 は、本例に示すインク供給装置 10 の制御系の概略構成を示すブロック図である。同図に示すインク供給装置 10 は、制御系を統括制御するシステム制御部 70 と、システム制御部 70 から送られる制御信号に基づいて供給ポンプ 20 の制御を行うポンプ制御部 72 と、供給バルブ 14、及びドレインバルブ 30、エアコネクトバルブ 34、エアバルブ 40 等のバルブ類の開閉を制御するバルブ制御部 74 と、装置各部に異常が発生した場合にその旨を報知する表示装置 75 と、を具備している。

#### 【0025】

図 4 に示すパラメータ記憶部 80 は、インク供給装置 10 の制御に用いられる各種パラメータや、制御の際に参照されるデータテーブルが格納されている。例えば、後述する液室 24 の体積と圧力センサ 16 の検出圧力との関係を示すデータテーブルが格納される。

#### 【0026】

プログラム格納部 82 は、インク供給装置 10 の制御に使用されるプログラムが格納されている。システム制御部 70 は、プログラム格納部 82 に格納されている各種制御プログラムを読み出して実行し、パラメータ記憶部 80 に格納されている各種パラメータやデータテーブルを参照して、インク供給装置 10 を統括して制御する。

#### 【0027】

本例に示すインク供給装置 10 は、圧力センサ 16 から得られた供給流路 12 内の圧力情報に基づいて、供給バルブ 14 等のバルブ類の動作を制御するとともに、供給ポンプ 20 の動作が制御される。圧力センサ 16 から得られた圧力情報（後述する圧力上昇値）は、所定のメモリへ逐次書き込まれ、更新される。

#### 【0028】

また、本例に示すインク供給装置 10 は不図示のタイマーを具備し、圧力制御の切換タイミングからの経過時間や、バルブの開閉からの経過時間が計測され、当該計測結果は不図示のメモリに逐次書き込まれる。

#### 【0029】

次に、非循環型インク供給装置 10 をマルチタイプのインクジェットヘッドのインク供給装置として適用した場合の構成例について説明する。図 5 に示す構成例は、非循環型インク供給装置 10' からインクジェットヘッド 50' へインクを供給する例を示している。なお、図 5 中、図 1 と同一又は類似する部分には同一の符号を付し、その説明は省略する。

#### 【0030】

図 5 に示すヘッド 50' は、n 個のヘッドモジュール 51<sub>1</sub> ~ 51<sub>n</sub> をつなぎ合わせて構成されている。ヘッド 50' を構成するヘッドモジュール 51 は、供給流路 12 と連通する供給側マニホールド 54 から各ヘッドモジュール 51 に対応して個別に分岐された流路を介してインクが供給される。該個別流路のそれぞれには、供給バルブ 14<sub>1</sub> ~

10

20

30

40

50

1 4 n が設けられるとともに、ダンパ 1 5 1 ~ 1 5 - n が設けられている。

【 0 0 3 1 】

以上説明したインク供給装置 1 0 , 1 0 ' は、供給サブタンク 1 8 に設けられる弾性膜 2 2 の位置初期化時（初期位置調整時）、及びヘッド 5 0 ( 5 0 ' ) の加圧パージ時において、供給バルブ 1 4 、エアコネクトバルブ 3 4 、エアバルブ 4 0 の開閉が制御されるとともに、供給ポンプ 2 0 の回転方向の切換が行われる。次に、供給バルブ 1 4 、エアコネクトバルブ 3 4 、エアバルブ 4 0 の制御及び供給ポンプ 2 0 の制御について詳細に説明する。

【 0 0 3 2 】

（弾性膜の初期位置調整）

図 6 は、弾性膜 2 2 の初期位置調整の制御の流れを示すフローチャートである。本例に示す供給サブタンク 1 8（図 1 ~ 3 参照）は、経時により弾性膜 2 2 の変形量（位置）が変化してしまい、弾性膜 2 2 の位置が変化すると、供給流路 1 2 の圧力制御にバラつきが生じてしまう。したがって、弾性膜 2 2 の初期位置調整が適宜実行され、供給流路 1 2 の圧力制御のバラつきが回避されている。弾性膜 2 2 の初期位置調整が実行されるタイミングとして、装置の立ち上げ時、加圧パージの実行後、供給ポンプ 2 0 の異常等により供給流路 1 2 内の圧力が大きく変化したときなどが挙げられる。

【 0 0 3 3 】

図 6 に示すように、弾性膜 2 2 の初期位置調整が開始されると（ステップ S 1 0）、供給バルブ 1 4 が閉じられ（ステップ S 1 2）、供給流路 1 2 とヘッド 5 0 は非連通とされる。その後、エアコネクトバルブ 3 4 が開かれるとともに（ステップ S 1 4）、エアバルブ 4 0 が開かれ（ステップ S 1 6）、気室 2 6 とエアタンク 3 6 が連通するとともに、気室 2 6 及びエアタンク 3 6 が大気解放される。この状態で供給ポンプ 2 0 を正転させて液室 2 4 内を加圧して液室 2 4 内にインクが送液され（ステップ S 1 8）、圧力センサ 1 6 により検出される圧力が監視される。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 2 0 において、圧力センサ 1 6 の検出圧力が指定圧力に達するか否かが監視され、圧力センサ 1 6 の検出圧力が指定圧力に達していない場合は（N o 判定）、加圧及び圧力監視が継続される。一方、圧力センサ 1 6 の検出圧力が指定圧力に達すると（Y e s 判定）、供給ポンプ 2 0 の回転方向が減圧方向に切り換えられる（ステップ S 2 2）。なお、「指定圧力」とは、液室 2 4 の体積と圧力が比例関係を保つ範囲の中で、予め決められた圧力を意味している。

【 0 0 3 5 】

図 7（a）は、指定圧力に達した状態の供給サブタンク 1 8 が模式的に図示されている。同図に示すように、液室 2 4 内を加圧すると弾性膜 2 2（初期位置の弾性膜を破線により図示）が気室 2 6 側へ変形して、時間経過とともに変形量が大きくなり、符号 2 2 ' を付して実線により図示した状態となる。

【 0 0 3 6 】

図 7（a）に図示した指定圧力に達した状態から、供給ポンプ 2 0 を一定速度で減圧動作させて、液室 2 4 から単位時間あたり一定量のインクを排出させると、弾性膜 2 2 は液室 2 4 側へ変形する。弾性膜 2 2 の変形量はインクの排出量に比例する。

【 0 0 3 7 】

図 6 に戻り、ステップ S 2 4 において減圧開始からの経過時間が監視され、減圧開始から所定時間経過していない場合は（N o 判定）、供給ポンプ 2 0 の減圧動作及び経過時間の監視が継続される。一方、減圧動作開始から所定時間が経過すると（Y e s 判定）、エアバルブ 4 0 が閉じられる（ステップ S 2 6）。すなわち、液室 2 4 の符号 2 2 ' を付して実線により図 7 に示した状態から所定量のインクが排出されると、弾性膜 2 2 はインクの排出量に対応して液室 2 4 を収縮させる方向に所定量変形して、決められた初期位置に調整される。その後、気室 2 6 とエアタンク 3 6 が連通した状態を維持しつつ大気と遮断され、弾性膜 2 2 の初期位置調整が終了される（ステップ S 2 8）。



## 【 0 0 3 8 】

図 7 ( b ) は、液室 2 4 を指定圧力の状態から減圧して、減圧開始から所定時間経過したときの供給サブタンク 1 8 の状態が模式的に図示されている。同図は、指定圧力の状態における位置の弾性膜が符号 2 2 ' を付して破線により図示され、初期位置の弾性膜が符号 2 2 を付して実線により図示されている。

## 【 0 0 3 9 】

図 8 は、液室 2 4 の体積（インクの流入量）と圧力センサ 1 6（図 1 参照）の検出圧力との関係を示している。同図に示す圧力センサ 1 6 の検出圧力は、液室 2 4 の内部圧力と等価である。同図に示すように、圧力センサ 1 6 の検出圧力として把握される液室 2 4 の内部圧力は、弾性膜 2 2 の弛み領域（弾性変形可能な領域）を抜けるまで液室 2 4 に流入するインクの体積に比例する。一方、液室 2 4 の体積が増加して弾性膜 2 2 の弛み領域を抜けると、弾性膜 2 2 の影響で液室 2 4 の内部圧力とインクの流入体積との比例関係が成り立たなくなり、液室 2 4 の体積が最大になると、液室の内部圧力は急激に上昇する。なお、弾性膜 2 2 の弛み領域が液室 2 4 の体積が最大となる領域となる場合もありうる。

## 【 0 0 4 0 】

予め液室 2 4 の内部圧力と液室 2 4 の体積との関係を求めておき、所定のメモリ記憶しておくことで、圧力センサ 1 6 の検出圧力から液室 2 4 の内部圧力を把握し、該メモリを参照して液室 2 4 の体積が把握される。図 8 に示す指定圧力に対応する液室 2 4 の体積  $V_1$  は、液室 2 4 の指定圧力の状態に対応している（図 7 ( a ) 参照）。

## 【 0 0 4 1 】

また、一定の流速で液室 2 4 からインクを排出させると、液室 2 4 から流出したインクの体積は、単位時間あたりの排出量に排出時間を乗じて求めることができる。したがって、供給ポンプ 2 0 を一定回転数で逆転動作（減圧動作）させて、その動作時間から液室 2 4 から排出させたインクの体積を把握することができる。図 8 に示す液室 2 4 の体積  $V_2$  は、弾性膜 2 2 の位置が初期位置に調整されたときの液室 2 4 の体積を示している。

## 【 0 0 4 2 】

このようにして、弾性膜 2 2 の初期位置調整が適宜実行されることで、経時による圧力制御のバラつきを回避することでき、安定した液体供給が実現される。

## 【 0 0 4 3 】

（加圧パージ）

次に、ヘッド 5 0（図 1 参照）の内部圧力を正圧としてヘッド 5 0 内のインクをノズルから強制的に排出させる加圧パージ実行時における、供給バルブ 1 4、エアコネクトバルブ 3 4、エアバルブ 4 0 の制御及び供給ポンプ 2 0 の制御について説明する。

## 【 0 0 4 4 】

図 9 は、加圧パージの制御の流れを示すフローチャートである。同図に示すように、加圧パージは、膜位置固定工程（ステップ S 1 2 0）、圧力貯留工程（ステップ S 1 4 0）、及びインク排出工程（ステップ S 1 4 0）から構成されている。

## 【 0 0 4 5 】

図 1 0 は、膜位置固定工程（ステップ S 1 2 0）のフローチャートである。膜位置固定工程は、弾性膜 2 2 を変形させて気室 2 6 の対向面 2 6 A に貼り付けた状態とする工程である。膜位置固定工程が開始されると、供給バルブ 1 4 及びドレインバルブ 3 0 が閉じられ（ステップ S 1 2 1）、エアコネクトバルブ 3 4 が開かれるとともに（ステップ S 1 2 2）、エアバルブ 4 0 が開かれ（ステップ S 1 2 4）、気室 2 6 とエアタンク 3 6 が連通されるとともに大気連通される。この状態で供給ポンプ 2 0 を正転動作させて液室 2 4 内を加圧して、弾性膜 2 2 が気室 2 6 の対向面 2 6 A に張り付いた状態とする（ステップ S 1 2 6）。

## 【 0 0 4 6 】

弾性膜 2 2 が気室 2 6 の対向面 2 6 A に張り付いた状態になると、エアコネクトバルブ 3 4 が閉じられるとともに（ステップ S 1 2 8）、エアバルブ 4 0 が閉じられ（ステップ S 1 3 0）、膜位置固定工程は終了される（ステップ S 1 3 2）。膜位置固定工程によ

て、弾性膜 22 は気室 26 の対向面 26A に張り付いた状態で固定されるとともに、気室 26 とエアタンク 36 は非連通とされ、気室 26 は大気とも遮断される。

【0047】

図 11 は、圧力貯留工程のフローチャートである。図 10 に示す膜位置固定工程により、弾性膜 22 は気室 26 の対向面 26A に張り付いた状態で固定されると、圧力貯留工程が開始される。圧力貯留工程は、最大体積状態の液室 24 にインクを充填してパージに要する圧力を供給サブタンク 18（及び供給流路 12）に溜める工程である。すなわち、圧力貯留工程では、供給バルブ 14 が閉じられた状態で、圧力センサ 16 の検出圧力を監視しながら液室 24 を加圧して、圧力センサ 16 の検出圧力が指定圧力になるまで加圧を続ける（ステップ S142）。圧力センサ 16 の検出圧力が指定圧力になると、液室 24 及び供給流路 12 はインクで満たされるとともに、供給サブタンク 18 内及び供給流路 12 内に所定の圧力が貯留され、圧力貯留工程は終了される（ステップ S144）。

10

【0048】

図 12 は、インク排出工程のフローチャートである。インク排出工程は、圧力貯留工程により溜められた圧力を利用して、ヘッド 50 のノズルからインクを排出（パージ）させる工程である。まず、供給バルブ 14 が開かれる（ステップ S162）。そうすると、圧力貯留工程によって溜められたインクがヘッド 50 内に流れ込むことで、ヘッド 50 の内部圧力が正圧となり、ヘッド 50 からインクが排出される。この時、ヘッド 50 の内部圧力が落ちないように、供給ポンプ 20 を加圧方向に動作させる（ステップ S163）。

【0049】

20

インクの排出が開始されると、供給バルブ 14 が開かれてからの経過時間が監視され（ステップ S164）、所定時間が経過すると（Yes 判定）、供給バルブ 14 が閉じられ（ステップ S166）、供給ポンプ 20 を停止させて（ステップ S168）、インク排出工程が終了される（ステップ S170）。図 9～図 12 に示す加圧パージが終了すると、バルブ制御及びポンプ制御は所定の状態へ遷移する。

【0050】

加圧パージを実行する際に、液室の容積が最大となる状態（圧力緩衝による圧力損失が発生しない状態）に弾性膜 22 を固定し、かかる状態において供給サブタンク 18 及び供給流路 12 に圧力が貯留される。これにより、供給サブタンク 18 に圧力を貯留する時間が短縮されるとともに、加圧パージの圧力波がシャープになり（シャープな加圧曲線に基づく加圧特性を得ることができ）、気泡や異物をノズルから除去しやすくなるといった効果を得ることができる。

30

【0051】

上記の如く構成されたインク供給装置 10 によれば、供給サブタンク 18 内において液室 24 と気室 26 とを隔離させる弾性膜 22 の初期位置が適宜調整されるので、経時により弾性膜 22 の変形量（位置）が変化せず、圧力制御のバラつきが回避される。

【0052】

また加圧パージ実行時において、液室の容積が最大となる状態に弾性膜 22 が固定され、供給サブタンク 18 及び供給流路 12 に圧力が貯留されるので、供給サブタンク 18 に圧力を貯留する時間が短縮されるとともに、加圧パージの圧力波がシャープになり、気泡や異物をノズルから除去しやすくなるといった効果を得ることができる。

40

【0053】

〔第 2 実施形態〕

次に、本発明の第 2 実施形態に係るインク供給装置について説明する。図 13 に示すインク供給装置 100 は、循環系を備えた循環型である点で図 1 に示す非循環型インク供給装置と相違している。なお、以下の説明では、主として先に説明した第 1 実施形態に係るインク供給装置 10 と相違する構成について説明する。

【0054】

（全体構成）

同図に示すインク供給装置 100 は、供給流路 12 と回収流路 112 とを有し、供給流

50

路 1 2 は供給流路圧力センサ 1 6 ( 図 1 に示す圧力センサ 1 6 と等価 ) が設けられ、回収流路 1 1 2 は回収流路圧力センサ 1 1 6 が設けられている。また、供給流路 1 2 には供給サブタンク 1 8 が設けられるとともに、回収流路 1 1 2 には回収サブタンク 1 1 8 が設けられている。供給サブタンク 1 8 は、供給ポンプ 2 0 及び所定のインク流路を介してインクタンク 5 2 と連通され、回収サブタンク 1 1 8 は回収ポンプ 1 2 0 及び所定のインク流路を介してインクタンク 5 2 と連通される。

【 0 0 5 5 】

図 1 3 に示すヘッド 5 0 は、 $n$  個のヘッドモジュール 5 1<sub>1</sub>, 5 1<sub>2</sub>, ..., 5 1 <sub>$n$</sub>  がつなぎ合わせられた構造を有するヘッドであり、ヘッドモジュール 5 1 のそれぞれが供給バルブ 1 4<sub>1</sub>, 1 4<sub>2</sub>, ..., 1 4 <sub>$n$</sub>  を介して供給流路 1 2 と連通されるとともに、回収バルブ 1 1 4<sub>1</sub>, 1 1 4<sub>2</sub>, ..., 1 1 4 <sub>$n$</sub>  を介して回収流路 1 1 2 と連通される。

10

【 0 0 5 6 】

供給側マニホールド 5 4 及び回収側マニホールド 1 5 4 は、供給流路 1 2 及び回収流路 1 1 2 とヘッド 5 0 との間に設けられるインクの一時貯留部である。供給側マニホールド 5 4 と回収側マニホールド 1 5 4 とは、バイパス流路 1 9 0, 1 9 2 により連通され、バイパス流路 1 9 0, 1 9 2 はそれぞれ、バイパス流路バルブ 1 9 4, 1 9 6 が設けられている。

【 0 0 5 7 】

供給ポンプ 2 0 及び回収ポンプ 1 2 0 はチューブポンプが適用される。図 9 に示す供給ポンプ 2 0 は、インクタンク ( バッファタンク ) 5 2 からヘッド 5 0 へインクを供給する供給流路 1 2 の圧力 ( 送液量 ) を制御し、回収ポンプ 1 2 0 はヘッド 5 0 からインクタンク 5 2 へインクを回収する ( 循環させる ) 回収流路 1 1 2 の圧力 ( 送液量 ) を制御する。供給ポンプ 2 0 と回収ポンプ 1 2 0 は同一の性能 ( 容量 ) を有するポンプを適用することができる。

20

【 0 0 5 8 】

供給ポンプ 2 0 及び回収ポンプ 1 2 0 は、ヘッド 5 0 が動作を停止している期間 ( すなわち、インクが安定して流れている期間 ) は、一方向にのみ回転し、ヘッド 5 0 が吐出動作をしている期間に内部圧力が減少すると、供給ポンプ 2 0 は回転速度を増加させるとともに、回収ポンプ 1 2 0 は逆転してヘッド 5 0 の内部圧力を上昇させる。

30

【 0 0 5 9 】

供給サブタンク 1 8 及び回収サブタンク 1 1 8 は、図 3 に図示した供給サブタンク 1 8 と同一の構造を有しているので、ここでの説明は省略する。なお、図 1 3 に図示した循環系 ( 回収側 ) のドレイン流路 1 2 8、ドレインバルブ 1 3 0、気体流路 1 3 2、エアコネクタバルブ 1 3 4、エアタンク 1 3 6、大気連通路 1 3 8、エアバルブ 1 4 0 はそれぞれ、供給系のドレイン流路 2 8、ドレインバルブ 3 0、エア流路 3 2、エアコネクタバルブ 3 4、エアタンク 3 6、大気連通路 3 8、エアバルブ 4 0 に対応している。

【 0 0 6 0 】

なお、ドレインバルブ 1 3 0 は、ラッチタイプの電磁バルブが適用され、エアコネクタバルブ 1 3 4 はノーマルオープン型の電磁バルブが適用され、供給バルブ 1 4、回収バルブ 1 1 4、エアバルブ 1 4 0 はノーマルクローズ型の電磁バルブが適用される。

40

【 0 0 6 1 】

図 1 3 に示すインク供給装置 1 0 0 は、インクタンク 5 2 と供給ポンプ 2 0 との間に脱気モジュール 1 6 0 及びインクの逆流を防止するための一方向弁 1 6 2 が設けられるとともに、供給ポンプ 2 0 と供給サブタンク 1 8 の間には、フィルタ 1 6 4 及び熱交換器 ( 冷却加熱装置 ) 1 6 6 が設けられている。インクタンク 5 2 から送り出されたインクは脱気モジュール 1 6 0 によって脱気処理が施され、フィルタ 1 6 4 によって気泡や異物が除去され、熱交換器 1 6 6 による温度調整処理が施された後に供給サブタンク 1 8 へ送られる。

【 0 0 6 2 】

50

また、脱気モジュール 160 と回収ポンプ 120 との間には、インクの逆流防止のための一方向弁 170 が設けられるとともに、フィルタ 172 が設けられ、インクタンク 52 から回収サブタンク 118 へインクが送られる場合にも、所定の脱気処理及びフィルタ処理が施される。

#### 【0063】

さらに、インク供給装置 100 は、安全弁（リリーフバルブ）174、176 が設けられており、供給ポンプ 20 及び回収ポンプ 120 に異常が発生して供給流路 12 及び回収流路 112 の内部圧力が所定値よりも上昇した場合には、安全弁 174、176 が動作して供給流路 12 及び回収流路 112 の内部圧力を降下させる。また、供給ポンプ 20 及び回収ポンプ 120 を逆転動作させたときにインクの逆流を防止するための一方向弁 178、180 が設けられている。

10

#### 【0064】

図 13 に示すメインタンク 56 は、バッファタンク 52 へ供給されるインクが貯留されている。バッファタンク 52 内のインク量が減少すると、補充ポンプ 182 を動作させてメインタンク 56 内のインクがバッファタンク 52 へ送られる。メインタンク 56 は、内部にフィルタ 184 が設けられている。

#### 【0065】

##### （循環の説明）

かかる構成を有するインク供給装置 100 は、供給ポンプ 20 と回収ポンプ 120 とを動作させて、供給側マニホールド 54 と回収側マニホールド 154 との間に差圧を設けてインクを循環させる。例えば、供給バルブ 14 及び回収バルブ 114 を開いた状態で、供給ポンプ 20 を正転動作させて供給側マニホールド 54 に負圧を発生させ、一方、回収ポンプ 120 を逆転動作させて回収側マニホールド 154 に供給側より低い負圧を発生させると、供給側マニホールド 54 からヘッド 50 を介して回収側マニホールド 154 へインクを流し、さらに回収流路 112、回収サブタンク 118 等を介してインクを循環させることができる。

20

#### 【0066】

インクを循環させるときは、第 2 のバイパス流路 192 に設けられたバイパス流路バルブ 196 を開き、供給側マニホールド 54 と回収側マニホールド 154 とを第 2 のバイパス流路 192 を介して連通させるとよい。なお、第 1 のバイパス流路 190、192 が加圧時における圧力損失が発生しない直径を有するものであれば、いずれか一方を備えていればよい。

30

#### 【0067】

##### （弾性膜の初期位置調整）

図 13 に示すインク供給装置 100 は、供給側の供給バルブ 14、エアコネクタバルブ 34、エアバルブ 40、及び供給ポンプ 20 と、回収側の回収バルブ 114、エアコネクタバルブ 134、エアバルブ 140、及び回収ポンプ 120 と、を独立に動作させることができるので、図 6～図 8 を用いて説明した弾性膜 22 の初期位置調整を、回収サブタンク 118 の弾性膜の初期調整にも適用することができる。

#### 【0068】

##### （加圧パージ）

図 13 に示すインク供給装置 100 における加圧パージは、図 14 に示す各工程が含まれる。すなわち、加圧パージが開始されると（ステップ S200）、膜位置固定工程（ステップ S220）、圧力貯留工程（ステップ S240）、インク排出工程（ステップ S260）の順に各工程が実行され、加圧パージが終了される（ステップ S290）。膜位置固定工程（ステップ S220）は、回収バルブ 114、エアコネクタバルブ 134、エアバルブ 140、回収ドレインバルブ 130 及び回収ポンプ 120 に対して、図 9 に示す膜位置固定工程（ステップ S120）の各工程（ステップ S120～ステップ S132）を適用することができる。

40

#### 【0069】

50

圧力貯留工程（図１４のステップＳ２４０）の詳細を図１５に示す。図１５に示す圧力貯留工程は、第１のバイパス流路バルブ１９４及び第２のバイパス流路バルブ１９６、回収バルブ１１４を閉じた後に（ステップＳ２４２～２４６）、回収ポンプ１２０を加圧方向に動作させ（ステップＳ２４８）、回収側圧力センサ１１６を監視しながら、指定圧力に達するまで回収サブタンク１１８に圧力を貯留する（ステップＳ２５０）。

【００７０】

また、インク排出工程（図１４のステップＳ２６０）の詳細を図１６に示す。図１６に示すインク排出工程は、加圧パージを行う流路の供給側バルブ１４を開いた後に（ステップＳ２６２）、第１のバイパス流路バルブ１９４及び第２のバイパス流路バルブ１９６を開く（ステップＳ２６４～ステップＳ２６６）。この時、圧力が落ちないように供給ポンプ２０及び回収ポンプ１２０を加圧方向に動作させる（ステップＳ２６８～ステップＳ２

10

７０）。  
【００７１】  
インクの排出が開始されてから所定時間経過すると（ステップＳ２７２のＹｅｓ判定）、第２のバイパス流路バルブ１９６が閉じられ（ステップＳ２７４）、第１のバイパス流路バルブ１９４（ステップＳ２７６）、供給バルブ１４が閉じられる（ステップＳ２７８）。そして、回収ポンプ１２０が停止されるとともに（ステップＳ２８０）、供給ポンプ２０が停止され（ステップＳ２８２）、インク排出工程は終了される（ステップＳ２８４）。

【００７２】

20

なお、供給系のバルブ制御部及ポンプ制御部（図４参照）と、回収側のバルブ制御部及びポンプ制御部は、それぞれ個別に設けられてもよいし、共通化されてもよい。

【００７３】

〔応用例〕

次に、上述したインク供給装置の応用例として、インクジェットヘッドのインク供給部に上述したインク供給装置１０，１００を適用したインクジェット記録装置について説明する。

【００７４】

（インクジェット記録装置の全体構成）

図１７は、本発明の実施形態に係る液体供給装置を具備するインクジェット記録装置の全体構成を示した構成図である。同図に示すインクジェット記録装置２００は、色材を含有するインクと該インクを凝集させる機能を有する凝集処理液を用いて、所定の画像データに基づいて記録媒体２１４の記録面に画像を形成する二液凝集方式の記録装置である。

30

【００７５】

インクジェット記録装置２００は、主として、給紙部２２０、処理液塗布部２３０、描画部２４０、乾燥処理部２５０、定着処理部２６０、及び排出部２７０を備えて構成される。また、図１７では図示を省略されているが、描画部２４０へインク供給を行うインク供給装置が設けられている。

【００７６】

処理液塗布部２３０、描画部２４０、乾燥処理部２５０、定着処理部２６０の前段に搬送される記録媒体２１４の受け渡しを行う手段として渡し胴２３２，２４２，２５２，２６２が設けられるとともに、処理液塗布部２３０、描画部２４０、乾燥処理部２５０、定着処理部２６０のそれぞれに記録媒体２１４を保持しながら搬送する手段として、ドラム形状を有する圧胴２３４，２４４，２５４，２６４が設けられている。

40

【００７７】

渡し胴２３２～２６２及び圧胴２３４～２６４は、外周面の所定位置に記録媒体２１４の先端部を挟んで保持するグリッパー２８０Ａ，２８０Ｂが設けられている。グリッパー２８０Ａとグリッパー２８０Ｂにおける記録媒体２１４の先端部を挟んで保持する構造、及び他の圧胴又は渡し胴に備えられるグリッパーとの間で記録媒体２１４の受け渡しを行う構造を同一であり、かつ、グリッパー２８０Ａとグリッパー２８０Ｂは、圧胴２３４の

50

外周面の圧胴 2 3 4 の回転方向について 1 8 0 ° 移動させた対称位置に配置されている。

【 0 0 7 8 】

グリッパー 2 8 0 A , 2 8 0 B により記録媒体 2 1 4 の先端部を挟持した状態で渡し胴 2 3 2 ~ 2 6 2 及び圧胴 2 3 4 ~ 2 6 4 を所定の方向に回転させると、渡し胴 2 3 2 ~ 2 6 2 及び圧胴 2 3 4 ~ 2 6 4 の外周面に沿って記録媒体 2 1 4 が回転搬送される。

【 0 0 7 9 】

なお、図 1 7 中、圧胴 2 3 4 に備えられるグリッパー 2 8 0 A , 2 8 0 B のみ符号を付し、他の圧胴及び渡し胴のグリッパーの符号は省略する。

【 0 0 8 0 】

給紙部 2 2 0 に収容されている記録媒体 ( 枚葉紙 ) 2 1 4 が処理液塗布部 2 3 0 に給紙されると、圧胴 2 3 4 の外周面に保持された記録媒体 2 1 4 の記録面に、凝集処理液 ( 以下、単に「処理液」と記載することがある。 ) が付与される。なお、「記録媒体 2 1 4 の記録面」とは、圧胴 2 3 4 ~ 2 6 4 の保持された状態における外側面であり、圧胴 2 3 4 ~ 2 6 4 に保持される面と反対面である。

【 0 0 8 1 】

その後、凝集処理液が付与された記録媒体 2 1 4 は描画部 2 4 0 に送出され、描画部 2 4 0 において記録面の凝集処理液が付与された領域に色インクが付与され、所望の画像が形成される。

【 0 0 8 2 】

さらに、該色インクによる画像が形成された記録媒体 2 1 4 は乾燥処理部 2 5 0 に送られ、乾燥処理部 2 5 0 において乾燥処理が施されるとともに、乾燥処理後に定着処理部 2 6 0 に送られ、定着処理が施される。乾燥処理及び定着処理が施されることで、記録媒体 2 1 4 上に形成された画像が堅牢化される。このようにして、記録媒体 2 1 4 の記録面に所望の画像が形成され、該画像が記録媒体 2 1 4 の記録面に定着した後に、排出部 2 7 0 から装置外部に搬送される。

【 0 0 8 3 】

以下、インクジェット記録装置 2 0 0 の各部 ( 給紙部 2 2 0 、処理液塗布部 2 3 0 、描画部 2 4 0 、乾燥処理部 2 5 0 、定着処理部 2 6 0 、排出部 2 7 0 ) について詳細に説明する。

【 0 0 8 4 】

( 給紙部 )

給紙部 2 2 0 は、給紙トレイ 2 2 2 と不図示の送り出し機構が設けられ、記録媒体 2 1 4 は給紙トレイ 2 2 2 から一枚ずつ送り出されるように構成されている。給紙トレイ 2 2 2 から送り出された記録媒体 2 1 4 は、渡し胴 ( 給紙胴 ) 2 3 2 のグリッパー ( 不図示 ) の位置に先端部が位置するように不図示のガイド部材によって位置決めされて一旦停止する。そして、グリッパー ( 不図示 ) が記録媒体 2 1 4 の先端部を挟んで保持し、処理液胴 2 3 4 に備えられるグリッパーとの間で記録媒体 2 1 4 の受け渡しを行う。

【 0 0 8 5 】

( 処理液塗布部 )

処理液塗布部 2 3 0 は、給紙胴 2 3 2 から受け渡された記録媒体 2 1 4 を外周面に保持して記録媒体 2 1 4 を所定の搬送方向へ搬送する処理液胴 ( 処理液ドラム ) 2 3 4 と、処理液胴 2 3 4 の外周面に保持された記録媒体 2 1 4 の記録面に処理液を付与する処理液塗布部 2 3 0 と、含んで構成されている。処理液胴 2 3 4 を図 1 7 における反時計回りに回転させると、記録媒体 2 1 4 は処理液胴 2 3 4 の外周面に沿って反時計回り方向に回転搬送される。

【 0 0 8 6 】

図 1 7 に示す処理液塗布部 2 3 0 は、処理液胴 2 3 4 の外周面 ( 記録媒体保持面 ) と対向する位置に設けられている。処理液塗布部 2 3 0 の構成例として、処理液が貯留される処理液容器と、処理液容器の処理液に一部が浸漬され、処理液容器内の処理液を汲み上げる汲み上げローラと、汲み上げローラにより汲み上げられた処理液を記録媒体 2 1 4 上に

10

20

30

40

50

移動させる塗布ローラ（ゴムローラ）と、を含んで構成される態様が挙げられる。

【0087】

なお、該塗布ローラを上下方向（処理液胴234の外周面の法線方向）に移動させる塗布ローラ移動機構を備え、記録媒体214以外の部分に処理液の塗布を行わないように構成する態様が好ましい。また、記録媒体214の先端部を挟持するグripper280A, 280Bは、周面から突出しないように配置されている。

【0088】

処理液塗布部230により記録媒体214に付与される処理液は、描画部240で付与されるインク中の色材（顔料）を凝集させる色材凝集剤を含有し、記録媒体214上で処理液とインクとが接触すると、インク中の色材と溶媒との分離が促進される。

10

【0089】

処理液塗布部230は、記録媒体214に塗布される処理液量を計量しながら塗布することが好ましく、記録媒体214上の処理液の膜厚は、描画部240から打滴されるインク液滴の直径より十分に小さくすることが好ましい。

【0090】

（描画部）

描画部240は、記録媒体214を保持して搬送する描画胴（描画ドラム）244と、記録媒体214を描画胴244に密着させるための用紙押さえローラ246と、記録媒体214にインクを付与するインクジェットヘッド248M, 248K, 248C, 248Yを備えている。描画胴244の基本構造は先に説明した処理液胴234と共通している。

20

【0091】

用紙押さえローラ246は、描画胴244の外周面に記録媒体214を密着させるためのガイド部材であり、描画胴244の外周面に対向し、渡し胴242と描画胴244との記録媒体214の受渡位置よりも記録媒体214の搬送方向下流側であり、且つ、インクジェットヘッド248M, 248K, 248C, 248Yよりも記録媒体214の搬送方向上流側に配置される。

【0092】

また、用紙押さえローラ246と記録媒体214の搬送方向における最上流側のインクジェットヘッド248Mとの間には、用紙浮き検出センサ（不図示）が配置されている。該用紙浮き検出センサは、記録媒体214がインクジェットヘッド248M, 248K, 248C, 248Yの直下に進入する直前の浮き量を検出している。本例に示すインクジェット記録装置200は、用紙浮き検出センサにより検出された記録媒体214の浮き量が所定のしきい値を超える場合には、その旨を報知するとともに記録媒体214の搬送を中断させるように構成されている。

30

【0093】

渡し胴242から描画胴244に受け渡された記録媒体214は、グripper（符号省略）によって先端が保持された状態で回転搬送される際に、用紙押さえローラ246によって押圧され、描画胴244の外周面に密着する。このようにして、記録媒体214を描画胴244の外周面に密着させた後に、描画胴244の外周面から浮き上がりのない状態で、インクジェットヘッド248M, 248K, 248C, 248Yの直下の印字領域に送られる。

40

【0094】

インクジェットヘッド248M, 248K, 248C, 248Yはそれぞれ、マゼンダ（M）、黒（K）、シアン（C）、イエロー（Y）の4色のインクに対応しており、描画胴244の回転方向（図17における反時計回り方向）に上流側から順に配置されるとともに、インクジェットヘッド248M, 248K, 248C, 248Yのインク吐出面（ノズル面）が描画胴244に保持された記録媒体214の記録面と対向するように配置される。なお、「インク吐出面（ノズル面）」とは、記録媒体214の記録面と対向するインクジェットヘッド248M, 248K, 248C, 248Yの面であり、後述するイン

50

クが吐出されるノズル（図19に符号308を付して図示する。）が形成される面である。

【0095】

また、図17に示すインクジェットヘッド248M、248K、248C、248Yは、描画胴244の外周面に保持された記録媒体214の記録面とインクジェットヘッド248M、248K、248C、248Yのノズル面が略平行となるように、水平面に対して傾けられて配置されている。

【0096】

インクジェットヘッド248M、248K、248C、248Yは、記録媒体214における画像形成領域の最大幅（記録媒体214の搬送方向と直交する方向の長さ）に対応する長さを有するフルライン型のヘッドであり、記録媒体214の搬送方向と直交する方向に延在するように固定設置される。また、インクジェットヘッド248M、248K、248C、248Yのそれぞれは、詳細を後述するインク供給装置からインクが供給される。

10

【0097】

インクジェットヘッド248M、248K、248C、248Yのノズル面（液体吐出面）には、記録媒体214の画像形成領域の全幅にわたってインク吐出用のノズルがマトリクス配置されて形成されている。

【0098】

記録媒体214がインクジェットヘッド248M、248K、248C、248Yの直下の印字領域に搬送されると、インクジェットヘッド248M、248K、248C、248Yから記録媒体214の凝集処理液が付与された領域に画像データに基づいて各色のインクが吐出（打滴）される。

20

【0099】

インクジェットヘッド248M、248K、248C、248Yから、対応する色インクの液滴が、描画胴244の外周面に保持された記録媒体214の記録面に向かって吐出されると、記録媒体214上で処理液とインクが接触し、インク中に分散する色材（顔料系色材）又は不溶化する色材（染料系色材）の凝集反応が発現し、色材凝集体が形成される。これにより、記録媒体214上に形成された画像における色材の移動（ドットの位置ずれ、ドットの色ムラ）が防止される。

30

【0100】

また、描画部240の描画胴244は、処理液塗布部230の処理液胴234に対して構造上分離しているため、インクジェットヘッド248M、248K、248C、248Yに処理液が付着することがなく、インクの吐出異常の要因を低減することができる。

【0101】

なお、本例では、MKCYの標準色（4色）の構成を例示したが、インク色や色数の組み合わせについては本実施形態に限定されず、必要に応じて淡インク、濃インク、特別色インクを追加してもよい。例えば、ライトシアン、ライトマゼンタなどのライト系インクを吐出するインクジェットヘッドを追加する構成も可能であり、各色ヘッドの配置順序も特に限定はない。

40

【0102】

（乾燥処理部）

乾燥処理部250は、画像形成後の記録媒体214を保持して搬送する乾燥胴（乾燥ドラム）254と、該記録媒体214上の水分（液体成分）を蒸発させる乾燥処理を施す乾燥処理装置256を備えている。なお、乾燥胴254の基本構造は、先に説明した処理液胴234及び描画胴244と共通しているため、ここでの説明は省略する。

【0103】

乾燥処理装置256は、乾燥胴254の外周面に対向する位置に配置され、記録媒体214に存在する水分を蒸発させる処理部である。描画部240により記録媒体214にインクが付与されると、処理液とインクとの凝集反応により分離したインクの液体成分（溶

50



媒成分)及び処理液の液体成分(溶媒成分)が記録媒体214上に残留してしまうので、かかる液体成分を除去する必要がある。

【0104】

乾燥処理装置256は、ヒータによる加熱、ファンによる送風、又はこれらを併用して記録媒体214上に存在する液体成分を蒸発させる乾燥処理を施し、記録媒体214上の液体成分を除去するための処理部である。記録媒体214に付与される加熱量及び送風量は、記録媒体214上に残留する水分量、記録媒体214の種類、及び記録媒体214の搬送速度(乾燥処理時間)等のパラメータに応じて適宜設定される。

【0105】

乾燥処理装置256による乾燥処理が行われる際に、乾燥処理部250の乾燥胴254は、描画部240の描画胴244に対して構造上分離しているので、インクジェットヘッド248M、248K、248C、248Yにおいて、熱又は送風によるヘッドメニスカ部の乾燥によるインクの吐出異常の要因を低減することができる。

【0106】

記録媒体214のコックリングの矯正効果を発揮させるために、乾燥胴254の曲率を0.002(1/mm)以上とするとよい。また、乾燥処理後の記録媒体の湾曲(カール)を防止するために、乾燥胴254の曲率を0.0033(1/mm)以下とするとよい。

【0107】

また、乾燥胴254の表面温度を調整する手段(例えば、内蔵ヒータ)を備え、該表面温度を50℃以上に調整するとよい。記録媒体214の裏面から加熱処理を施すことによって乾燥が促進され、次段の定着処理時における画像破壊が防止される。かかる態様において、乾燥胴254の外周面に記録媒体214を密着させる手段を具備するとさらに効果的である。記録媒体214を密着させる手段の一例として、真空吸着、静電吸着などが挙げられる。

【0108】

なお、乾燥胴254の表面温度の上限については、特に限定されるものではないが、乾燥胴254の表面に付着したインクをクリーニングするなどのメンテナンス作業の安全性(高温による火傷防止)の観点から75℃以下(より好ましくは60℃以下)に設定されることが好ましい。

【0109】

このように構成された乾燥胴254の外周面に、記録媒体214の記録面が外側を向くように(すなわち、記録媒体214の記録面が凸側となるように湾曲させた状態で)保持し、回転搬送しながら乾燥処理を施すことで、記録媒体214のシワや浮きに起因する乾燥ムラが確実に防止される。

【0110】

(定着処理部)

定着処理部260は、記録媒体214を保持して搬送する定着胴(定着ドラム)264と、画像形成がされ、さらに、液体が除去された記録媒体214に加熱処理を施すヒータ266と、該記録媒体214を記録面側から押圧する定着ローラ268と、を備えて構成される。なお、定着胴264基本構造は処理液胴234、描画胴244、及び乾燥胴254と共通しているので、ここでの説明は省略する。ヒータ266及び定着ローラ268は、定着胴264の外周面に対向する位置に配置され、定着胴264の回転方向(図17において反時計回り方向)の上流側から順に配置される。

【0111】

定着処理部260では、記録媒体214の記録面に対してヒータ266による予備加熱処理が施されるとともに、定着ローラ268による定着処理が施される。ヒータ266の加熱温度は記録媒体の種類、インクの種類(インクに含有するポリマー微粒子の種類)などに応じて適宜設定される。例えば、インクに含有するポリマー微粒子のガラス転移点温度や最低造膜温度とする態様が考えられる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 2 】

定着ローラ 2 6 8 は、乾燥させたインクを加熱加圧することによってインク中の自己分散性ポリマー微粒子を溶着し、インクを被膜化させるためのローラ部材であり、記録媒体 2 1 4 を加熱加圧するように構成される。具体的には、定着ローラ 2 6 8 は、定着胴 2 6 4 に対して圧接するように配置されており、定着胴 2 6 4 との間でニップローラを構成するようになっている。これにより、記録媒体 2 1 4 は、定着ローラ 2 6 8 と定着胴 2 6 4 との間に挟まれ、所定のニップ圧でニップされ、定着処理が行われる。

## 【 0 1 1 3 】

定着ローラ 2 6 8 の構成例として、熱伝導性の良いアルミなどの金属パイプ内にハロゲンランプを組み込んだ加熱ローラによって構成する態様が挙げられる。かかる加熱ローラで記録媒体 2 1 4 を加熱することによって、インクに含まれるポリマー微粒子のガラス転移点温度以上の熱エネルギーが付与されると、該ポリマー微粒子が溶融して画像の表面に透明の被膜が形成される。

## 【 0 1 1 4 】

この状態で記録媒体 2 1 4 の記録面に加圧を施すと、記録媒体 2 1 4 の凹凸に溶融したポリマー微粒子が押し込み定着されるとともに、画像表面の凹凸がレベリングされ、好ましい光沢性を得ることができる。なお、画像層の厚みやポリマー微粒子のガラス転移点温度特性に応じて、定着ローラ 2 6 8 を複数段設けた構成も好ましい。

## 【 0 1 1 5 】

また、定着ローラ 2 6 8 の表面硬度は 7 1 ° 以下であることが好ましい。定着ローラ 2 6 8 の表面をより軟質化することで、コックリングにより生じた記録媒体 2 1 4 の凹凸に対して追従効果を期待でき、記録媒体 2 1 4 の凹凸に起因する定着ムラがより効果的に防止される。

## 【 0 1 1 6 】

図 1 7 に示すインクジェット記録装置 2 0 0 は、定着処理部 2 6 0 の処理領域の後段（記録媒体搬送方向の下流側）には、インラインセンサ 2 8 2 が設けられている。インラインセンサ 2 8 2 は、記録媒体 2 1 4 に形成された画像（又は記録媒体 2 1 4 の余白領域に形成されたチェックパターン）を読み取るためのセンサであり、CCDラインセンサが好適に用いられる。

## 【 0 1 1 7 】

本例に示すインクジェット記録装置 2 0 0 は、インラインセンサ 2 8 2 の読取結果に基づいてインクジェットヘッド 2 4 8 M, 2 4 8 K, 2 4 8 C, 2 4 8 Y の吐出異常の有無が判断される。また、インラインセンサ 2 8 2 は、水分量、表面温度、光沢度などを計測するための計測手段を含む態様も可能である。かかる態様において、水分量、表面温度、光沢度の読取結果に基づいて、乾燥処理部 2 5 0 の処理温度や定着処理部 2 6 0 の加熱温度及び加圧圧力などのパラメータを適宜調整し、装置内部の温度変化や各部の温度変化に対応して、上記制御パラメータが適宜調整される。

## 【 0 1 1 8 】

（排出部）

図 1 7 に示すように、定着処理部 2 6 0 に続いて排出部 2 7 0 が設けられている。排出部 2 7 0 は、張架ローラ 2 7 2 A, 2 7 2 B に巻きかけられた無端状の搬送チェーン 2 7 4 と、画像形成後の記録媒体 2 1 4 が収容される排出トレイ 2 7 6 と、を備えて構成されている。

## 【 0 1 1 9 】

定着処理部 2 6 0 から送り出された定着処理後の記録媒体 2 1 4 は、搬送チェーン 2 7 4 によって搬送され、排出トレイ 2 7 6 に排出される。

## 【 0 1 2 0 】

〔インクジェットヘッドの構造〕

次に、描画部 2 4 0 に具備されるインクジェットヘッド 2 4 8 M, 2 4 8 K, 2 4 8 C, 2 4 8 Y の構造の一例について説明する。なお、各色に対応するインクジェットヘッド

10

20

30

40

50

248M, 248K, 248C, 248Yの構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号300によってインクジェットヘッド(以下、単に「ヘッド」ともいう。)を示すものとする。

【0121】

図18は、インクジェットヘッド300の概略構成図であり、同図はインクジェットヘッド300から記録媒体の記録面を見た図(ヘッドの平面透視図)となっている。同図に示すヘッド300は、 $n$ 個のヘッドモジュール302  $i$  ( $i$ は1から $n$ の整数)をヘッド300の長手方向に沿って一列につなぎ合わせてマルチヘッドを構成している。また、各ヘッドモジュール302  $i$ は、ヘッド300の短手方向の両側からヘッドカバー304, 306によって支持されている。なお、ヘッドモジュール302を千鳥状に配置してマルチヘッドを構成することも可能である。

10

【0122】

複数のサブヘッドにより構成されるマルチヘッドの適用例として、記録媒体の全幅に対応したフルライン型ヘッドが挙げられる。フルライン型ヘッドは、記録媒体の移動方向(副走査方向)と直交する方向(主走査方向)について、記録媒体の主走査方向における長さ(幅)に対応して、複数のノズル(図19に符号308を付して図示する。)が並べられた構造を有している。かかる構造を有するヘッド300と記録媒体とを相対的に一回だけ走査させて画像記録を行う、いわゆるシングルパス画像記録方式により、記録媒体の全面にわたって画像を形成し得る。

【0123】

20

ヘッド300を構成するヘッドモジュール302  $i$ は、略平行四辺形の平面形状を有し、隣接するサブヘッド間にオーバーラップ部が設けられている。オーバーラップ部とは、サブヘッドのつなぎ部分であり、ヘッドモジュール302  $i$ の並び方向について、隣接するドットが異なるサブヘッドに属するノズルによって形成される。なお、図18に示すヘッド300は図5に示したヘッド50'と等価であり、ヘッドモジュール302はヘッドモジュール51と等価である。

【0124】

図19は、ヘッドモジュール302  $i$ のノズル配列を示す平面図である。同図に示すように、各ヘッドモジュール302  $i$ は、ノズル308が二次元状に並べられた構造を有し、かかるヘッドモジュール302  $i$ を備えたヘッドは、いわゆるマトリクスヘッドと呼ばれるものである。図19に図示したヘッドモジュール302  $i$ は、副走査方向 $Y$ に対して角度  $\theta$  をなす列方向 $W$ 、及び主走査方向 $X$ に対して角度  $\phi$  をなす行方向 $V$ に沿って多数のノズル308が並べられた構造を有し、主走査方向 $X$ の実質的なノズル配置密度が高密度化されている。図19では、行方向 $V$ に沿って並べられたノズル群(ノズル行)は符号310を付し、列方向 $W$ に沿って並べられたノズル群(ノズル列)は符号312を付して図示されている。

30

【0125】

なお、ノズル308のマトリクス配置の他の例として、主走査方向 $X$ に沿う行方向、及び主走査方向 $X$ に対して斜め方向の列方向に沿って複数のノズル308を配置する構成が挙げられる。

40

【0126】

図20は、記録素子単位となる1チャンネル分の液滴吐出素子(1つのノズル308に対応したインク室ユニット)の立体的構成を示す断面図である。同図に示すように、本例のヘッド300(ヘッドモジュール302)は、ノズル308が形成されたノズルプレート314と、圧力室316や共通流路318等の流路が形成された流路板320等を積層接合した構造から成る。ノズルプレート314は、ヘッド300のノズル面314Aを構成し、各圧力室316にそれぞれ連通する複数のノズル308が2次的に形成されている。

【0127】

流路板320は、圧力室316の側壁部を構成するとともに、共通流路318から圧力

50

室 3 1 6 にインクを導く個別供給路の絞り部（最狭窄部）としての供給口 3 2 2 を形成する流路形成部材である。なお、説明の便宜上、図 2 0 では簡略的に図示しているが、流路板 3 2 0 は一枚又は複数の基板を積層した構造である。

【 0 1 2 8 】

ノズルプレート 3 1 4 及び流路板 3 2 0 は、シリコンを材料として半導体製造プロセスによって所要の形状に加工することが可能である。

【 0 1 2 9 】

共通流路 3 1 8 はインク供給源たるインクタンク（不図示）と連通しており、インクタンクから供給されるインクは共通流路 3 1 8 を介して各圧力室 3 1 6 に供給される。

【 0 1 3 0 】

圧力室 3 1 6 の一部の面（図 2 0 における天面）を構成する振動板 3 2 4 には、個別電極 3 2 6 及び下部電極 3 2 8 を備え、個別電極 3 2 6 と下部電極 3 2 8 との間に圧電体 3 3 0 がはさまれた構造を有する piezoelectric actuator 3 3 2 が接合されている。振動板 3 2 4 を金属薄膜や金属酸化膜により構成すると、piezoelectric actuator 3 3 2 の下部電極 3 2 8 に相当する共通電極として機能する。なお、樹脂などの非導電性材料によって振動板を形成する態様では、振動板部材の表面に金属などの導電材料による下部電極層が形成される。

【 0 1 3 1 】

個別電極 3 2 6 に駆動電圧を印加することによって piezoelectric actuator 3 3 2 が変形して圧力室 3 1 6 の容積が変化し、これに伴う圧力変化によりノズル 3 0 8 からインクが吐出される。インク吐出後、piezoelectric actuator 3 3 2 が元の状態に戻る際、共通流路 3 1 8 から供給口 3 2 2 を通って新しいインクが圧力室 3 1 6 に再充填される。

【 0 1 3 2 】

かかる構造を有するインク室ユニットを図 1 9 に示す如く、主走査方向 X と角度  $\theta$  をなす行方向 Y 及び副走査方向 Z に対して角度  $\phi$  をなす列方向 W に沿って一定の配列パターンで格子状に多数配列させることにより、本例の高密度ノズルヘッドが実現されている。かかるマトリクス配列において、副走査方向 Z の隣接ノズル間隔を  $L_s$  とするとき、主走査方向 X については実質的に各ノズル 3 0 8 が一定のピッチ  $P = L_s / \tan \theta$  で直線状に配列されたものと等価的に取り扱うことができる。

【 0 1 3 3 】

本例では、ヘッド 3 0 0 に設けられたノズル 3 0 8 から吐出させるインクの吐出力発生手段として piezoelectric actuator 3 3 2 を適用したが、圧力室 3 1 6 内にヒータを備え、ヒータの加熱による膜沸騰の圧力を利用してインクを吐出させるサーマル方式を適用することも可能である。

【 0 1 3 4 】

〔制御系の説明〕

図 2 1 は、インクジェット記録装置 2 0 0 の制御系の概略構成を示すブロック図である。インクジェット記録装置 2 0 0 は、通信インターフェース 3 4 0、システム制御部 3 4 2、搬送制御部 3 4 4、画像処理部 3 4 6、ヘッド駆動部 3 4 8 を備えるとともに、画像メモリ 3 5 0、ROM 3 5 2 を備えている。

【 0 1 3 5 】

通信インターフェース 3 4 0 は、ホストコンピュータ 3 5 4 から送られてくる画像データを受信するインターフェース部である。通信インターフェース 3 4 0 は、USB (Universal Serial Bus) などのシリアルインターフェースを適用してもよいし、セントロニクスなどのパラレルインターフェースを適用してもよい。通信インターフェース 3 4 0 は、通信を高速化するためのバッファメモリ（不図示）を搭載してもよい。

【 0 1 3 6 】

システム制御部 3 4 2 は、中央演算処理装置 (CPU) 及びその周辺回路等から構成され、所定のプログラムに従ってインクジェット記録装置 2 0 0 の全体を制御する制御装置として機能するとともに、各種演算を行う演算装置として機能し、さらに、画像メモリ 3

10

20

30

40

50

50及びROM352のメモリコントローラとして機能する。すなわち、システム制御部342は、通信インターフェース340、搬送制御部344等の各部を制御し、ホストコンピュータ354との間の通信制御、画像メモリ350及びROM352の読み書き制御等を行うとともに、上記の各部を制御する制御信号を生成する。

【0137】

ホストコンピュータ354から送出された画像データは通信インターフェース340を介してインクジェット記録装置200に取り込まれ、画像処理部346によって所定の画像処理が施される。

【0138】

画像処理部346は、画像データから印字制御用の信号を生成するための各種加工、補正などの処理を行う信号（画像）処理機能を有し、生成した印字データをヘッド駆動部348に供給する制御部である。画像処理部346において所要の信号処理が施され、該画像データに基づいて、ヘッド駆動部348を介してヘッド300の吐出液滴量（打滴量）や吐出タイミングの制御が行われる。これにより、所望のドットサイズやドット配置が実現される。なお、図21に示すヘッド駆動部348には、ヘッド300の駆動条件を一定に保つためのフィードバック制御系を含んでいてもよい。

【0139】

搬送制御部344は、画像処理部346により生成された印字制御用の信号に基づいて記録媒体214（図17参照）の搬送タイミング及び搬送速度を制御する。図21における搬送駆動部356は、図17の圧胴234～264を回転させるモータや、渡し胴232～62を回転させるモータ、給紙部220における記録媒体214の送出機構のモータ、排出部270の張架ローラ272A（272B）を駆動するモータなどが含まれ、搬送制御部344は上記のモータのドライバーとして機能している。

【0140】

画像メモリ（一次記憶メモリ）350は、通信インターフェース340を介して入力された画像データを一旦格納する一次記憶手段としての機能や、ROM352に記憶されている各種プログラムの展開領域及びCPUの演算作業領域（例えば、画像処理部346の作業領域）としての機能を有している。画像メモリ350には、逐次読み書きが可能な揮発性メモリ（RAM）が用いられる。

【0141】

ROM352は、システム制御部342のCPUが実行するプログラムや、装置各部の制御に必要な各種データ、制御パラメータなどが格納されており、システム制御部342を通じてデータの読み書きが行われる。ROM352は、半導体素子からなるメモリに限らず、ハードディスクなど磁気媒体を用いてもよい。また、外部インターフェースを備え、着脱可能な記憶媒体を用いてもよい。

【0142】

さらに、このインクジェット記録装置200は、処理液付与制御部360、乾燥処理制御部362、及び定着処理制御部364を備えており、システム制御部342からの指示にしたがって、それぞれ、処理液塗布部230、乾燥処理部250、及び定着処理部260の各部の動作を制御する。

【0143】

処理液付与制御部360は、画像処理部346から得られた印字データに基づいて、処理液付与のタイミングの制御を制御するとともに、処理液の付与量を制御する。また、乾燥処理制御部362は、乾燥処理装置256における乾燥処理のタイミングを制御するとともに、処理温度、送風量等を制御し、定着処理制御部364は、ヒータ266の温度を制御するとともに、定着ローラ268の押圧を制御する。

【0144】

図17に示したインラインセンサ282を含むインライン検出部466は、インラインセンサ282から出力される読取信号にノズル除去や増幅、波形整形などの所定の信号処理を施す信号処理部を含む処理ブロックである。システム制御部342は、当該インライ

10

20

30

40

50

ン検出部により得られた検出信号に基づいて、ヘッド３００の吐出異常の有無を判断する。

【０１４５】

インク供給制御部３８６は、インク供給部３８８によるヘッド３００へのインク供給の制御を行う。インク供給制御部３８６の具体例として、図４に示す構成が挙げられる。また、図２１に示すインク供給部３８８は、上述したインク供給装置１０、１００が適用される。

【０１４６】

本例に示すインクジェット記録装置２００は、ユーザインターフェース３７０を具備し、該ユーザインターフェース３７０は、オペレータ（ユーザ）が各種入力を行うための入力装置３７２と、表示部（ディスプレイ）３７４を含んで構成される。入力装置３７２には、キーボード、マウス、タッチパネル、ボタンなど各種形態を採用し得る。オペレータは、入力装置３７２を操作することにより、印刷条件の入力、画質モードの選択、付属情報の入力・編集、情報の検索などを行うことができ、入力内容や検索結果など等の各種情報は表示部３７４の表示を通じて確認することができる。この表示部３７４はエラーメッセージなどの警告を表示する手段としても機能する。なお、図２１の表示部３７４は、図４に図示した制御系における報知手段としてのディスプレイに適用することができる。

【０１４７】

脱気制御部３７８は、インクタンク５２（図１参照）からヘッド３００へ送られる液に脱気処理を施す脱気モジュール１６０の動作を制御する。

【０１４８】

パラメータ記憶部３８０は、インクジェット記録装置２００の動作に必要な各種制御パラメータが記憶されている。システム制御部３４２は、制御に必要なパラメータを適宜読み出すとともに、必要に応じて各種パラメータの更新（書換）を実行する。

【０１４９】

圧力センサ３８１（図１３に図示した圧力センサ１６、１１６と等価）は、インク流路の圧力を計測するための圧力検出素子を含み、計測された圧力情報を電気信号に変換してシステム制御部３４２へ提供する。システム制御部３４２は、当該圧力情報に基づいてインク供給部３８８に含まれるポンプの動作（回転速度）を補正するようにインク供給制御部３８６へ指令信号を送出する。

【０１５０】

プログラム格納部３８４は、インクジェット記録装置２００を動作させるための制御プログラムが格納されている記憶手段である。この制御プログラムにはインク供給部３８８に含まれる供給ポンプ２０、回収ポンプ１２０や脱気モジュール１６０、熱交換器１６６等の制御プログラムが含まれる。

【０１５１】

（他の装置構成への適用例）

本変形例では、画像形成装置の例として、インクジェット記録装置を説明したが、本発明の適用範囲は写真プリントやポスター印刷などのいわゆるグラフィック印刷の用途に限定されず、レジスト印刷装置、電子回路基板の配線描画装置、微細構造物形成装置など、画像として把握できるパターンを形成し得る工業用途の装置も包含する。

【０１５２】

< 付記 >

上記に詳述した実施形態についての記載から把握されるとおり、本明細書では以下に示す発明を含む多様な技術思想の開示を含んでいる。

【０１５３】

（発明１）：液体の供給対象と連通する供給流路と、前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第１の圧力付与手段と、前記供給流路と連通する第１の液体室及び気体が貯留される第１の気体室を有し、前記第１の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第１の隔壁により前記第１の液体室と前記第１の気体室が隔離された構造を有する第１

10

20

30

40

50

の圧力緩衝部と、前記第 1 の気体室と一方の端が連通する第 1 の気体流路と、前記第 1 の気体流路の他方の端と連通する第 1 の気体貯留部と、前記第 1 の気体室と前記第 1 の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第 1 の気体流路切換手段と、前記第 1 の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第 1 の大気連通路と、前記第 1 の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第 1 の大気連通路切換手段と、前記第 1 の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作を制御する第 1 の切換制御手段と、前記第 1 の切換制御手段により動作が制御される前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第 1 の圧力付与手段の動作を制御する第 1 の圧力制御手段と、を備えたことを特徴とする液体供給装置。

10

#### 【0154】

本発明によれば、液体の供給対象と連通する供給流路に、第 1 の液体室と第 1 の気体室が第 1 の隔壁により隔離された構造を有し、第 1 の気体室が第 1 の気体流路及び第 1 の気体流路切換手段を介して第 1 の気体貯留部と連通される第 1 の圧力緩衝部を備え、さらに、第 1 の気体貯留部が第 1 の大気連通路及び第 1 の大気連通路切換手段を介して大気連通が可能に構成された構造を有し、第 1 の隔壁の初期位置調整時及び液体の供給対象に対する加圧時において、第 1 の気体流路切換手段及び第 1 の大気連通路切換手段が切換可能に構成されるとともに、第 1 の気体流路切換手段及び第 1 の大気連通路切換手段の動作に応じて第 1 の圧力付与手段の動作が制御されるので、第 1 の隔壁の初期位置調整を行うことで経時による圧力制御の変動が抑制されるとともに、液体の供給対象に対する加圧時には好ましい圧力が確保され、かつ、液体供給時には第 1 の圧力緩衝部による圧力緩衝機能が作用して、圧力変動が抑制された好ましい液体供給が実現される。

20

#### 【0155】

液体の供給対象の具体例として、液体吐出ヘッド（インクジェットヘッド）が挙げられる。供給対象と供給流路との連通、非連通を切り換える供給流路切換手段を備える態様が好ましい。

#### 【0156】

第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段は、制御信号により開閉動作が制御される制御弁が好ましい。

#### 【0157】

第 1 の圧力付与手段は、第 1 の流路の内部圧力の昇圧、減圧を切換可能なポンプが好ましい。すなわち、ポンプの回転方向を切り換えて吐出、吸引を切り換えることで、第 1 の流路に対して昇圧、減圧をすることが可能である。

30

#### 【0158】

（発明 2）：発明 1 に記載の液体供給装置において、前記第 1 の切換制御手段は、前記第 1 の隔壁の初期位置調整が開始されると、前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第 1 の隔壁が初期位置に調整されると前記第 1 の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、前記第 1 の圧力制御手段は、前記第 1 の隔壁の初期位置調整時において前記第 1 の気体流路切換手段及び前記第 1 の大気連通路切換手段が開かれると、前記第 1 の液体室の内部を加圧して前記第 1 の隔壁が初期位置に位置する初期状態よりも前記第 1 の液体室を拡張させ、前記第 1 の液体室が所定の体積に達すると、前記第 1 の液体室の内部を減圧して初期状態よりも拡張させた分だけ前記第 1 の液体室を収縮させるように、前記第 1 の圧力付与手段を動作させることを特徴とする。

40

#### 【0159】

かかる態様によれば、第 1 の圧力緩衝部に具備される第 1 の隔壁の初期位置が適宜調整されることで、圧力制御のバラツキの発生を回避し得る。

#### 【0160】

第 1 の隔壁は、第 1 の液体室の圧力変動に応じて弾性変形する弾性膜が好ましい。

#### 【0161】

（発明 3）：発明 2 に記載の液体供給装置において、前記供給流路又は前記第 1 の液体

50

室の圧力を検出する第１の圧力検出手段と、前記第１の圧力検出手段により検出された圧力と前記第１の液体室の体積との関係が記憶される第１の記憶手段と、を備え、前記第１の圧力制御手段は、第１の圧力検出手段による検出結果が前記第１の記憶手段に記憶されている前記第１の液体室を初期状態よりも拡張させるときの体積に対応する指定圧力になると、前記第１の圧力付与手段の動作を停止させるように制御することを特徴とする。

【０１６２】

かかる態様によれば、第１の圧力検出手段による検出圧力により第１の液体室の状態を把握することができ、好ましい圧力制御が実行される。

【０１６３】

かかる態様における「指定圧力」は、液室の体積と圧力が比例関係を保つ範囲の中で予め決められた圧力を意味している。

10

【０１６４】

（発明４）：発明２又は３に記載の液体供給装置において、前記第１の圧力制御手段は、前記第１の隔壁の初期位置調整時において前記第１の液体室を拡張させた状態から収縮させる際に、前記第１の液体室内の液体を一定の流速で排出させるように前記第１の圧力付与手段を所定時間動作させることを特徴とする。

【０１６５】

かかる態様によれば、第１の隔壁の初期位置を正確に調整することができる。

【０１６６】

かかる態様において、第１の液体室の収縮が開始されてからの（圧力付与制御の切換タイミングからの）経過時間を計測する経過時間計測手段を備える態様が好ましい。

20

【０１６７】

（発明５）：発明１乃至４のいずれかに記載の液体供給装置において、前記第１の切換制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧が開始されると、前記第１の気体流路切換手段及び前記第１の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第１の隔壁が前記第１の液体室の体積が最大となるように変形又は移動した状態で前記第１の気体流路切換手段及び前記第１の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、前記第１の圧力制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧時において前記第１の気体流路切換手段及び前記第１の大気連通路切換手段が開かれると、前記第１の液体室の内部を加圧して前記第１の隔壁を変形又は移動させ、前記第１の液体室の体積が最大となるように前記第１の圧力付与手段を動作させることを特徴とする。

30

【０１６８】

かかる態様によれば、液体の供給対象への加圧時において、第１の液体室の体積が最大となる状態に第１の隔壁を固定することができる。

【０１６９】

かかる態様における「液体の供給対象に対する加圧」の一例として、インクジェットヘッドの加圧パージ（予備吐出）が挙げられる。

【０１７０】

（発明６）：発明５に記載の液体供給装置において、前記第１の圧力制御手段は、前記第１の液体室の体積が最大となる状態で前記第１の気体流路切換手段及び前記第１の大気連通路切換手段が閉じられると、前記供給流路内の液体を加圧するように前記第１の圧力付与手段を動作させて、前記液体の供給対象に対する加圧を行うことを特徴とする。

40

【０１７１】

かかる態様によれば、第１の圧力緩衝部及び供給流路に貯留された圧力を利用して、好ましい液体の供給対象に対する加圧が実行される。

【０１７２】

（発明７）：発明１乃至６のいずれかに記載の液体供給装置において、前記第１の圧力緩衝部は、密閉容器内に設けられた可撓膜を第１の隔壁として、前記第１の液体室と前記第１の気体室が隔離された構造を有することを特徴とする。

【０１７３】

50



かかる態様によれば、第１の液体室に流入する液体量に応じて第１の液体室の体積を拡張させることができ、供給流路に生じた圧力変動を緩衝させることが可能である。

【０１７４】

（発明８）：請求項１乃至７のいずれかに記載の液体供給装置において、前記第１の圧力緩衝部は、前記第１の気体室の内壁が曲面であることを特徴とする。

【０１７５】

かかる態様によれば、第１の隔壁の耐久性の向上が見込まれる。

【０１７６】

（発明９）：発明１乃至８のいずれかに記載の液体供給装置において、前記液体の供給対象と連通する回収流路と、前記回収流路内の液体へ圧力を付与する第２の圧力付与手段と、前記回収流路と連通する第２の液体室及び気体が貯留される第２の気体室を有し、前記第２の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第２の隔壁により前記第２の液体室と前記第２の気体室が隔離された構造を有する第２の圧力緩衝部と、前記第２の気体室と一方の端が連通する第２の気体流路と、前記第２の気体流路の他方の端と連通する第２の気体貯留部と、前記第２の気体室と前記第２の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第１の気体流路切換手段と、前記第２の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第２の大気連通路と、前記第２の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第２の大気連通路切換手段と、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時、前記第２の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第２の気体流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段の動作を制御する第２の切換制御手段と、前記第２の切換制御手段により動作が制御される前記第２の気体流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第２の圧力付与手段を動作させる第２の圧力制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【０１７７】

かかる態様において、第１の圧力制御手段と第２の圧力制御手段とを共通化してもよいし、第１の切換制御手段と第２の切換制御手段とを共通化してもよい。

【０１７８】

（発明１０）：発明９に記載の液体供給装置において、前記第１の切換制御手段は、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時において、前記第１の気体流路切換手段及び前記第１の大気連通路切換手段の動作を制御し、前記第１の圧力制御手段は、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時において、前記第１の切換制御手段により動作が制御される前記第１の気体流路切換手段及び前記第１の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第１の圧力付与手段を動作させることを特徴とする。

【０１７９】

かかる態様によれば、供給系と循環系とを独立して制御することができる。

【０１８０】

（発明１１）：発明９又は１０に記載の液体供給装置において、前記第１の切換制御手段は、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時において、前記第１の気体流路切換手段を開く一方、前記第１の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、前記第２の切換制御手段は、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時において、前記第２の気体流路切換手段を開く一方、前記第２の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、前記第１の圧力制御手段は、前記供給流路と前記回収流路との間に差圧を発生させるように前記第１の圧力付与手段を動作させるとともに、前記第２の圧力制御手段は、前記供給流路と前記回収流路との間に差圧を発生させるように前記第２の圧力付与手段を動作させることを特徴とする。

【０１８１】

かかる態様によれば、好ましい圧力制御による液体の循環が実行される。

【０１８２】

(発明１２)：発明９乃至１１のいずれかに記載の液体吐出装置において、前記供給流路と前記回収流路とを連通させる連通流路と、前記供給流路と前記回収流路との開閉を切り換える連通流路切換手段と、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時において、前記供給流路と前記回収流路とを連通させるように、前記連通流路切換手段の動作を制御する連通流路切換制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【０１８３】

かかる態様によれば、供給流路内及び回収流路内の流速の低下による温度分布の発生を回避することができる。

【０１８４】

かかる態様は、供給流路と連通する一時貯留部から液体流路が分岐する構造を有する態様において、特に効果を発揮し得る。

10

【０１８５】

(発明１３)：発明９乃至１２のいずれかに記載の液体供給装置において、前記第２の切換制御手段は、前記第２の隔壁の初期位置調整が開始されると、前記第２の気体流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第２の隔壁が初期位置に調整されると前記第２の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、前記第２の圧力制御手段は、前記第２の隔壁の初期位置調整時において前記第２の気体流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段が開かれると、前記第２の液体室の内部を加圧して前記第２の隔壁が初期位置に位置する初期状態よりも前記第２の液体室を拡張させ、前記第２の液体室が所定の体積に達すると、前記第２の液体室の内部を減圧して初期状態よりも拡張させた分だけ前記第２の液体室を収縮させるように、前記第２の圧力付与手段を動作させることを特徴とする。

20

【０１８６】

かかる態様によれば、第２の隔壁の初期位置を正確に調整することができる。

【０１８７】

(発明１４)：発明１３に記載の液体供給装置において、前記回収流路又は前記第２の液体室の圧力を検出する第２の圧力検出手段と、前記第２の圧力検出手段により検出された圧力と前記第２の液体室の体積との関係が記憶される第２の記憶手段と、を備え、前記第２の圧力制御手段は、第２の圧力検出手段による検出結果が前記第２の記憶手段に記憶されている前記第２の液体室を初期状態よりも拡張させるときの体積に対応する指定圧力になると、前記第２の圧力付与手段の動作を停止させるように制御することを特徴とする。

30

【０１８８】

かかる態様によれば、第２の圧力検出手段による検出圧力により第２の液体室の状態を把握することができ、好ましい圧力制御が実行される。

【０１８９】

(発明１５)：発明１３又は１４に記載の液体供給装置において、前記第２の圧力制御手段は、前記第２の圧力緩衝部の調整時における前記第２の隔壁の初期位置調整時において前記第２の液体室を拡張させた状態から収縮させる際に、前記第２の液体室内の液体を一定の流速で排出させるように前記第２の圧力付与手段を所定時間動作させることを特徴とする。

40

【０１９０】

かかる態様によれば、第２の隔壁の初期位置を正確に調整することができる。

【０１９１】

かかる態様において、第２の液体室の収縮が開始されてからの（圧力付与制御の切換タイミングからの）経過時間を計測する経過時間計測手段を備える態様が好ましい。

【０１９２】

(発明１６)：発明１３乃至１５のいずれかに記載の液体供給装置において、前記第２の切換制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧が開始されると、前記第２の気体流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段を開くとともに、前記第２の隔壁が前記第

50

2の液体室の体積が最大となるように変形又は移動した状態で前記第2の気体流路切換手段及び前記第2の大気連通路切換手段を閉じるように制御し、前記第2の圧力制御手段は、前記液体の供給対象に対する加圧時において前記第2の気体流路切換手段及び前記第2の大気連通路切換手段が開かれると、前記第2の液体室の内部を加圧して前記第2の隔壁を変形又は移動させ、前記第2の液体室の体積が最大となるように前記第2の圧力付与手段を動作させることを特徴とする。

【0193】

かかる態様によれば、液体の供給対象への加圧時において、第1の隔壁と同様に、第2の液体室の体積が最大となる状態に第2の隔壁を固定することができる。

【0194】

(発明17)：発明16に記載の液体供給装置において、前記第2の圧力制御手段は、前記第2の液体室の体積が最大となる状態で前記第2の気体流路切換手段及び前記第2の大気連通路切換手段が閉じられると、前記回収流路内の液体を加圧するように前記第2の圧力付与手段を動作させて、前記液体の供給対象に対する加圧を行うことを特徴とする。

【0195】

かかる態様によれば、第2の圧力緩衝部及び供給流路に貯留された圧力を利用して、好ましい液体の供給対象に対する加圧が実行される。

【0196】

(発明18)：発明9乃至17のいずれかに記載の液体供給装置、前記第2の圧力緩衝部は、密閉容器内に設けられた可撓膜を第2の隔壁として、前記第2の液体室と前記第2の気体室が隔離された構造を有することを特徴とする。

【0197】

(発明19)：発明9乃至18のいずれかに記載の液体供給装置において、前記第2圧力緩衝部は、前記第2の気体室の内壁が曲面であることを特徴とする。

【0198】

(発明20)：液体を吐出する液体吐出ヘッドと、前記液体吐出ヘッドに液体を供給する液体供給装置と、を備え、前記液体供給装置は、前記液体吐出ヘッドと連通する供給流路と、前記供給流路内の液体へ圧力を付与する第1の圧力付与手段と、前記供給流路と連通する第1の液体室及び気体が貯留される第1の気体室を有し、前記第1の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第1の隔壁により前記第1の液体室と前記第1の気体室が隔離された構造を有する第1の圧力緩衝部と、前記第1の気体室と一方の端が連通する第1の気体流路と、前記第1の気体流路の他方の端と連通する第1の気体貯留部と、前記第1の気体室と前記第1の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第1の気体流路切換手段と、前記第1の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第1の大気連通路と、前記第1の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第1の大気連通路切換手段と、前記第1の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第1の気体流路切換手段及び前記第1の大気連通路切換手段の動作を制御する第1の切換制御手段と、前記第1の切換制御手段により動作が制御される前記第1の気体流路切換手段及び前記第1の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第1の圧力付与手段を動作させる第1の圧力制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0199】

液体吐出装置には、インクジェットヘッドからインクを吐出して記録媒体上に画像を形成するインクジェット記録装置が含まれる。

【0200】

(発明21)：発明20に記載の液体吐出装置において、前記液体吐出ヘッドと連通する回収流路と、前記回収流路内の液体へ圧力を付与する第2の圧力付与手段と、前記回収流路と連通する第2の液体室及び気体が貯留される第2の気体室を有し、前記第2の液体室の体積を可変させるように変形又は移動が可能な第2の隔壁により前記第2の液体室と前記第2の気体室が隔離された構造を有する第2の圧力緩衝部と、前記第2の気体室と一

10

20

30

40

50

方の端が連通する第２の気体流路と、前記第２の気体流路の他方の端と連通する第２の気体貯留部と、前記第２の気体室と前記第２の気体貯留部との連通又は遮断を切り換える第２の気体流路切換手段と、前記第２の気体貯留部と一方の端が連通され、他方の端が大気と連通する第２の大気連通路と、前記第２の気体貯留部の大気開放又は大気との遮断を切り換える第２の大気連通路切換手段と、前記液体の供給対象から前記回収流路を介して液体を循環させる循環時、前記第２の隔壁の初期位置調整時及び前記液体の供給対象に対する加圧時において、前記第２の気体流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段の動作を制御する第２の切換制御手段と、前記第２の切換制御手段により動作が制御される前記第２の気体流路切換手段及び前記第２の大気連通路切換手段の動作に対応して、前記第２の圧力付与手段を動作させる第２の圧力制御手段と、を備えたことを特徴とする。

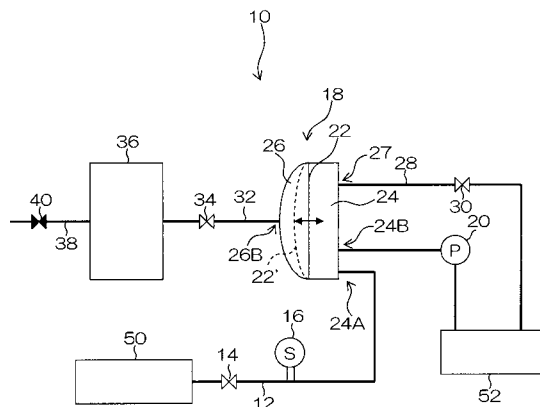
10

# 【符号の説明】

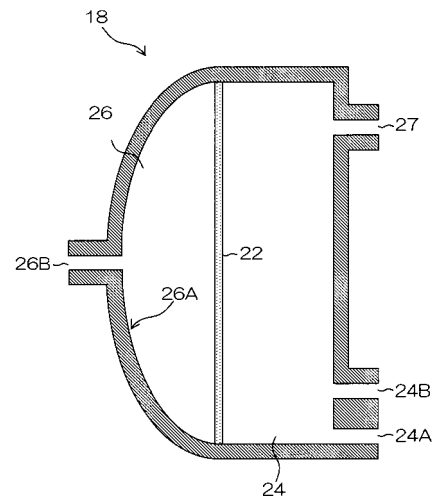
## 【 0 2 0 1 】

10, 10', 100...インク供給装置、12...供給流路、16, 116, 381...圧力センサ、18, 118...サブタンク、20, 120...ポンプ、22...弾性膜、24、...液室、26...気室、30, 34, 40, 130, 134, 140...バルブ、50, 50', 248M, 248K, 248C, 248Y, 300...ヘッド、70, 342...システム制御部、72...ポンプ制御部、74...バルブ制御部、80, 380...パラメータ記憶部

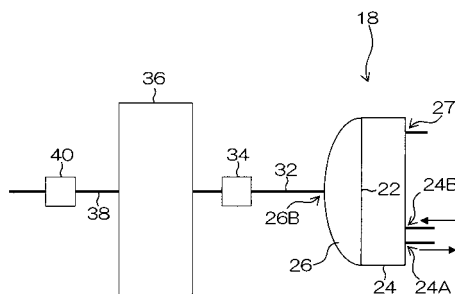
### 【図 1】



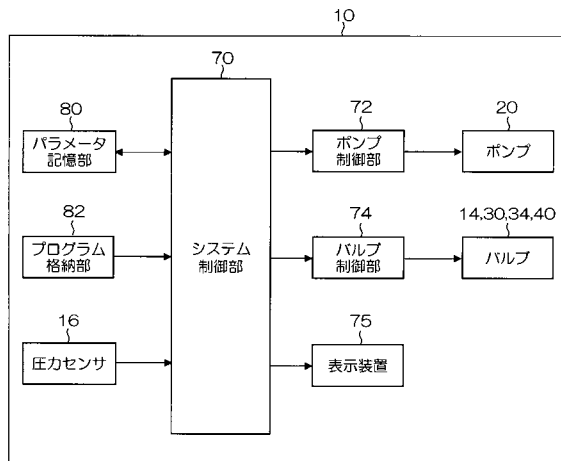
### 【図 3】



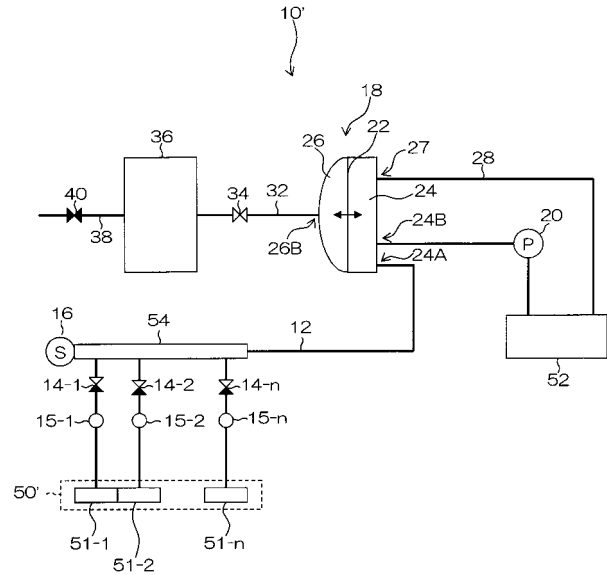
### 【図 2】



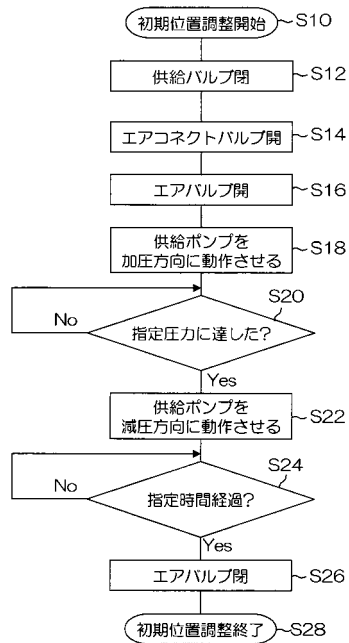
【図 4】



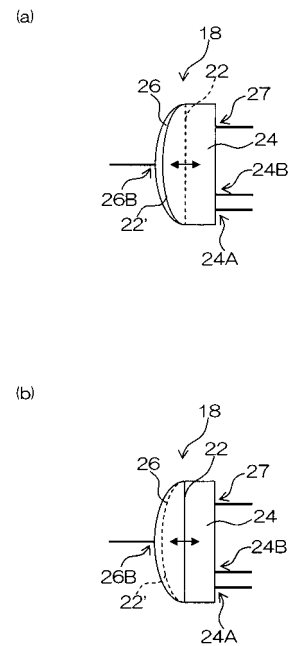
【図 5】



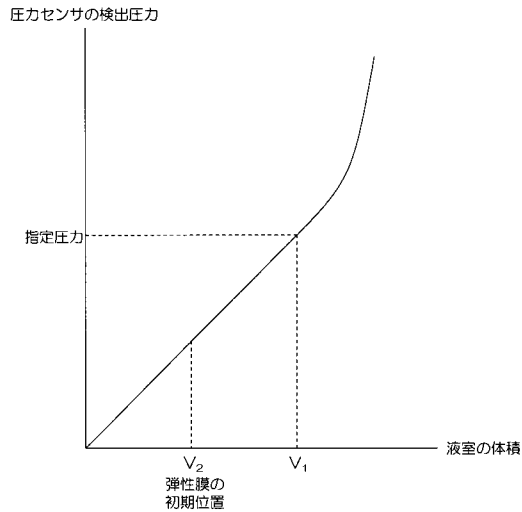
【図 6】



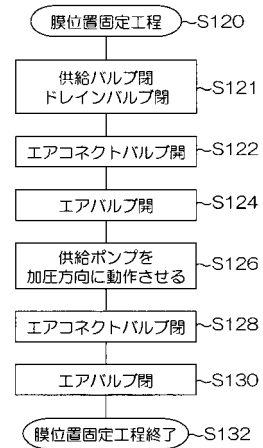
【図 7】



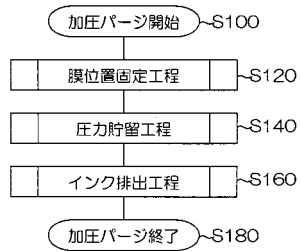
【図 8】



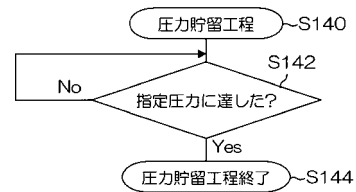
【図 10】



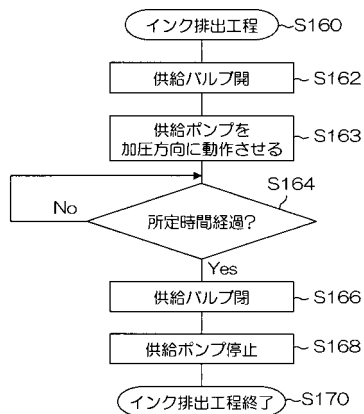
【図 9】



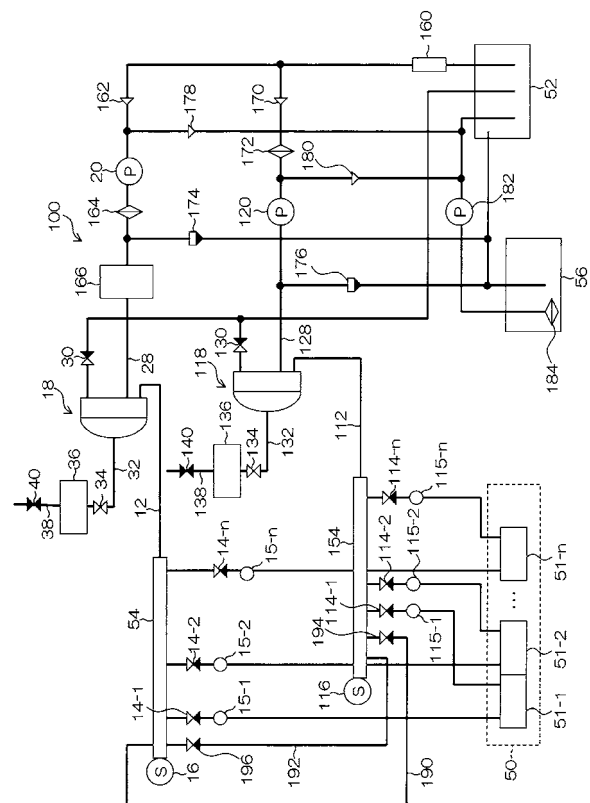
【図 11】



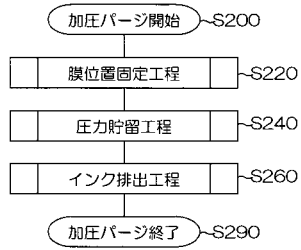
【図 12】



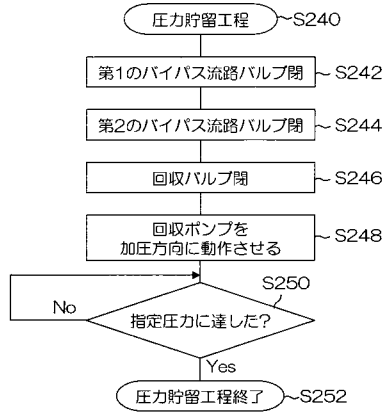
【図 13】



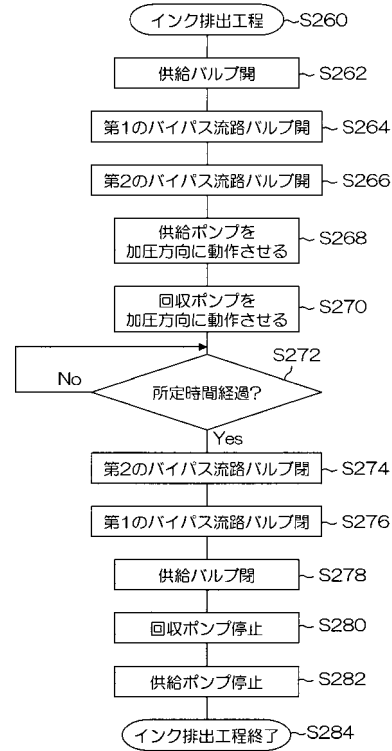
【図 14】



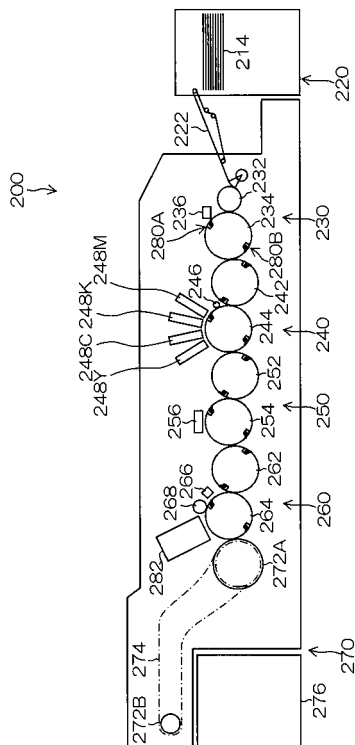
【図 15】



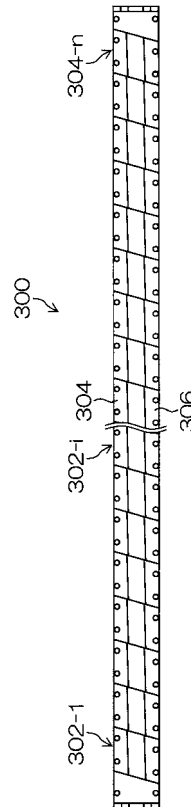
【図 16】



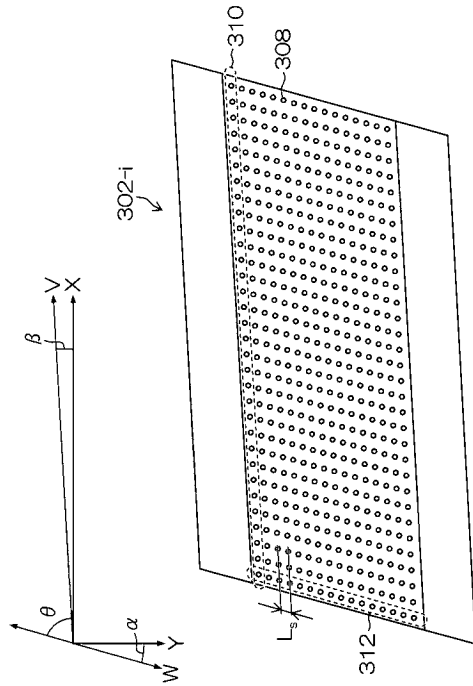
【図 17】



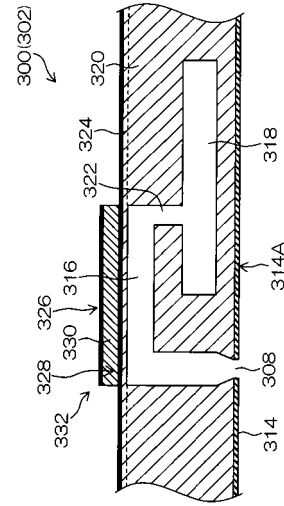
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【図 21】

