

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】令和4年9月30日(2022.9.30)

【公開番号】特開2020-108950(P2020-108950A)

【公開日】令和2年7月16日(2020.7.16)

【年通号数】公開・登録公報2020-028

【出願番号】特願2019-177333(P2019-177333)

【国際特許分類】

B 4 1 J 2/14(2006.01)

10

B 4 1 J 2/01(2006.01)

B 4 1 J 2/18(2006.01)

【F I】

B 4 1 J 2/14 6 0 3

B 4 1 J 2/14 6 0 5

B 4 1 J 2/01 4 0 1

B 4 1 J 2/18

【手続補正書】

【提出日】令和4年9月21日(2022.9.21)

20

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を収容する液室と、

前記液室に設けられ、電圧が印加されることによって前記液室の容積を膨張及び収縮させて、前記液室が収容する液体を外部との間で循環させる駆動素子と、
を備える送液装置の駆動方法であって、
前記駆動素子に印加する電圧を、
i) 第1の電圧の印加と非印加を切り替えるように制御する第1の期間と、
i i) 前記第1の期間に続く期間であって、前記第1の電圧を保持した後に前記第1の電圧から前記第1の電圧よりも低い第2の電圧に変化させる、または、前記第1の電圧を保持させずに前記第1の電圧から前記第2の電圧に変化させる第2の期間と、
を繰り返すように制御し、

前記第2の期間は、前記第1の期間よりも長いことを特徴とする駆動方法。

【請求項2】

前記第2の期間には、前記駆動素子に印加される電圧が、前記第1の電圧から所定の傾きで所定の電圧に変化する保持期間と、前記所定の電圧から前記第2の電圧に前記所定の傾きよりも大きな傾きで変化する期間とが含まれる請求項1に記載の駆動方法。

【請求項3】

液体を収容する液室と、

前記液室に設けられ、電圧が印加されることによって前記液室の容積を膨張及び収縮させて、前記液室が収容する液体を外部との間で循環させる駆動素子と、
を備える送液装置の駆動方法であって、
前記駆動素子に印加する電圧を、
i) 第1の電圧の印加と非印加を切り替えるように制御する第1の期間と、
i i) 前記第1の期間に続く期間であって、前記第1の電圧よりも低い第2の電圧を保持

50

した後に前記第2の電圧から前記第1の電圧に変化させる、または、前記第2の電圧を保持させずに前記第2の電圧から前記第1の電圧に変化させる第2の期間と、
を繰り返すように制御し、

前記第2の期間は、前記第1の期間よりも長いことを特徴とする駆動方法。

【請求項4】

前記第2の期間には、前記駆動素子に印加される電圧が、前記第2の電圧から所定の傾きで所定の電圧に変化する保持期間と、前記所定の電圧から前記第1の電圧に前記所定の傾きよりも大きな傾きで変化する期間とが含まれる請求項3に記載の駆動方法。

【請求項5】

前記保持期間における前記所定の傾きの絶対値は $0.1 \text{ V} / \mu\text{s e c}$ より小さい請求項 10
2 または 4 に記載の駆動方法。

【請求項6】

前記保持期間は、前記送液装置に固有のヘルムホルツ振動周期を $T \text{ h}$ としたとき、 $(1/4 - 1/8) \times T \text{ h}$ から $(10 + 1/8) \times T \text{ h}$ の範囲に含まれる請求項2、4 または 5 に記載の駆動方法。

【請求項7】

前記第1の期間における実効電圧は、前記第1の電圧の 0.40 倍から 0.95 倍の値である請求項1から6のいずれか1項に記載の駆動方法。

【請求項8】

前記第2の期間は、前記第1の期間の 3 倍以上であり 30 倍以下である請求項1から7 20
のいずれか1項に記載の駆動方法。

【請求項9】

前記送液装置に固有のヘルムホルツ振動周期は、 $25 \mu\text{s e c}$ 以下である請求項1から 8 のいずれか1項に記載の駆動方法。

【請求項10】

前記駆動素子は、薄膜圧電体と、該薄膜圧電体に電圧を印加するための電極と、前記薄膜圧電体に電圧が印加されることによって変位し前記液室の容積を変化させるダイヤフラムと、を有するアクチュエータである請求項1から9のいずれか1項に記載の駆動方法。

【請求項11】

前記液室には、収容された液体を外部に吐出するための吐出口と、前記吐出口から液体を吐出させるためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、が配されている請求項1から10のいずれか1項に記載の駆動方法。 30

【請求項12】

吐出口に連通し該吐出口から吐出するための液体を収容する圧力室と、

前記圧力室に設けられ、前記吐出口から液体を吐出させるためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、

前記圧力室に液体を供給する供給流路と、

前記圧力室より液体を回収する回収流路と、

前記回収流路に接続する送液室と、

前記送液室と前記供給流路とを接続する接続流路と、

前記送液室の容積を膨張及び収縮させることにより、前記供給流路、前記圧力室、前記回収流路、前記送液室、及び前記接続流路において液体を循環させる駆動素子と、

前記駆動素子に印加する電圧を制御する制御手段と
を備える液体吐出ヘッドであって、

前記制御手段は、前記駆動素子に印加する電圧を、

i) 第1の電圧の印加と非印加を切り替えるように制御する第1の期間と、

ii) 前記第1の期間に続く期間であって、前記第1の電圧を保持した後に前記第1の電圧から前記第1の電圧よりも低い第2の電圧に変化させる、または、前記第1の電圧を保持させずに前記第1の電圧から前記第2の電圧に変化させる第2の期間と、
を繰り返すように制御し、

40

50

前記第2の期間は、前記第1の期間よりも長いことを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項13】

前記第2の期間には、前記駆動素子に印加される電圧が、前記第1の電圧から所定の傾きで所定の電圧に変化する保持期間と、前記所定の電圧から前記第2の電圧に前記所定の傾きよりも大きな傾きで変化する期間とが含まれる請求項12に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項14】

吐出口に連通し該吐出口から吐出するための液体を収容する圧力室と、

前記圧力室に設けられ、前記吐出口から液体を吐出させるためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子と、

前記圧力室に液体を供給する供給流路と、

前記圧力室より液体を回収する回収流路と、

前記回収流路に接続する送液室と、

前記送液室と前記供給流路とを接続する接続流路と、

前記送液室の容積を膨張及び収縮させることにより、前記供給流路、前記圧力室、前記回収流路、前記送液室、及び前記接続流路において液体を循環させる駆動素子と、

前記駆動素子に印加する電圧を制御する制御手段と
を備える液体吐出ヘッドであって、

前記制御手段は、前記駆動素子に印加する電圧を、

i) 第1の電圧の印加と非印加を切り替えるように制御する第1の期間と、

ii) 前記第1の期間に続く期間であって、前記第1の電圧よりも低い第2の電圧を保持した後に前記第2の電圧から前記第1の電圧に変化させる、または、前記第2の電圧を保持させずに前記第2の電圧から前記第1の電圧に変化させる第2の期間と、
を繰り返すように制御し、

前記第2の期間は、前記第1の期間よりも長いことを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項15】

前記第2の期間には、前記駆動素子に印加される電圧が、前記第2の電圧から所定の傾きで所定の電圧に変化する保持期間と、前記所定の電圧から前記第1の電圧に前記所定の傾きよりも大きな傾きで変化する期間とが含まれる請求項14に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項16】

前記保持期間における前記所定の傾きの絶対値は $0.1 \text{ V} / \mu\text{s e c}$ より小さい請求項13または15に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項17】

前記駆動素子は複数の前記圧力室の液体を共通に循環させる請求項12から16のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項18】

前記液体は色材を含有するインクであり、前記エネルギー発生素子は記録データに従って駆動される請求項12から17のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

特許文献1及び特許文献2で開示される送液装置においては、メンブレン状の圧電素子（アクチュエータ）を変位させて、送液室の容積を急激に膨張させる動作と、緩やかに収縮させる動作とを繰り返すことにより、液体を定量的に移動させている。しかしながら、上記構成においては、送液装置に固有なヘルムホルツ周波数の残留振動が発生すると、この振動が緩やかな収縮時における容積変化に重畠し、送液量を損失してしまう場合がある。そして、このような送液量の損失は、送液室の容積が小さくポンプの送液量が少量であるほど、送液効率への影響が大きく、無視できない課題となる。

10

20

30

40

50

【手続補正3】**【補正対象書類名】**明細書**【補正対象項目名】**0008**【補正方法】**変更**【補正の内容】****【0008】**

そのために本発明は、液体を収容する液室と、前記液室に設けられ、電圧が印加されることによって前記液室の容積を膨張及び収縮させて、前記液室が収容する液体を外部との間で循環させる駆動素子と、を備える送液装置の駆動方法であって、前記駆動素子に印加する電圧を、
i) 第1の電圧の印加と非印加を切り替えるように制御する第1の期間と、
ii) 前記第1の期間に続く期間であって、前記第1の電圧を保持した後に前記第1の電圧から前記第1の電圧よりも低い第2の電圧に変化させる、または、前記第1の電圧を保持させずに前記第1の電圧から前記第2の電圧に変化させる第2の期間と、を繰り返すように制御し、前記第2の期間は、前記第1の期間よりも長いことを特徴とする。

10

20

30

40

50