

【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、

30

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。

40

【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 $0.1 \text{ V} / \mu\text{s}$ より小さい請求項 2 または 4 に記載の駆動方法。 10

【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_h としたとき、 $(1/4 - 1/8) \times T_h$ から $(10 + 1/8) \times T_h$ 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 のいずれか 1 項に記載の駆動方法。 20

【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、 $25 \mu\text{s}$ 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、 40

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、

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、

10

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、

20

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 $0.1 \text{ V} / \mu\text{s}$ より小さい請求項 13 または 15 に記載の液体吐出ヘッド。

30

【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

40

【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畳し、送液量を損失させ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。

50

【 手 続 補 正 3 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 明 細 書

【 補 正 対 象 項 目 名 】 0 0 0 8

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 0 0 0 8 】

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