

【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 1 部門第 2 区分

【発行日】令和 2 年 9 月 17 日 (2020.9.17)

【公表番号】特表 2019-528904 (P2019-528904A)

【公表日】令和 1 年 10 月 17 日 (2019.10.17)

【年通号数】公開・登録公報 2019-042

【出願番号】特願 2019-515272 (P2019-515272)

【国際特許分類】

A 6 1 M 5/168 (2006.01)

A 6 1 M 5/172 (2006.01)

A 6 1 M 5/142 (2006.01)

【F I】

A 6 1 M 5/168 5 1 8

A 6 1 M 5/168 5 2 0

A 6 1 M 5/172

A 6 1 M 5/168 5 0 6

A 6 1 M 5/142 5 0 0

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 8 月 7 日 (2020.8.7)

【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】

注入ポンプであって、

出口弁を含む流体チャンバと、

前記流体チャンバの壁に形成されるポンプ膜と、

圧電層のスタックを含み、前記ポンプ膜を内側に変形させ、前記流体チャンバの容積を減少させるよう、印加された電気バイアスに応答して長くなる圧電スタックアクチュエータと、

前記出口弁及び前記圧電スタックアクチュエータを作動させ、プログラムされた流量で前記流体チャンバを通して流体を送り出すようプログラムされる電子プロセッサとを有する、注入ポンプ。

【請求項 2】

前記流体チャンバに接続され、前記圧電スタックアクチュエータの動作中に前記圧電スタックアクチュエータの変位を測定する線形エンコーダを更に有し、

前記少なくとも 1 つの電子プロセッサが、前記線形エンコーダを読み出し、前記線形エンコーダにより測定された前記圧電スタックアクチュエータの変位に基づき、前記流体チャンバにおける泡、管閉塞又は管の切断の少なくとも 1 つの存在を検出するよう更にプログラムされる、請求項 1 に記載の注入ポンプ。

【請求項 3】

前記電子プロセッサが、前記圧電スタックアクチュエータの動作中に前記圧電スタックアクチュエータの変位を測定し、前記流体チャンバにおける泡の存在、前記流体チャンバの前記出口弁に接続された管における閉塞の存在、及び前記流体チャンバの前記出口弁に接続された管の切断の存在のそれぞれを検出するようプログラムされる、請求項 2 に記載の注入ポンプ。

**【請求項 4】**

前記圧電スタックアクチュエータの動作中に基準電気バイアスでかつ前記出口弁が閉じた状態で前記線形エンコーダを読み出し、前記基準電気バイアスでかつ前記出口弁が閉じた状態で測定された変位が泡検出閾値よりも大きいことに基づき、前記流体チャンバにおける泡を検出することを含む処理を実行することにより、前記電子プロセッサが、前記流体チャンバにおける泡の存在を検出するようプログラムされる、請求項 2 又は 3 に記載の注入ポンプ。

**【請求項 5】**

前記圧電スタックアクチュエータの動作中に基準電気バイアスでかつ前記出口弁が開いた状態で前記線形エンコーダを読み出し、前記基準電気バイアスでかつ前記出口弁が開いた状態で測定された変位が閉塞閾値よりも小さいことに基づき、管閉塞を検出することを含む処理を実行することにより、前記電子プロセッサが、前記管閉塞の存在を検出するようプログラムされる、請求項 2 又は 3 に記載の注入ポンプ。

**【請求項 6】**

前記閉塞閾値が、前記流体チャンバの出口弁に接続された管の管抵抗、管長さ、及びの管経路の少なくとも 1 つの関数である、請求項 5 に記載の注入ポンプ。

**【請求項 7】**

前記圧電スタックアクチュエータの動作中に基準電気バイアスでかつ前記出口弁が開いた状態で前記線形エンコーダを読み出し、前記基準電気バイアスでかつ前記出口弁が開いた状態で測定された変位が切断閾値よりも大きいことに基づき、管切断を検出することを含む処理を実行することにより、前記電子プロセッサが、前記管切断の存在を検出するようプログラムされる、請求項 1 又は 2 に記載の注入ポンプ。

**【請求項 8】**

前記切断閾値が、前記管の管抵抗、管の長さ、及び管経路の少なくとも 1 つの関数である、請求項 6 に記載の注入ポンプ。

**【請求項 9】**

前記注入ポンプが、磁性材料を含まない、請求項 1 乃至 7 の任意の一項に記載の注入ポンプ。

**【請求項 10】**

圧電スタックアクチュエータを含むポンプモータによりポンピングされる流体チャンバを備える注入ポンプを使用する方法において、

線形エンコーダを用いて、前記圧電スタックアクチュエータの動作中の前記圧電スタックアクチュエータの変位を測定するステップと、

少なくとも 1 つのプロセッサを用いて、前記測定された変位と基準値とを比較し、前記モータの流体チャンバにおける泡の存在、前記流体チャンバの出口弁に接続された管における閉塞の存在、又は前記流体チャンバの出口弁に接続された管の切断の存在の少なくとも 1 つを検出するステップと、

前記少なくとも 1 つのプロセッサを用いて、前記泡、閉塞及び管の切断の少なくとも 1 つの存在を示す警告を出力するステップとを有し、

前記注入ポンプが、磁性材料を含まない、方法。

**【請求項 11】**

前記少なくとも 1 つのプロセッサを用いて、

前記圧電スタックアクチュエータの動作中に基準電気バイアスでかつ前記出口弁が閉じた状態で前記線形エンコーダを読み出すステップと、

前記基準電気バイアスでかつ前記出口弁が閉じた状態で測定された変位が泡検出閾値よりも大きいことに基づき、前記流体チャンバにおける泡を検出するステップとを更に有する、請求項 10 に記載の方法。

**【請求項 12】**

前記少なくとも 1 つのプロセッサを用いて、

前記圧電スタックアクチュエータの動作中に基準電気バイアスでかつ前記出口弁が開い

た状態で前記線形エンコーダを読み出すステップと、

前記基準電気バイアスでかつ前記出口弁が開いた状態で測定された変位が閉塞閾値よりも小さいことに基づき、管閉塞を検出するステップとを更に有する、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記閉塞閾値が、前記流体チャンバの出口弁に接続された管の管抵抗、管長さ、及びの管経路の少なくとも 1 つの関数である、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記少なくとも 1 つのプロセッサを用いて、

前記圧電スタックアクチュエータの動作中に基準電気バイアスでかつ前記出口弁が開いた状態で前記線形エンコーダを読み出すステップと、

前記基準電気バイアスでかつ前記出口弁が開いた状態で測定された変位が切断閾値よりも大きいことに基づき、管切断を検出するステップとを更に有する、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 15】

前記切断閾値が、前記管の管抵抗、管の長さ、及び管経路の少なくとも 1 つの関数である、請求項 14 に記載の方法。