

【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 5 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 17 年 12 月 22 日 (2005.12.22)

【公表番号】特表 2004-526913 (P2004-526913A)  
 【公表日】平成 16 年 9 月 2 日 (2004.9.2)  
 【年通号数】公開・登録公報 2004-034  
 【出願番号】特願 2002-567724 (P2002-567724)  
 【国際特許分類第 7 版】

F 1 6 K 31/02

B 8 1 B 3/00

F 0 3 G 7/00

【F I】

F 1 6 K 31/02 Z

B 8 1 B 3/00

F 0 3 G 7/00 H

【手続補正書】  
 【提出日】平成 17 年 2 月 22 日 (2005.2.22)  
 【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】

電極パッドと、

縦寸法を有し、前記電極パッド上の透過膜と、

前記透過膜に接触する部材と、を備え、

前記透過膜は、ヒドロゲルポリマーであり、電流が前記電極パッドに供給される場合、該透過膜が前記縦寸法を横切る方向に膨張および収縮し、それにより、前記部材を動かす超小型電気機械装置用アクチュエータ。

【請求項 2】

前記電気機械装置は、超小型流体装置である請求項 1 記載のアクチュエータ。

【請求項 3】

前記電気機械装置は、前記部材と協働する流体用溝を有するバルブであり、該作動部材の動作が、該流体用溝を閉鎖する請求項 1 記載のアクチュエータ。

【請求項 4】

前記部材は、バルブ本体であり、該バルブ本体は、前記透過膜に結合される請求項 3 記載のアクチュエータ。

【請求項 5】

前記電極パッドは、基板、該基板に結合される電極、および、該電極の露出部分を形成するように該基板および該電極の部分上に重なる絶縁層とを含み、該透過膜は、該電極の露出部分に接触する請求項 1 記載のアクチュエータ。

【請求項 6】

前記電極パッドに接続され、所定期間、所定の間隔で正または負の電荷を該電極パッドに選択的に供給する DC 電源をさらに含む請求項 1 記載のアクチュエータ。

【請求項 7】

少なくとも一つの電極パッドを有する基底基板と、

縦寸法を有し前記電極パッド上の高分子ヒドロゲルの透過膜であって、電流が前記電極

パッドに供給される場合、該縦寸法を横切る方向に変形可能である透過膜と、

前記透過膜から離隔され、該膜との間に流路を形成する壁とを含み、

前記透過膜は、電流が前記電極パッドに供給される場合、実質的に前記流路を閉鎖するように変形可能である超小型バルブ。

【請求項 8】

前記透過膜は、約 10 ミクロンから約 30 ミクロンまでの厚さを有する請求項 7 記載の超小型バルブ。

【請求項 9】

前記透過膜は、アガロース、グリオキシルアガロース、ポリアクリルアミド、ポリメタクリルアミド、ポリアクリレート、メタクリル酸ポリマー、および、それらのコポリマーからなる群より選択されたポリマーである請求項 7 記載の超小型バルブ。

【請求項 10】

前記透過膜は、ビニルモノマーから作られたポリマーである請求項 7 記載の超小型バルブ。

【請求項 11】

前記透過膜は、帯電しているポリマーまたは電界を受けるとき、電荷を捕捉することができるポリマーである請求項 7 記載の超小型バルブ。

【請求項 12】

前記壁は、前記透過膜との間に前記流路からの流体用出口を形成する少なくとも一つの開口を含む請求項 7 記載の超小型バルブ。

【請求項 13】

前記少なくとも一つの開口が、前記電極パッドに対向する前記壁に配され、前記電流を前記電極パッドに供給することにより、前記透過膜が該電極パッドの一領域において変形し、該少なくとも一つの開口を閉じる請求項 12 記載の超小型バルブ。

【請求項 14】

前記壁は、外面および前記透過膜に対向する内面を含み、該内面に形成される前記流体用流路を有する請求項 7 記載の超小型バルブ。

【請求項 15】

前記壁は、前記流路を形成するように前記超小型バルブの流体用入口から流体用出口まで延在する凹部を含む請求項 7 記載の超小型バルブ。

【請求項 16】

前記凹部は、前記電極パッドに対向して配され、前記透過膜は、電流が該電極パッドに供給される場合、該凹部を実質的に閉じるように変形可能である請求項 15 記載の超小型バルブ。

【請求項 17】

前記電極パッドに接続され、所定期間、正または負の電荷を該電極パッドに選択的に供給するための制御部を含む DC 電源をさらに含む請求項 7 記載の超小型バルブ。

【請求項 18】

バルブハウジング、および、バルブ本体内に取り付けられ開放位置と閉鎖位置との間を移動するバルブ本体を含み、

該バルブ本体は、前記透過膜に結合される請求項 7 記載の超小型バルブ。

【請求項 19】

超小型流体装置のバルブアセンブリを作動させる方法であって、

少なくとも一つの電極パッドを備える基底基板と、該電極パッド上の変形可能なヒドロゲル透過膜と、該透過膜との間に流路を形成するように該透過膜から離隔される壁とを有する超小型バルブアセンブリを設けるステップと、

電流を前記電極パッドに十分な期間供給し、前記透過膜を膨張させ、該流路を閉じるステップと、

を含んでなる方法。

【請求項 20】

前記アッセンブリは、選択的に前記流路を開閉するように電極パッドへの電流を制御する制御部をさらに含む請求項 19 記載の方法。

【請求項 21】

正の電荷を、前記バルブアッセンブリを選択的に開閉させるように前記電極パッドに選択的に供給し、また、負の電荷を、前記バルブアッセンブリを選択的に閉じるように前記電極パッドに供給するステップを含む請求項 19 記載の方法。

【請求項 22】

前記バルブアッセンブリは、前記透過膜と連動されるバルブ部材をさらに含む請求項 19 記載の方法。

【請求項 23】

前記バルブアッセンブリは、前記透過膜と連動するバルブ部材を含み、前記上壁は流体用出口を含み、前記電流を前記電極パッドに供給し、前記上壁に接触する該バルブ部材を移動させ、該流体用出口を閉鎖するステップを含む請求項 19 記載の方法。

【請求項 24】

前記透過膜は、アガロース、グリオキシルアガロース、ポリアクリルアミド、ポリメタクリルアミド、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、および、それらのコポリマーからなる群より選択されたポリマーである請求項 19 記載の方法。

【請求項 25】

前記透過膜は、ビニルモノマーで作られるポリマーである請求項 19 記載の方法。

【請求項 26】

前記透過膜は、帯電しているポリマーまたは、電界を受けるとき、電荷を捕捉することができるポリマーである請求項 19 記載の方法。

【請求項 27】

前記壁は、流体用出口を形成する少なくとも一つの開口を含み、前記方法は、電流を前記電極パッドに供給し前記透過膜を変形させ、該少なくとも一つの開口を閉じるステップを含む請求項 19 記載の方法。

【請求項 28】

前記壁は、外面と、流体用流路を形成する少なくとも一つの凹部を有する内面とを含み、前記方法は、電流を前記電極パッドに供給し前記透過膜を変形させ、該凹部を閉じるステップを含む請求項 19 記載の方法。

【請求項 29】

前記バルブアッセンブリは、複数の前記電極パッドと、複数の流体用流路を含む前記壁とを含み、前記方法は、選択的に前記電極パッドを作動させ、前記透過膜を変形させ、各流体用流路を閉じるステップを含む請求項 19 記載の方法。

【請求項 30】

前記透過膜は、透水膜である請求項 1 記載のアクチュエータ。

【請求項 31】

前記透過膜は、該透過膜が膨張するとき、増大し、該透過膜が収縮するとき、減少する厚さを有している請求項 1 記載のアクチュエータ。

【請求項 32】

正の電流が前記電極パッドに供給される場合、前記透過膜の厚さは、減少し、該正の電流が遮断される場合、該透過膜の厚さは、増大する請求項 1 記載のアクチュエータ。

【請求項 33】

前記電極パッドに接続される直流電源をさらに含み、該電源は、所定の期間、正または負の電荷を前記電極パッドに供給し、該透過膜の変形状態を維持するように該正または負の電荷を断続的に該電極パッドに供給するためのコントローラを有する請求項 1 記載のアクチュエータ。

【請求項 34】

正の電流が前記電極パッドに供給される場合、前記透過膜の厚さは、減少し、該正の電流が遮断された場合、該透過膜の厚さは、増大する請求項 7 記載の超小型バルブ。

## 【請求項 35】

前記透過膜は、該透過膜が膨張するとき、増大し、該透過膜が収縮するとき、減少する厚さを有している請求項 7 記載の超小型バルブ。

## 【請求項 36】

前記透過膜は、該透過膜が膨張した場合、増大する厚さを有している請求項 19 記載の方法。

## 【請求項 37】

正の電流が前記電極パッドに供給される場合、前記透過膜の厚さは、減少し、正の電流が遮断される場合、該透過膜の厚さは、減少する請求項 19 記載の方法。

## 【請求項 38】

少なくとも 1 つの電極パッドを有する基底基板と、

縦寸法を有し、電流が前記電極パッドに供給される場合、該縦寸法を横切る方向に変形可能とされる、前記電極パッド上の高分子透過膜と、

前記電極パッドに接続され、所定の期間、正または負の電荷を選択的に該電極パッドに供給するためのコントローラを含む直流電源と、

前記透過膜から離隔され、該膜との間に流路を形成する壁とを含み、該透過膜は、実質的に該流路を閉鎖するように電流が前記電極パッドに供給される場合、変形可能であり、

前記直流電源の前記コントローラは、前記透過膜の変形状態を維持するように前記電極パッドに断続的に前記電荷を供給する超小型バルブ。

## 【請求項 39】

超小型流体装置のバルブアセンブリを作動させる方法であって、

少なくとも一つの電極パッドを備える基底基板と、該電極パッド上の変形可能な透過膜と、該透過膜との間に流路を形成するように該透過膜から離隔される上壁とを有する超小型バルブアセンブリを設け、該透過膜は、電流が遮断後、ある期間、変形したままであるステップと、

前記透過膜を膨張させ、該流路を閉じるように変形した状態で該透過膜を維持するように、所定の間隔および十分な期間、電流を前記電極パッドに供給するステップと、

を含んでなる方法。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

図 2 に示されるように、透過膜 18 は、第 1 の大きな部分 28 および大きな部分 28 と一体に形成される第 2 の小さな部分 30 を有している。透過膜 18 の小さな部分 30 は、電極 24 の露出部分に重なり、大きな部分 28 の厚さより大なる厚さを有する透過膜 18 の中央に、厚くした部分を形成する。好ましい実施例において、第 1 の大きな部分 28 は、ベース 16、電極 24 および 26 と同一の広がりをもっている。透過膜 18 の第 2 の小さな部分 30 は、電極 24 を覆うような寸法を有する。本発明における好ましい実施例において、電気的な絶縁層 29 は、電極 24 を包囲し、電極 24 と対電極 26 とを絶縁するように含まれている。

さらなる実施例においては、その透過膜 18 が、ベース 16 全体に渡って均一な厚さで作られてもよい。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

図 9 ~ 図 12 の実施例

図 9 ~ 図 12 を参照するに、本発明の他の実施例は、アクチュエータ 122 およびバルブハウジング 124 を含むバルブアッセンブリ 120 について述べられる。アクチュエータ 122 は、上述の実施例と実質的に同様であり、ベース 126、電極パッド 128、絶縁層 130、透過膜 132 を含む。

バルブハウジング 124 は、上面 138 に形成され長手方向の流れ用の溝 136 を有する本体 134 を含む。実施例に示される溝 136 は、概ね U 字形を有し、第 1 の端部 140 から第 2 の端部 141 まで延在している。開口 142 は、上面 138 から下面 144 まで本体 134 を貫通している。開口 142 は、図 11 に示されるように、溝 136 が開口 142 の中心を貫通するように溝 136 と同心とされている。バルブ用部材 146 は、開口 142 内に設けられ図 9 に示される開いた位置と図 12 に示される閉じた位置との間を往復する。