

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-68898

(P2004-68898A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 5 B 21/06

C 0 9 K 3/00

C 1 0 M 105/54

C 1 0 M 177/00

H 0 2 N 11/00

F I

F 1 5 B 21/06

C 0 9 K 3/00

C 1 0 M 105/54

C 1 0 M 177/00

H 0 2 N 11/00

テーマコード (参考)

3 H 0 8 2

4 H 1 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-227741 (P2002-227741)

(22) 出願日 平成14年8月5日(2002.8.5)

(71) 出願人 500059128

三井 和幸

東大和市上北台 3-353-11

(71) 出願人 599044320

黒田 真一

群馬県桐生市天神町 2-9-26

(74) 代理人 100092820

弁理士 伊丹 勝

(72) 発明者 三井 和幸

東京都東大和市上北台 3丁目 353番地の
11

(72) 発明者 黒田 真一

群馬県桐生市天神町 2丁目 9番 26号

(72) 発明者 伊藤 則和

埼玉県川口市芝富士 2丁目 13番 10号

最終頁に続く

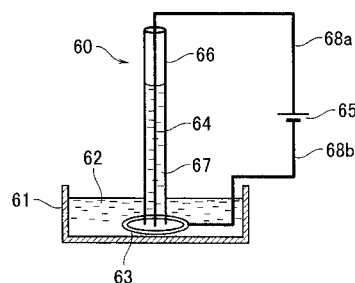
(54) 【発明の名称】 電気応答流体及び流体装置

(57) 【要約】

【課題】高い流動効果が得られ、出力を向上させることができる電気応答流体及びそれを用いた流体装置を提供する。

【解決手段】エーテル結合を持ちハロゲン元素を含む、放電処理がなされた電気応答流体を流体装置に使用する。電気応答流体 62 内に不平等電界を付与する電極 63, 64 と、この電極 63, 64 に電圧を印加する電圧印加手段 65 とを備え、電極 63, 64 によって電気応答流体 62 に不平等電界を与えることにより、電気応答流体 62 と電極 63, 64 との間に相対的な力を生じさせる。

【選択図】 図 9



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エーテル結合を持ちハロゲン元素を含む、放電処理がなされた電気応答流体。

【請求項 2】

エーテル結合を持ちハロゲン元素を含む、放電処理がなされた電気応答流体と、

この電気応答流体内に不平等電界を付与する電極と、

この電極に電圧を印加する電圧印加手段と

を備え、前記電極によって前記電気応答流体に不平等電界を与えることにより、前記電気応答流体と前記電極との間に相対的な力を生じさせるようにした

ことを特徴とする流体装置。

10

【請求項 3】

前記不平等電界の付与によって生じた前記電気応答流体と電極との間の相対的な力によって前記電気応答流体が移動する流路を備えたことを特徴とする請求項 2 記載の流体装置。

【請求項 4】

前記電極は、互いに対向する第 1 電極及び第 2 電極を備え、

前記第 1 電極は、前記第 2 電極に対して移動可能に配置され、前記電気応答流体に対する不平等電界の付与によって生じた前記電気応答流体と電極との間の相対的な力によって移動するものである

ことを特徴とする請求項 2 記載の流体装置。

20

【請求項 5】

前記流路における前記電気応答流体の移動を動力として取り出す動力取出し手段を更に備えたことを特徴とする請求項 3 記載の流体装置。

【請求項 6】

前記第 1 電極の移動力を動力として取り出す動力取出し手段を更に備えたことを特徴とする請求項 4 記載の流体装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、EHD (Electro Hydro Dynamics) 流動効果を有する電気応答流体に関し、特に高い流動効果が得られる電気応答流体並びにそれを用いた流体装置に関する。

30

【0002】**【従来の技術】**

従来より、ある種の流体に金属電極を浸して直流高電圧を印加すると、EHD 現象により、流体の流動が起こることは良く知られている。このような流体を、ここでは「電気応答流体」と呼ぶ。近年、この EHD 現象を応用しようとする研究が種々なされている。例えば特開平 6 - 165542 号には、図 20 に示すように、面電極 131 に対向してリング電極 132 を設置し、これらを電気応答流体 133 中に浸漬させるようにした EHD 効果を利用した流れ発生装置が開示されている。この装置では、電気応答流体 133 として電気伝導度の高い媒体、例えばフロン系媒体である R113 にエタノールを混合させること

40

によって電気伝導度を高めた媒体を使用している。面電極 131 とリング電極 132 との間に高電圧を印加すると、リング電極 132 の回りに不平等電界が生じ、電気応答流体 133 は、図 20 の Pa で示すようなジェットとなって噴流する。このジェットをポンプやアクチュエータの動力として利用することができる。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、従来、使用されている電気応答流体としては、上述したようにフロン系媒体にエタノールを混合したもの、ハイドロカーボン、ハイドロカーボンにアルコールを添加したもの等が利用されている。しかし、このような電気応答流体では、圧力発生装置やモータとして実用に耐えうる出力が得られないのが現状である。本発明者等もハイドロフルオ

50

ロエテルやD B D N (ドデカン二酸ジ - n - ブチル) 等の電気応答流体を使用して研究を重ねたが、十分な出力を得ることはできなかった。

【0004】

本発明は、このような点に鑑みなされたもので、高い流動効果が得られ、出力を向上させることができる電気応答流体及び流体装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、好ましい電気応答流体について鋭意研究を重ねたところ、エーテル結合を持ちハロゲン元素を含む流体が、その流体中で放電を行うと、放電を行う前後において得られる出力が変化し、放電を行うことで出力を向上させることができることを見出した。その原理は定かではないが、流体中にマスクロクラスタによる誘導流動が発生しているものと推定される。

【0006】

本発明は、このような知見に基づきなされたもので、本発明に係る電気応答流体は、エーテル結合を持ちハロゲン元素を含む、放電処理がなされた電気に応答する流体であることを特徴とする。ここで、好ましい放電条件は、電極形状や電極サイズ等により異なるが、100Vを下回ると、一般的には放電が発生し難くなる。また、放電電圧として20kVを超える電圧を印加するのは、現状の技術では難しくなる。従って、好ましい放電電圧は、例えば放電電圧100V~20kV、より好ましくは2kV~13kVである。また、好ましい放電時間は1秒~20秒、より好ましくは5~20秒である。20秒を超えると、流体の内部に混入する煤の量が極端に多くなるので好ましくない。

【0007】

なお、ここで、「放電」とは、液中に配置した対向する電極間においてストリーマが発生する現象を言う。また、「平等電界」とは、同じ形状、同じ材質の電極を対向配置して電極間のどこでも電界強度が一定の状態のことを言い、「不平等電界」とは、「平等電界」ではない電界の状態のことを言う。

【0008】

本発明に係る流体装置は、エーテル結合を持ちハロゲン元素を含む、放電処理がなされた電気に応答する電気応答流体と、この電気応答流体内に不平等電界を付与する電極と、この電極に電圧を印加する電圧印加手段とを備え、前記電極によって前記電気応答流体に不平等電界を与えることにより、前記電気応答流体と前記電極との間に相対的な力を生じさせるようにしたことを特徴とする。

【0009】

なお、流体装置としては、例えばポンプ、アクチュエータ等が挙げられる。上述した電気応答流体と電極との間の相対的な力は、例えば流路(チューブ、スリット等)を流れる電気応答流体の流動エネルギーとして、又は電極に対する駆動エネルギーに変換される。前者の場合、流路における電気応答流体の移動を動力として取出す動力取出し手段(バルーン、ペローズ、ダイアフラム、ピストン、羽根車等)を介して動力を外部に取り出すことができる。また、後者の場合、電極は、例えば互いに対向する第1電極及び第2電極を備え、第1電極は、第2電極に対して移動可能に配置され、且つ電気応答流体に対する不平等電界の付与によって生じた電気応答流体と電極との間の相対的な力によって移動するように構成することができる。この場合、第1電極の移動力を動力として取出す動力取出し手段(回転軸、直動軸等)を介して動力を外部に取出すことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を詳細に説明する。

電気応答流体として、ハイドロフルオロカーボン(住友スリーエム社製のHFE-7200)の溶液を用い、この電気応答流体に対する放電処理を行うための放電装置として、図1に示すような装置を用いた。この放電装置は、ガラス製のピーカ1の中に、電気応答流体の溶液2を入れ、溶液2の中に平板電極3を垂直に浸漬し、この平板電極3に対して垂

10

20

30

40

50

直に所定のギャップを介して対向するように針状電極 4 を浸漬する。各電極 3, 4 は、電線 5 によって高電圧電源 6 に接続する。

【 0 0 1 1 】

このような放電装置を用い、放電条件として下記表 1 に示す条件で放電処理を行った。また、比較例として放電処理を行わない電気応答流体を用意した。

【 0 0 1 2 】

【表 1】

	液量 [ml]	電極ギャップ [mm]	放電電圧 [kV]	放電時間 [sec]	ろ過手段
実施例 1	300	約 0.5	約 12	5	メンブラン
実施例 2	300	約 0.5	約 12	5	5 A ろ紙
実施例 3	150	約 0.3	約 8→3	5	メンブラン
実施例 4	150	約 0.3	約 8→3	5	5 A ろ紙
実施例 5	150	約 0.2	約 8→3	4	メンブラン
実施例 6	150	約 0.2	約 8→3	4	5 A ろ紙
実施例 7	150	約 0.1	約 4→2	20	メンブラン
実施例 8	150	約 0.1	約 4→2	20	5 A ろ紙
実施例 9	150	約 0.5	約 13→7	5	メンブラン

10

20

【 0 0 1 3 】

実施例 1, 2 は、電極ギャップが 0.5 mm であるため、やや放電し難かった。メンブランフィルタは、φ 0.45 μm のメッシュを使用した。放電によってメンブランフィルタ上には、僅かに黒色残渣が残った。また、実施例 2 の 5 A ろ紙でろ過後の液体は、黄色であった。実施例 3, 4 は、実施例 1, 2 よりも液体の色は薄かった。実施例 5, 6 は、煤が少なく、殆ど着色はなかった。実施例 7, 8 は、煤が実施例 5, 6 よりも多かった。実施例 9 は、実施例 1, 2 と同じくややハロゲン臭が強く、煤は多量であった。液体も黄色であった。

30

【 0 0 1 4 】

次に、表 1 の条件で生成された放電処理後の実施例 1 ~ 9 の電気応答流体と、放電処理を行わない比較例の電気応答流体の流動効果を測定するため、図 2 に示すような実験装置を使用した。すなわち、ガラス製のシャーレ 11 の中に、線状電極 12 と環状電極 13 とを配置した。図 3 にその詳細を示すように、線状電極 12 は、先端を上方に向けて立設し、環状電極 13 をシャーレ 11 の底部に線状電極 12 と同軸で配置した。線状電極 12 の基端側を 90° 曲げて環状電極 13 の下部を通し、線状電極 12 の傾斜を防止した。線状電極 12 及び環状電極 12 のリード部 14, 15 には、電界の影響をなくすため、被覆 16, 17 を施した。線状電極 12 にノズル型ガラス管 18 を、細いほうを下にして被せ、ガラス管 18 を固定台 19 で固定した。そして、シャーレ 11 の中に上記の実施例 1 ~ 9 と比較例の電気応答流体を入れ、線状電極 12 及び環状電極 13 に、直流電源 20 からアンプ 21 及びリード部 14, 15 を介して直流電圧を 0 ~ 10 kV まで順次変化させて印加した。そして、そのときのガラス管 18 を上昇する電気応答流体の高さから圧力を求めた

40

50

。その結果を図 4 に示す。

【 0 0 1 5 】

図 4 から明らかなように、比較例の電気応答流体を使用した場合、印加電圧を 0 ~ 1 0 k V に上昇させても、得られる圧力は、0 . 3 ~ 0 . 8 k P a であったが、実施例 1 の電気応答流体を使用した場合、0 ~ 1 0 k V に上昇させたときに得られる圧力は、0 . 3 ~ 5 k P a と、比較例の 6 倍以上であった。また、実施例 2 ~ 9 の電気応答流体を使用した場合、1 0 k V で得られる圧力は、2 . 1 ~ 3 . 9 k P a と、比較例の 2 . 6 ~ 4 . 9 倍であった。

【 0 0 1 6 】

次に、本発明の電気応答流体を使用した流体装置の実施形態を説明する。

10

図 5 及び図 6 は、本発明の電気応答流体を流体装置として回転アクチュエータに応用した例を示す図である。

いま、図 5 (a) に示すように、平板電極 2 1 を電気応答流体の中に水平に配置し、その上に線状電極 2 2 を平板電極 2 1 に対して直角に配置し、両電極 2 1 , 2 2 に高電圧を印加すると、電気応答流体には、E H D 現象により、同図白抜き矢印で示すような、液面上昇を発生させる流れが発生する。平板電極 2 1 と線状電極 2 2 とを同図 (b) に示すように 9 0 ° 回転させると、流体の流れはそのまま横方向に発生する。次に、同図 (c) に示すように、線状電極 2 2 を平板電極 2 1 よりも下方の位置に移動させると、流体の流れは線状電極 2 2 の片側を沿うように発生する。更に同図 (d) に示すように、線状電極 2 2 を平板電極 2 1 の下を通して向こう側まで延長すると、流体の流れは線状電極 2 2 の平板電極 2 1 に対して両側に発生する。そこで、同図 (e) に示すように、平板電極 2 1 を線状電極 2 2 に対して傾斜させると、流体の流れは平板電極 2 1 の一方の側にのみ発生し、その流れの反作用により平板電極 2 1 に直線方向の移動力が付与される。続いて、同図 (f) に示すように、両電極 2 1 , 2 2 の間の電界が均一にかかるように、線状電極 2 2 を板状電極 2 3 に変更し、更に同図 (g) に示すように、板状電極 2 3 を環状電極 2 4 とし、回転軸 2 5 と連結することにより、直線運動を回転運動に変えることができる。

20

【 0 0 1 7 】

以上の原理に基づいて構成されたのが、図 6 に示す回転型アクチュエータである。この回転型アクチュエータは、アクリルパイプ 3 1 の両端をアクリル製の下板 3 2 と上板 3 3 とで塞ぎ、下板 3 2 と上板 3 3 とをボルト 3 4 で固定し、アルミテープで製作した環状電極 (第 2 電極) 3 5 を下板 3 2 の窪みに配置し、アルミテープで製作した羽根電極 (第 1 電極) 3 6 をステンレス製の回転軸 3 7 に取り付けたものである。なお、回転軸 3 7 の回転部分にはベアリング 3 8 を用い、回転軸 3 7 のぶれを防止した。

30

アクリルパイプ 3 1 の内部に上記実施例 1 ~ 9 のいずれかの電気応答流体を充填し、電極 3 5 , 3 6 間に高電圧を印加することにより、回転軸 3 8 を回転駆動する。この回転駆動力を動力取出し手段としての回転軸 3 7 を介して外部に取出すことで、回転型アクチュエータとして機能させることができる。この実施形態によれば、高い回転数及び始動トルクを得ることができる。

【 0 0 1 8 】

図 7 及び図 8 は、本発明の他の実施形態に係るポンプ型アクチュエータを示す図である。このポンプ型アクチュエータは、同軸結合されるアクリル製の円板状の底部 4 1 及び蓋部 4 2 と、蓋部 4 2 の上部に取り付けられるポンプ部 4 3 とから構成されている。底部 4 1 には、その上面中央の窪みの中心に同軸的に線状電極 4 4 が立設され、底部 4 1 と蓋部 4 2 とはボルト 4 5 で固定される。ポンプ部 4 3 はバルーン構造の可動部 4 6 を装着したもので、このポンプ部 4 3 は、蓋部 4 2 の中央の穴に装着されている。

40

【 0 0 1 9 】

図 8 は、ポンプ部 4 3 の詳細を示した図である。このポンプ部 4 3 は、アクリル製の円筒状のポンプ本体 4 7 の両端に窪み 4 8 , 4 9 を形成すると共に、その軸中心に線状電極 4 4 が所定ギャップを介して挿入される貫通孔 5 0 (流路) を形成してなる。下端側の窪み 4 8 の側壁には、アルミテープ製の環状電極 5 1 が装着されている。底部 4 1 に装着した

50

線状電極 44 は、ステンレス製とし、その先端が貫通孔 50 から僅かに上部に突出する構造とした。

【0020】

ポンプ部 43 の内部に、上述した実施例 1 ~ 9 のいずれかの電気応答流体 52 が充填された状態で、線状電極 44 と環状電極 51 との間に図示しない電源から高電圧を印加すると、EHD 現象により、図中矢印で示すように、流体 52 が貫通孔 50 内を上昇し可動部 46 を突出させる。この突出力を用いてポンピング動作を行うことができる。

【0021】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、種々変形して実施することができる。

10

図 9 は、シャーレ 61 に收容された本発明に係る電気応答流体 62 に浸漬された細線による環状電極 63 と、この環状電極 63 に対して同軸配置された線状電極 64 とに、直流電源 65 からリード部 68a, 68b を介して直流電圧を印加するようにしてものである。これにより、線状電極 64 の周囲にガラス管 66 によって形成された流路 67 に電気応答流体 62 の流れを生じさせて、この流体の流れを図示しない動力取出し手段によって動力に変換して外部に取出すポンプ部 60 が形成されている。この例では、線状電極 64 に直流電圧を印加するリード部 68a がガラス管 66 の上端で線状電極 64 に接続されている。

【0022】

図 10 は、図 9 の環状電極 63 に代えて、平板電極 71 を使用した例である。

20

図 11 は、図 9 の環状電極 63 に代えて、線状電極 72 を使用した例である。

図 12 は、図 9 の環状電極 63 に代えて、シャーレ 61 の底部全面に広がる平板電極 73 を使用した例である。

図 13 は、図 10 の線状電極 64 からのリード部 68a の取り出し方向を逆にした例である。

図 14 は、図 11 の線状電極 64 及びガラス管 66 を曲げた曲線電極 74 及び曲線状のガラス管 75 を使用してポンプ部 70 を構成した例である。

【0023】

図 15 は、ポンプ部 80 に、スリット状の流路を形成した流体装置の例である。角型のシャーレ 81 には、電気応答流体 82 が收容され、電気応答流体 82 には、数 mm の間隙を介して 2 枚の亚克力板 83, 84 を対向配置させて、その両側をシリコンゴムのスペーサ 85, 86 で塞ぎ、スペーサ 85, 86 の間に棒状の電極 87 を配置し、電極 87 の両側にスリット状の流路 88, 89 を形成したものである。スペーサ 85, 86 の下面には、電極 90, 91 が配置され、電極 87 と電極 90, 91 との間に直流電源 92 からリード部 93a, 93b を介して直流電圧が印加されるようになっている。

30

【0024】

図 16 は、回転型アクチュエータの他の例を示す図で、(a) は平面図、(b) は断面図である。この実施形態は、図 6 に示した羽電極 (第 1 電極) 36 を複数枚にした例である。

シャーレ 101 の底面に設けられた環状電極 102 (第 2 電極) には、互いに 90° の角度で回転軸 103 の周りに配置された 4 枚の羽根電極 104 が、環状電極 102 に対して傾斜するように対向配置されている。シャーレ 101 の中に電気応答流体 105 を充填し、回転軸 103 と環状電極 102 とに直流電源 106 からリード部 107a, 107b を介して直流電圧を印加すると、前述した原理により、羽根電極 104 が環状電極 102 に対して回転移動して、回転軸 103 が回転する。この回転力を外部動力として取出すことにより、回転型アクチュエータを構成することができる。

40

【0025】

図 17 は、図 16 の環状電極 102 及び羽根電極 104 に代えて、シャーレ 101 の側壁内面に配置された環状電極 111 及びこの環状電極 111 の内側で回転する線状電極 112 を使用した例を示している。線状電極 112 は、回転軸 103 から半径方向に互いに逆

50

向きに延びる２つの部分と、これら部分からそれぞれ９０°の角度を変えて互いに逆向きに延びる２つの部分とから構成され、その先端が環状電極１１１に所定のギャップを介して対向する。この例の場合にも、線状電極１１２が環状電極１１１に対して傾斜しているので、回転軸１０３には、回転駆動力が生じる。この回転駆動力を外部に取出すことにより、回転型アクチュエータが構成される。

【００２６】

図１８は、図１７の線状電極１１２に代えて、環状電極１１１に所定角度を持って対向する４つの羽根電極１１３を使用した例を示している。

【００２７】

図１９は、直動型のアクチュエータの例を示している。

10

電気応答流体１２０を収容する長尺状のシャーレ１２１の底部には長手方向に延びる平板電極１２２（第２電極）が設けられ、この平板電極１２２に対向し平板電極１２２の長手方向に往復動するキャリッジ１２３が設けられている。キャリッジ１２３の平板電極１２２と対向する面には、平板電極１２２に対して互いに逆方向に傾斜した一対の電極１２４、１２５（第１電極）が配置されている。これら電極１２４、１２５は、スイッチ１２６を介して直流電源１２７から択一的に直流電圧を印加される。このため、キャリッジ１２３は、スイッチ１２６によって電極１２４に直流電圧が印加されている場合と、スイッチ１２６によって電極１２５に直流電圧が印加されている場合とで、図中矢印で示すように、互いに逆向きに直線移動する。

【００２８】

20

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、高い流動効果が得られ、アクチュエータとしての出力を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施例１～９に係る電気応答流体を得るための放電装置の構成を示すブロック図である。

【図２】同実施例１～９および比較例の電気応答流体の印加電圧対圧力の関係を示すための実験装置の構成を示す図である。

【図３】同実験装置の一部を拡大して示す図である。

【図４】同実験装置を用いて測定された結果を示すグラフである。

30

【図５】同電気応答流体を用いた回転型アクチュエータの原理を説明するための図である。

【図６】同回転型アクチュエータの分解斜視図である。

【図７】同電気応答流体を用いたポンプ型アクチュエータの分解斜視図である。

【図８】同アクチュエータのポンプ部の斜視図（ａ）及び断面図（ｂ）である。

【図９】本発明の他の実施形態に係るポンプ型アクチュエータの概略構成を示す図である。

【図１０】本発明の他の実施形態に係るポンプ型アクチュエータの概略構成を示す図である。

【図１１】本発明の他の実施形態に係るポンプ型アクチュエータの概略構成を示す図である。

40

【図１２】本発明の他の実施形態に係るポンプ型アクチュエータの概略構成を示す図である。

【図１３】本発明の他の実施形態に係るポンプ型アクチュエータの概略構成を示す図である。

【図１４】本発明の他の実施形態に係るポンプ型アクチュエータの概略構成を示す図である。

【図１５】本発明の他の実施形態に係るポンプ型アクチュエータの概略構成を示す図である。

【図１６】本発明の他の実施形態に係る回転型アクチュエータの概略構成を示す図である

50

。【図 17】本発明の他の実施形態に係る回転型アクチュエータの概略構成を示す図である

。【図 18】本発明の他の実施形態に係る回転型アクチュエータの概略構成を示す図である

。【図 19】本発明の他の実施形態に係る直動型アクチュエータの概略構成を示す図である

。【図 20】EHD 現象を説明するための図である。

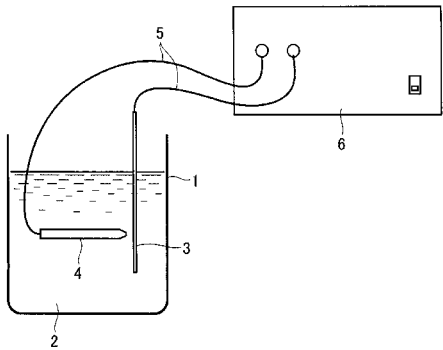
【符号の説明】

- 1 ... ビーカ、
- 2 ... 溶液、
- 3, 21, 71, 73, 122 ... 平板電極、
- 4 ... 針状電極、
- 5 ... 電線、
- 6 ... 高電圧電源、
- 11, 61, 81, 101, 121 ... シャーレ、
- 12, 22, 44, 64, 72, 112 ... 線状電極、
- 13, 24, 35, 51, 63, 102, 111 ... 環状電極、
- 18, 66, 75 ... ガラス管、
- 20, 65, 92, 127 ... 直流電源、
- 23 ... 板状電極、
- 25, 37, 103 ... 回転軸、
- 36, 104, 113 ... 羽根電極、
- 43, 60, 70, 80 ... ポンプ部、
- 52, 62, 82, 105, 120 ... 電気応答流体、
- 67, 89 ... 流路、
- 123 ... キャリッジ。

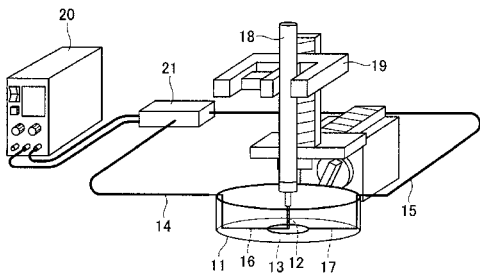
10

20

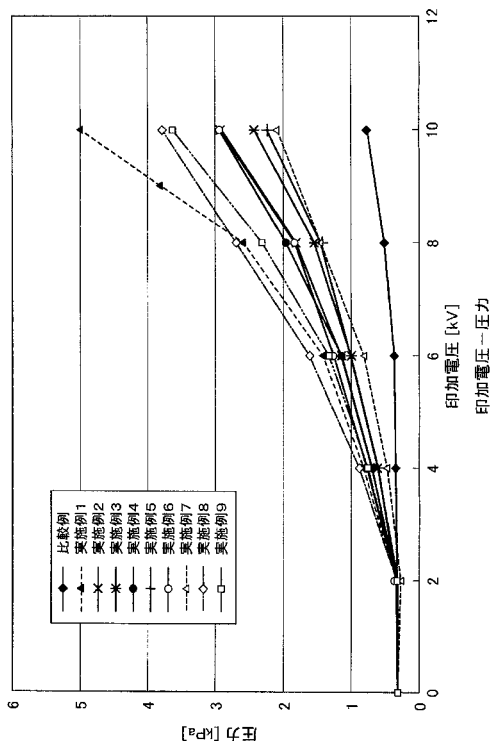
【図 1】



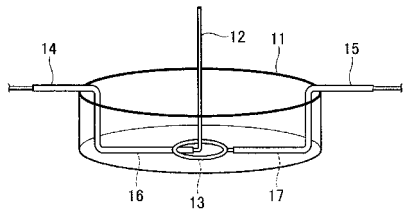
【図 2】



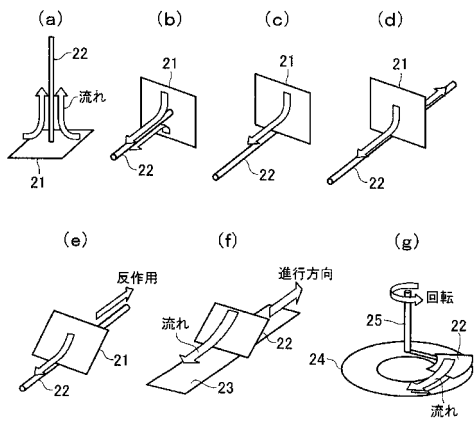
【図 4】



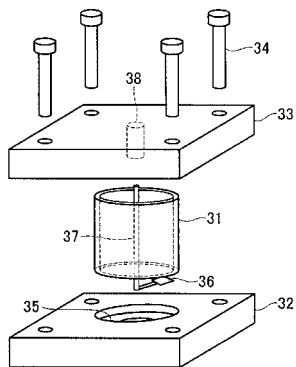
【図 3】



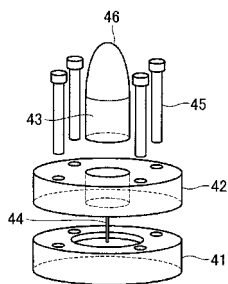
【図 5】



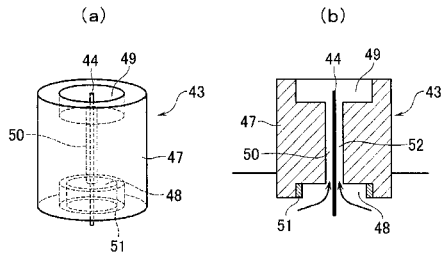
【図 6】



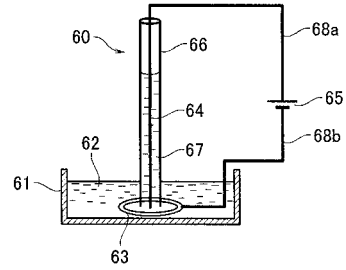
【図 7】



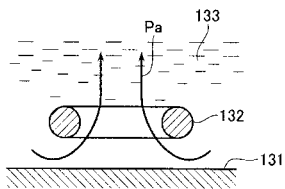
【図 8】



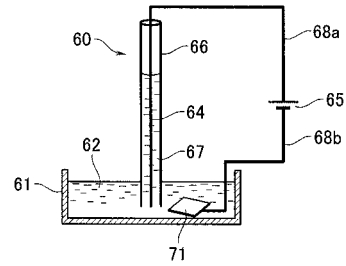
【図 9】



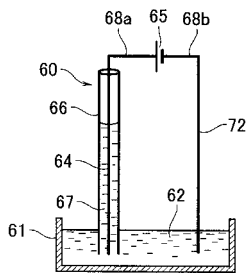
【図 20】



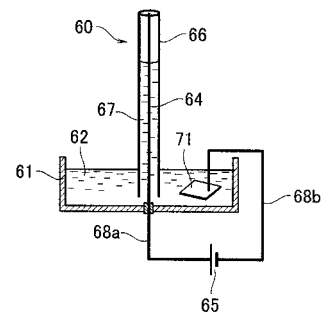
【図 10】



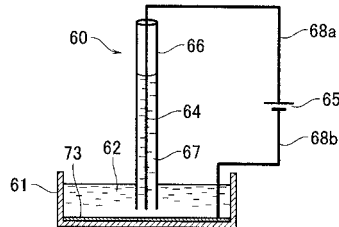
【図 11】



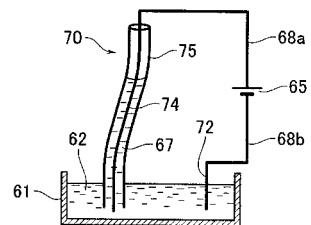
【図 13】



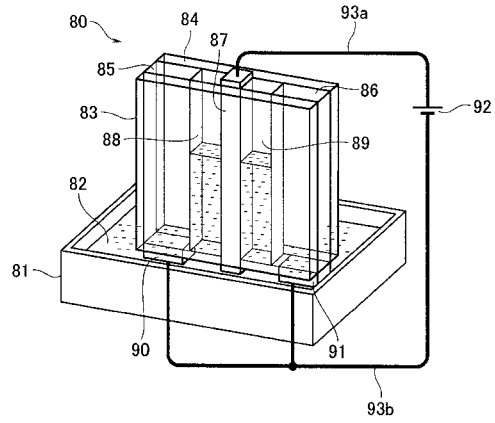
【図 12】



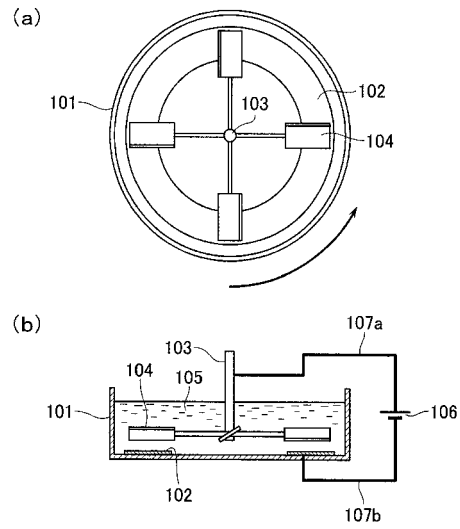
【図 14】



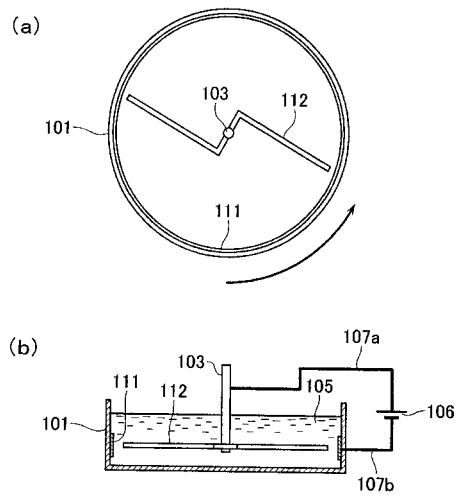
【図 15】



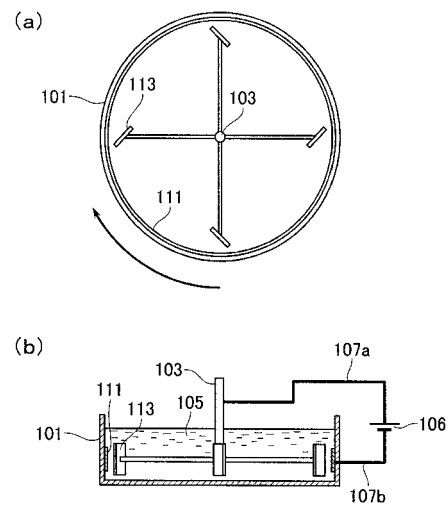
【図 16】



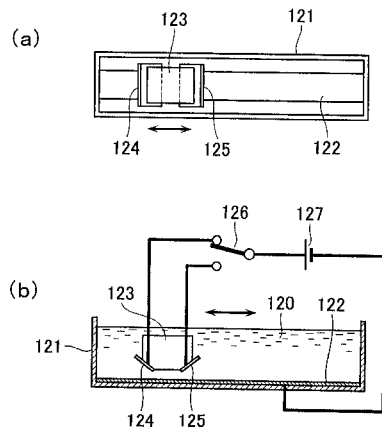
【図 17】



【図 18】



【 図 1 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
// C 1 0 N 40:08	C 1 0 N 40:08	
C 1 0 N 40:14	C 1 0 N 40:14	
C 1 0 N 70:00	C 1 0 N 70:00	

(72)発明者 阿部 洋
神奈川県横浜市神奈川区西寺尾4丁目2番6号 防衛庁共済住宅G-401

(72)発明者 新妻 淳子
東京都板橋区小茂根2丁目30番14号 ベラ・カーサ小茂根403

(72)発明者 甲斐 久順
神奈川県大和市鶴間1丁目11番3号 ヴェルドミール1-102

Fターム(参考) 3H082 BB14 CC05 CC14 EE20
4H104 BD05A BD06A BD07A JA01 PA05 PA13