(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2004 年4 月15 日 (15.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/032271 A1

(51) 国際特許分類[7]: H01M 8/06, 8/00, H04B 7/26

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012306

(22) 国際出願日: 2003 年9 月26 日 (26.09.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-287786 2002 年9 月30 日 (30.09.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都 港区芝五丁目 7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木村 英和 (KIMURA,Hidekazu) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都 港区芝五丁目 7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 吉武 務 (YOSHITAKE,Tsutomu) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都 港区芝五丁目 7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 黒島 貞則 (KUROSHIMA,Sadanori) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都 港区芝五丁目 7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 眞子 隆志 (MANAKO,Takashi) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都 港区芝五丁目 7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺 秀 (WATANABE,Suguru) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都 港区芝五丁目 7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 久保 佳実 (KUBO,Yoshimi) [JP/JP]; 〒108-8001 東京都 港区芝五丁目 7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

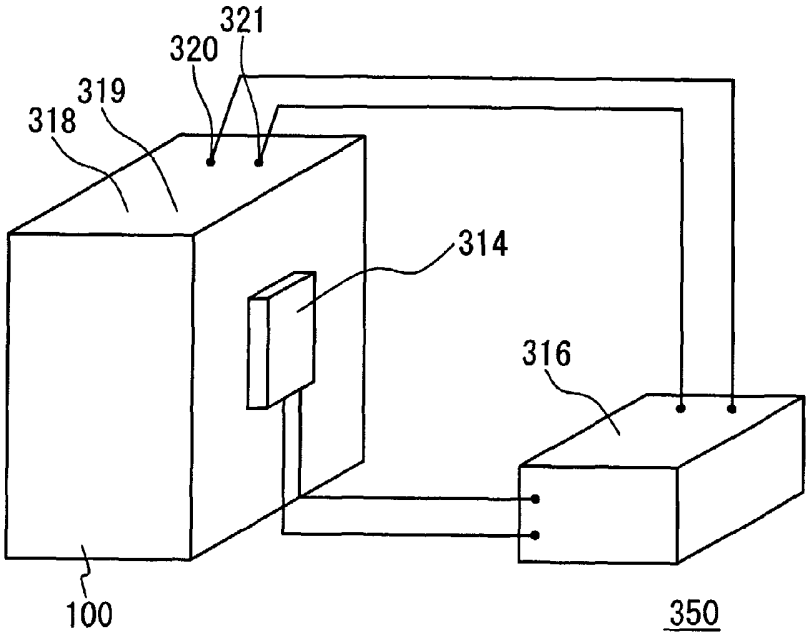
(74) 代理人: 工藤 実 (KUDOH,Minoru); 〒140-0013 東京都 品川区南大井六丁目 24番10号 カドヤビル6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING FUEL CELL, FUEL CELL, AND MOBILE DEVICE AND MOBILE PHONE USING SAME

(54) 発明の名称: 燃料電池の運転方法および燃料電池およびこれを搭載した携帯機器および携帯電話機



(57) Abstract: A fuel cell comprises a fuel cell main body (110) in which an organic liquid fuel is supplied to a fuel electrode (102) as a fuel, and a vibration generating unit (314, 324) for generating a vibration by which the fuel electrode (102) is vibrated so that carbon dioxide formed thereat is removed. The fuel cell may further comprise a control unit (463) for controlling driving of the vibration generating unit (314, 324) in accordance with the output of the fuel cell main body (110).

[続葉有]

WO 2004/032271 A1

HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領 の際には再公開される。

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 燃料電池は、燃料として有機液体燃料を燃料極（１０２）へ供給される燃料電池本体（１１０）と、燃料極（１０２）が振動して燃料極（１０２）に生成する二酸化炭素が除去されるように振動を発生する振動発生部（３１４、３２４）とを具備する。燃料電池は、燃料電池本体（１１０）の出力に基づいて、振動発生部（３１４、３２４）の駆動を制御する制御部（４６３）を更に具備しても良い。

明細書

燃料電池の運転方法および燃料電池およびこれを搭載した携帯機器および携帯電話機

技術分野

本発明は、有機化合物を燃料として用いた燃料電池、燃料電池の運転方法、燃料電池を搭載した携帯機器及び携帯電話機に関する。

背景技術

固体高分子型燃料電池は、パーフルオロスルフォン酸膜のような固体高分子電解質膜を電解質とし、この膜の両面に燃料極および酸化剤極を接合して構成される。燃料極に水素、酸化剤極に酸素を供給して電気化学反応により発電する。

燃料極および酸化剤極では、それぞれ反応式（１）および（２）の電気化学反応が生じている。

燃料極：$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$　　（１）

酸化剤極：$1/2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$　　（２）

これらの反応によって、固体高分子型燃料電池は常温・常圧で１Ａ／ｃｍ^{2}以上の高出力を得ることができる。

燃料極および酸化剤極は、触媒物質が担持された炭素粒子と固体高分子電解質との混合体を含む。一般的に、この混合体は、燃料のガスの拡散層となるカーボンペーパーなどの電極基体上に塗布されている。

これら２つの電極により固体高分子電解質膜を挟み、熱圧着することにより燃料電池が形成される。

この燃料電池において、燃料極に供給された水素ガスは、上記反応式（１）に示すように、電極中の貫通孔を通過して触媒に達し、電子を放出して水素イオンとなる。放出された電子は燃料極内の炭素粒子を通って外部回路へ導き出され、外部回路より酸化剤極に流れ込む。

一方、燃料極において発生した水素イオンは、燃料極中の固体高分子電解質および両電極間に配置された固体高分子電解質膜を通って酸化剤極に達する。この水素イオンは、酸化剤極に供給された酸素および外部回路より流れ込む電子と反応して上記反応式（２）に示すように水を生じる。この結果、外部回路では燃料極から酸化剤極へ向かって電子が流れ、電力が取り出される。

以上、水素を燃料とした燃料電池について説明したが、近年はメタノールなどの有機化合物を燃料として用いる燃料電池の研究開発も盛んに行われている。そのような燃料電池としては、有機化合物を水素ガスに改質して燃料として使用するものや、ダイレクトメタノール型燃料電池に代表されるような、有機液体燃料を改質せずに燃料極に直接供給するものがある。中でも、後者の燃料電池は、メタノールなどの有機液体燃料を直接燃料極に供給する構造であるため、改質器のような装置を必要としない。そのため、電池の構成を簡単なものとすることができ、装置全体を小型化することが可能である。また、水素ガスや炭化水素ガス等の気体燃料と比較して、有機液体燃料は、安全性、

携帯性の面で優れている。そのため、こうした有機液体燃料を用いた燃料電池は、将来、携帯電話、ノート型パソコンおよびＰＤＡなどの携帯情報機器（携帯機器）への搭載が期待されている。

ところで、上記反応式（２）に示されるように酸化剤極においては水が生成する。これを酸化剤極から除去するために以下のような技術が提案されている。

特開２００２－１８４４３０号公報に、燃料電池の技術が開示されている。この技術の燃料電池は、酸化剤ガス流路及び燃料ガス流路の少なくとも一方に圧電素子および振動板を備える。この圧電素子および振動板の振動により酸化剤極における水を効率良く除去する。ただし、この圧電素子および振動板をセル内に設けているため、製造プロセスおよび構造が複雑化する。

また、特開２００２－２０３５８５号公報に、燃料電池の技術が開示されている。この技術の燃料電池は、燃料極及び酸素反応極、又はセパレータを振動させる加振器を備える。この加振器により、酸素反応極及び燃料極の水を排除することができる。ただし、この加振器を駆動するために別途電源を必要としているため、十分に小型化・軽量化を図ることが難しい。

一方で、有機液体燃料、例えばメタノールを用いる燃料電池においては、次に述べるように、燃料極において生成する二酸化炭素の除去も重要な課題である。

メタノールを用いる燃料電池における燃料極および酸化剤極で生じ

る電気化学反応は、それぞれ下記反応式（３）および（４）で表される。

燃料極：$CH_3OH + H_2O \rightarrow CO_2 + 6H^+ + 6e^-$　　（３）

酸化剤極：$3/2O_2 + 6H^+ + 6e^- \rightarrow 3H_2O$　　（４）

上記反応式（３）で表されるように、燃料極においては二酸化炭素が発生する。円滑に発電を行うには、メタノールを効率良く金属触媒表面に供給し、上記反応式（３）の反応を活発に生じさせる必要がある。しかし、従来の燃料電池においては、上記反応式（３）により生じた二酸化炭素が燃料極中に滞留し、気泡が形成される場合がある。それにより、燃料極における触媒反応が阻害されることがあった。その結果、安定した出力が得られない場合もあった。

関連する技術として、特開２００１－１０２０７０号公報に燃料電池の技術が開示されている。この技術の燃料電池は、電解質膜、燃料極、酸化剤極、燃料容器及び分離膜を有する。燃料極及び酸化剤極は、電解質膜を挟んで対向配置されている。燃料容器は、液体燃料を燃料極表面で保持する。分離膜は、燃料容器に設けられ、炭酸ガス及び液体燃料を分離し、燃料極から生成される炭酸ガスを選択的に燃料容器外へ排出する。

関連する技術として、特開２００２－５６８５６号公報に液体燃料を用いる燃料電池の技術が開示されている。この技術の燃料電池は、電解質に、触媒部を備えた燃料極及び酸化剤極を配した構造を有する。電解質と燃料極の触媒部との境界部分において、電解質又は触媒部表

面に液体燃料供給用の流路溝が形成されている。

発明の開示

本発明の目的は、燃料極から二酸化炭素を効率良く除去し、安定した出力が得られる燃料電池及びそれを用いた携帯情報機器（携帯機器）を提供することにある。

本発明の別の目的は簡便な製造プロセスおよび構造を有し、高出力な燃料電池及びそれを用いた携帯情報機器（携帯機器）を提供することにある。

上記課題を解決するために本発明の燃料電池は、燃料極と酸化剤極とを含み、燃料として有機液体燃料を燃料極へ供給され、酸化剤極に酸化剤を供給されて電力を発生する燃料電池本体と、燃料極が振動して燃料極に生成する二酸化炭素が除去されるように振動を発生する振動発生部とを具備する。

上記の燃料電池において、燃料電池本体の出力に基づいて、振動発生部の駆動を制御する制御部を更に具備する。

上記の燃料電池において、振動発生部を駆動する交流電力を振動発生部へ供給する電力供給部を更に具備する。

上記の燃料電池において、振動発生部は、燃料電池本体の出力の一部で駆動される。

上記の燃料電池において、振動発生部は、振動を発生する圧電振動子を含む。

上記の燃料電池において、振動発生部は、燃料電池本体上に設けられている。

上記の燃料電池において、燃料電池本体と振動発生部とが設けられた支持体を更に具備する。支持体は、振動を燃料電池本体へ伝達する。

上記の燃料電池において、燃料電池本体が、多孔性の集電体を備える。集電体は、親水性コート材によりコーティングされている。

上記の燃料電池において、燃料電池本体が、多孔性の集電体を含む。集電体は、疎水性コート材によりコーティングされている。

上記の燃料電池において、燃料極は、集電体と、一方の面を集電体に、他方の面を固体高分子電解質膜に接する燃料極触媒層とを備える。集電体は、貫通孔を有する。貫通孔は、燃料極触媒層の側の面の直径が、反対の面の直径よりも小さい。

上記課題を解決するために、本発明の携帯機器（携帯情報機器）は、筐体と、筐体に保持された燃料電池とを具備する。燃料電池は、筐体内に設けられ、燃料極と酸化剤極とを含み、燃料として有機液体燃料を燃料極へ供給され、酸化剤極に酸化剤を供給されて電力を発生する燃料電池本体と、筐体内に設けられ、燃料極が振動して燃料極に生成する二酸化炭素が除去されるように振動を発生する振動発生部とを備える。

上記の携帯機器において、燃料電池は、燃料電池本体の出力に基づいて、振動発生部の駆動を制御する制御部を更に備える。

上記の燃料電池において、振動発生部を駆動する交流電力を振動発

生部へ供給する電力供給部を更に具備する。

上記の携帯機器において、電力供給部は、燃料電池本体の出力の一部で駆動される。

上記の携帯機器において、振動発生部は、振動を発生する圧電振動子を含む。

上記の携帯機器において、振動発生部は、燃料電池本体上に設けられている。

上記の携帯機器において、燃料電池は、燃料電池本体と振動発生部とが設けられた支持体を更に具備する。支持体は、振動を燃料電池本体へ伝達する。

上記の携帯機器において、燃料電池本体が、多孔性の集電体を備える。集電体は、親水性コート材によりコーティングされている。

上記の携帯機器において、燃料電池本体が、多孔性の集電体を含む。集電体は、疎水性コート材によりコーティングされている。

上記の携帯機器において、燃料極は、集電体と、一方の面を集電体に、他方の面を固体高分子電解質膜に接する燃料極触媒層とを備える。集電体は、貫通孔を有する。貫通孔は、燃料極触媒層の側の面の直径が、反対の面の直径よりも小さい。

上記の携帯機器において、筐体は、外筐体と、外筐体に内包された内筐体と、外筐体と内筐体とを接合する制振材とを備える。燃料電池は、内筐体に保持される。

上記の携帯機器において、内筐体に保持され、振動発生部による内

筐体の振動を外筐体に伝達して、外筐体を振動させることで情報をユーザに通知する情報通知部を更に具備する。

上記の携帯機器において、振動発生部は、筐体を振動させることで情報をユーザに通知する情報通知部を兼ねる。

上記の携帯機器において、制振材がブチルゴム系材料を含む。

上記課題を解決するために、本発明の携帯電話機は、筐体と、筐体に保持された燃料電池とを具備する。前記燃料電池は、燃料電池本体と、振動発生部とを備える。燃料電池本体は、前記筐体内に設けられ、燃料極と酸化剤極とを含み、有機液体燃料を前記燃料極へ供給され、前記酸化剤極に酸化剤を供給されて電力を発生する。振動発生部は、前記筐体内に設けられ、前記燃料極が振動して前記燃料極に生成する二酸化炭素が除去されるように振動を発生する。前記振動発生部は、筐体を振動させることで情報をユーザに通知する情報通知部を兼ねる。

上記課題を解決するために、本発明の燃料電池の運転方法は、（ａ）燃料電池の燃料極に有機液体燃料を供給し、酸化剤極に酸化剤を供給して発電を行うステップと、（ｂ）燃料極に振動を与えて、燃料極に生成する二酸化炭素を除去するステップとを具備する。

上記の燃料電池の運転方法において、振動は、圧電振動子に交流電流を流して発生させる。

上記の燃料電池の運転方法において、振動は、燃料電池により出力される電流の一部を利用して生じさせる。

上記の燃料電池の運転方法において、（ｂ）ステップは、（ｂ１）燃

料電池の出力が所定の閾値を下回ったときに燃料極に振動を与えるステップを備える。

本発明によれば、燃料電池本体に振動発生部を備えることにより、燃料極から二酸化炭素を効率良く除去し、安定した出力が得られる燃料電池を提供することができる。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の燃料電池の実施の形態における構成を示す模式図である。

図２は、図１における燃料電池本体の発電部分の断面図である。

図３Ａは、本発明の携帯機器の一つである携帯電話機の実施の形態における断面を模式的に示した図である。

図３Ｂは、図３ＡのＡＡ’断面を示す図である。

図４は、本発明の携帯機器の一つである携帯電話機の実施の形態における断面を模式的に示した図である。

図５は、図１における燃料電池本体の他の変形例の発電部分の断面図である。

図６Ａは、制御機能を有する燃料電池の構成の一例を示すブロック図である。

図６Ｂは、フィードバック制御の制御ブロックの一例を示す図である。

図６Ｃは、図６Ａにおける第１の電圧計と第２の電圧計との間の

回路構成の一例を示す図である。

図７は、本発明の燃料電池の実施の形態における動作の一例を示すフロー図である。

発明を実施するための最良の形態

（第一の実施の形態）

図１は、本発明の燃料電池の実施の形態における構成を示す模式図である。この燃料電池３５０は、燃料電池本体１００、インバータ装置３１６及び振動発生部としての圧電振動子３１４を具備する。

燃料電池本体１００は、第一プラス端子３１８、第一マイナス端子３１９、第二プラス端子３２０、第二マイナス端子３２１の４つの端子を備える。第一プラス端子３１８および第一マイナス端子３１９は外部回路に接続するための出力端子である。一方、第二プラス端子３２０および第二マイナス端子３２１は、図示されるように、燃料電池本体１００と圧電振動子３１４とをインバータ装置３１６を介して電気的に接続する。第一プラス端子３１８および第一マイナス端子３１９の間を流れる電流と、第二プラス端子３２０および第二マイナス端子３２１の間を流れる電流とは図示されない分流器によって分流される。

図２は、図１における燃料電池本体１００の発電部分の断面図である。電極－電解質接合体１０１は、燃料極１０２、酸化剤極１０８および固体高分子電解質膜１１４を備える。燃料極１０２は、燃料極側

集電体１０４および燃料極側触媒層１０６を含む。酸化剤極１０８は、酸化剤極側集電体１１０および酸化剤極側触媒層１１２を含む。燃料極側集電体１０４および酸化剤極側集電体１１０はそれぞれ図示されない多数の貫通孔を有している。

複数の電極－電解質接合体１０１が、燃料極側セパレータ１２０および酸化剤極側セパレータ１２２を挟んで積層され、電気的に接続されて燃料電池本体１００が構成される。

燃料極側セパレータ１２０と燃料極側集電体１０４との間には燃料１２４が流通する燃料用流路３１０が設けられる。また、酸化剤極側セパレータ１２２と燃料極側集電体１０４との間には酸化剤１２６が流通する酸化剤用流路３１２が設けられる。

以上の燃料電池本体１００において、各電極－電解質接合体１０１の燃料極１０２には、燃料用流路３１０を通じて燃料１２４が供給される。燃料１２４は、燃料極側集電体１０４の貫通孔を通過して燃料極側触媒層１０６に到達し、前述の反応式（３）の反応に供される。その結果、水素イオン、電子および二酸化炭素を生じる。水素イオンは固体高分子電解質膜１１４を通過して酸化剤極１０８へ移動する。また、電子は、燃料極側集電体１０４および外部回路を経由して酸化剤極１０８へ移動する。

一方、各電極－電解質接合体１０１の酸化剤極１０８には、酸化剤用流路３１２を通じて空気あるいは酸素などの酸化剤１２６が供給される。この酸素と、上記のように燃料極１０２で生成して酸化剤極１

０８へ移動してきた水素イオンおよび電子が前述の反応式（４）のように反応して水を生成する。こうして、燃料極１０２から酸化剤極１０８へ向かって外部回路に電子が流れるため、電力が得られる。

ここで、二酸化炭素だけは酸化剤極１０８へ移動しないため、燃料極１０２から排出することが必要となる。二酸化炭素は常圧では気体であるため、燃料電池本体１００を開放系にしておくことで、気泡としてある程度自然に燃料極１０２から除かれる。しかし、相当量の二酸化炭素の気泡が燃料極１０２に留まると、燃料１２４の燃料極側触媒層１０６への移動が阻害される。それにより、前述の反応式（３）の反応がスムーズに進行しなくなることがある。このような場合、安定して出力を得ることができなくなる。

そこで、本実施の形態では、図１に示される圧電振動子３１４により燃料極１０２に振動を与えて、二酸化炭素の気泡の移動を促す。これにより、燃料極１０２に滞留する二酸化炭素量を少なくすることができる。そのため、前述の反応式（３）の反応を円滑に進行させ、安定した出力を得ることが可能となる。

圧電振動子３１４の振動は次のように発生させる。燃料電池本体１００から出力される直流電流の一部がインバータ装置３１６に供給され、交流電流に変換される。次いで、この交流電流が圧電振動子３１４に供給され、振動を発する。この振動は燃料電池本体１００全体に伝達されるため、燃料極１０８にも振動が伝わる。したがって、上記した二酸化炭素の離脱を実現できる。

携帯情報機器（携帯機器）で燃料電池を使用する際、燃料電池本体１００からインバータ装置３１６へ電源が供給されることが好ましい。携帯情報機器（携帯機器）は、他の外部電源を利用することが困難であるからである。圧電振動子３１４は、燃料電池本体１００の外部における燃料極１０８に近い箇所に配置されることがより好ましい。圧電振動子３１４が発生した振動を燃料極１０８により伝達させやすいからである。

圧電振動子３１４は、電圧を印加すると歪むという圧電セラミックスの性質を利用している。そのため、直流電流を断続的に圧電振動子３１４へ流すことによっても振動を発生させることができる。しかし、本実施の形態のようにインバータ装置３１６により交流電流に変換して圧電振動子３１４を駆動すると、直流電流による場合の２倍の変位の振動を発生させることができる。そのため、より強い振動を燃料極１０２に与えることができる。従って、より効果的に二酸化炭素を除去することが可能となる。

圧電振動子３１４としては、例えばバイモルフ型、モノモルフ型、ユニモルフ型などの圧電振動子を用いることができる。中でもバイモルフ型圧電振動子が好ましい。消費電力が小さく、低電圧で大きな変位量が得られるためである。こうしたバイモルフ型圧電振動子としては、例えばＴＦＴ株式会社製の圧電セラミックアクチュエータを使用することができる。

インバータ装置３１６としては、例えば松下電子部品株式会社製の

ＴＣＸＦシリーズなどを用いることができる。

ここで、上記の振動は常に発生させてもよいが、例えば、所定の条件を満足した場合、振動を発生させるようにしても良い。ここで、所定の条件とは、例えば、燃料電池本体１００の出力が所定の閾値より下回った場合、燃料電池本体１００がＯＮになってから所定の時間（閾値）が経過した場合、所定の電力（閾値）を消費した場合、所定の電流値（閾値）以上の電流が流れた場合、などが例示される。それにより、圧電振動子３１４に消費される電力を抑制することができる。そのプロセスを図７に示す。

図７は、本発明の燃料電池の実施の形態における動作の一例を示すフロー図である。まず、燃料電池を発電する（ステップＳ０１）。次に、所定の条件に関わるデータ（例示：燃料電池本体１００の出力、燃料電池本体１００がＯＮになってからの時間、消費電力、電流値）を取得する（ステップＳ０２）。それを閾値と比較する（ステップＳ０３）。データと閾値との関係が所定の条件を満たす場合（ステップＳ０３、Ｙｅｓ）、燃料電池を振動させる（ステップＳ０４）。データと閾値との関係が所定の条件を満たさない場合（ステップＳ０３、Ｎｏ）、燃料電池を振動させていれば、振動を停止する（ステップＳ０５）。燃料電池の発電が終了していない場合（ステップＳ０６、Ｎｏ）、ステップＳ０２へもどる。燃料電池の発電が終了した場合（ステップＳ０６、Ｙｅｓ）、燃料電池を振動させていれば、振動を停止する（ステップＳ０７）。

さらに、フィードバック制御を行ってもよい。

具体的には、例えば図６Ａに示されるような構成を採用することにより上記各制御を実現できる。

図６Ａは、制御機能を有する燃料電池の構成の一例を示すブロック図である。図６Ａにおいて、振動部３１８の圧電振動子３１４の振動はインバータ装置３１６を介して振動制御部４６３により制御される。振動制御部４６３は、インバータ装置３１６に含まれていても良い。負荷４５３および燃料電池本体１００には、それぞれ第１の電圧計４１７および第２の電圧計４１９が接続されている。更に、燃料電池本体１００からの電流を測定する電流計４１５が接続されている。電流計４１５、第１の電圧計４１７および第２の電圧計４１９の値は、それぞれ電流４５１、負荷４５３からの出力４５７および参照出力４６７として振動制御部４６３に入力される。振動制御部４６３は、例えば、出力４５７が所定の閾値より下回った場合、電流４５１が流れ始めてから所定の時間が経過した場合、所定の電力（出力４５７×電流４５１）を消費した場合、所定の電流値以上の電流４５１が流れた場合、インバータ３１６をＯＮにする。

図６Ｂは、振動制御部４６３によるフィードバック制御の制御ブロックの一例を示す図である。図６Ｂにおいて、振動制御部４６３には、出力４５７と参照出力４６７とが入力される。振動制御部４６３は、これらを変数とする量を算出する所定の演算（例示：差、比）を行う。そして、算出された量と予め設定された所定の閾値との大小関係を比

較する。例えば、算出された量が閾値よりも小さい場合、振動部３１８の圧電振動子３１４の振動を制御するフィードバック制御を行う。例えば、出力４５７と参照出力４６７とに基づいて、ＰＩＤ制御を行い、インバータ装置３１６を制御する制御信号を出力する。

振動制御部４６３から出力された制御信号に基づいて、インバータ装置３１６を駆動させる。これにより、圧電振動子３１４から振動が生じ、燃料極１０２から二酸化炭素の気泡が除去される。そのため、燃料電池本体１００の出力が上昇する。一方、上記の比または差が閾値よりも大きい場合、振動制御部４６３は、インバータ装置３１６を停止させる。以上のようなフィードバック制御を行いつつ運転することにより、圧電振動子３１４を効率的に駆動させることができる。従って、負荷を大きくすることなく安定した発電状態を維持することが可能となる。

図６Ｃは、図６Ａにおける第１の電圧計４１７と第２の電圧計４１９との間の回路構成の一例を示す図であり、燃料電池本体１００と並列にツェナーダイオード４７１を設けた例である。ツェナーダイオード４７１を設けることにより、一定の参照出力が得られ、第２の電圧計４１９によりこれを検出することができる。

なお、上記は、参照出力４６７を設けて負荷４５３からの出力４５７と比較する場合の制御方法である。しかし、燃料１２４の供給は、参照出力４６７を計測せずに、燃料電池本体１００からの出力のみを検知して、この出力が一定となるようにインバータ装置３１６の周波

数または電圧を変化させる方法によっても可能である。

また、フィードバック制御については、上述したような、出力が所定の閾値より下回ったときにのみ振動を発生させるもののほか、例えば出力の低下率に基づいて所定の振動数の振動を発生させるようなフィードバック制御を行ってもよい。

固体高分子電解質膜１１４は、燃料極１０２と酸化剤極１０８を隔てるとともに、両者の間で水素イオンを移動させる役割を有する。このため、固体高分子電解質膜１１４は、水素イオンの導電性が高い膜であることが好ましい。また、化学的に安定であって機械的強度が高いことが好ましい。固体高分子電解質膜１１４を構成する材料としては、スルホン基、リン酸基、ホスホン基、ホスフィン基などの強酸基や、カルボキシル基などの弱酸基などの極性基を有する有機高分子が好ましく用いられる。

燃料極側集電体１０４および酸化剤極側集電体１１０としては、カーボンペーパー、カーボンの成形体、カーボンの焼結体、焼結金属、発泡金属などの多孔性基体を用いることができる。上述したように、燃料極側集電体１０４における二酸化炭素の気泡の滞留は発電効率の低下の原因となる。この気泡滞留の原因は、気泡を覆う水分が燃料極側集電体１０４に付着して留まっているためである。そこで、燃料極側集電体１０４の表面に、親水性コート材あるいは疎水性コート材による表面処理を行うことが好ましい。親水性コート材により表面処理することで、燃料極側集電体１０４の表面における燃料の流動性が高

められる。これにより二酸化炭素の気泡は燃料とともに移動しやすくなる。また、疎水性コート材により処理することにより、燃料極側集電体１０４の表面に、気泡の形成の原因となる水分の付着を軽減できる。したがって、燃料極側集電体１０４の表面上における気泡の形成を軽減できる。さらに、これらの表面処理による作用と上記の振動との相乗作用により、燃料極から二酸化炭素が一層効率的に除去されるため、高い発電効率が実現する。親水性コート材としては、例えば酸化チタン、酸化ケイ素などが挙げられる。一方、疎水性コート材としては、ポリテトラフルオロエチレン、シランなどが例示される。

図５は、図１における燃料電池本体の他の変形例の発電部分の断面図である。

図５のように、燃料極側集電体１０４にテーパー形状の貫通孔３３３を設けてもよい。こうすることにより上記の振動との相乗効果が生じ、二酸化炭素の気泡が燃料極側集電体１０４から燃料用流路３１０へと一層移動しやすくなる。したがって、燃料極の反応の円滑化が図られる。

こうした燃料極側集電体１０４は、例えば次のようにして作製することができる。ステンレス板を集電体として選択し、このステンレス板に対して直径１ｍｍのドリルを用いて貫通孔を設ける。次に直径２ｍｍのドリルを用いて、その貫通孔にざぐり加工を施すことによりテーパー形状の貫通孔３３３を設けることができる。

燃料極側集電体１０４は、形状が安定している限り、このような加

工を前述の多孔性基体材料に対して施したものを用いても良い。

また燃料極１０２の触媒としては、白金、白金とルテニウム、金、レニウムなどとの合金、ロジウム、パラジウム、イリジウム、オスミウム、ルテニウム、レニウム、金、銀、ニッケル、コバルト、リチウム、ランタン、ストロンチウム、イットリウムなどが例示される。一方、酸化剤極１０８の触媒としては、燃料極１０２の触媒と同様のものが用いることができ、上記例示物質を使用することができる。なお、燃料極１０２および酸化剤極１０８の触媒は同じものを用いても異なるものを用いてもよい。

また、触媒を担持する炭素粒子としては、アセチレンブラック（デンカブラック（登録商標、電気化学工業社製）、ＸＣ７２（Vulcan 社製）など）、カーボンブラック、ケッチェンブラック（ケッチェンブラック・インターナショナル（株）製）、カーボンナノチューブ、カーボンナノホーンなどが例示される。

燃料電池の燃料としては、例えばメタノール、エタノール、ジメチルエーテルなどの有機液体燃料を用いることができる。

燃料電池本体１００の作製方法は特に制限がないが、たとえば以下のようにして作製することができる。

まず炭素粒子へ触媒を担持する。この工程は、一般的に用いられている含浸法によって行うことができる。次に触媒を担持させた炭素粒子と、例えばナフィオン（登録商標、デュポン社製）のような固体高分子電解質粒子を溶媒に分散させ、ペースト状とした後、これを基体

に塗布、乾燥させることによって触媒層を得ることができる。ペーストを塗布した後、使用するフッ素樹脂に応じた加熱温度および加熱時間で加熱し、燃料極１０２または酸化剤極１０８が作製される。

固体高分子電解質膜１１４は、用いる材料に応じて適宜な方法を採用して作製することができる。たとえば、有機高分子材料を溶媒に溶解ないし分散した液体を、ポリテトラフルオロエチレン等の剥離性シート等の上にキャストして乾燥させることにより得ることができる。

以上のようにして作製した固体高分子電解質膜１１４を、燃料極１０２および酸化剤極１０８で挟み、ホットプレスし、電極－電解質接合体１０１を得る。

圧電振動子３１４は、図１のように燃料電池本体１００の表面に直接固定することもできるが、必ずしも両者を隣接させる必要はない。例えば、一枚の基板上に燃料電池本体１００および圧電振動子３１４を離間して固定してもよい。圧電振動子３１４の振動がこの基板を介して燃料電池本体１００に伝達されるため、上記の効果が得られるからである。

なお、上記では振動発生部として圧電振動子３１４を用いた形態について説明したが、これに限られない。例えば、振動モーターを振動発生部として採用することもできる。こうした振動モーターとしては、秋月電子製のＦＭ２３Ａ、ＣＭ５Ｍ、マブチモーター株式会社製のＦＦ－Ｈ３０ＷＡ、ＲＦ－Ｊ２０ＷＡなどが例示される。振動モーターは通常、直流電流で振動を発生する。そのため、振動モーターを振動

発生部として使用する場合はインバータ装置を省略でき、よりシンプルな構成とすることが可能である。

（第二の実施の形態）

本実施の形態では、振動発生部を備えた燃料電池を電源とする携帯情報機器（携帯機器）の一つである携帯電話機について示す。

従来、携帯電話機にはユーザに対して着信していることを振動モーターなどによる振動により伝える機能を有するものがある。本実施の形態の携帯電話機は、こうした振動モーターを上記振動発生部として兼用することを特徴とする。

図３Ａは、本発明の携帯情報機器の一つである携帯電話機の実施の形態における断面を模式的に示した図であり、本実施の携帯に関連する主要部のみを表示したものである。ここで、携帯情報機器は、携帯電話、ノート型パソコンおよびＰＤＡに例示される。

携帯電話機３６０は、外筐体３２７および内筐体３２６を有する。図示されるように、内筐体３２６の外壁および外筐体３２７の内壁との間には制振材３２８が挟まれ、この状態で外筐体３２７と内筐体３２６とは互いに接合されている。内筐体３２６の内部には、基板３２５が固定されている。基板３２５上には、燃料電池３２２、プランジャ３２３および振動モーター３２４が設置されている。また、プランジャ３２３上には、制振性を有しないパッド３２９が設けられている。燃料電池３２２は、第一の実施の形態で示したものと同様のものを用いることができる。燃料電池３２２と振動モーター３２４とは配線３

３２によって電気的に接続されている。

図３Ｂは、図３ＡのＡＡ’断面を示す図である。基板３２５を囲むように内筐体３２６が設けられている。内筐体３２６の周囲に制振材３２８が配されている。さらにその外側に外筐体３２７が位置する。

第一の実施の形態で示した燃料電池と同様に、燃料電池３２２の出力の一部が振動モーター３２４に供される。これにより振動モーター３２４から振動が発せられる。この振動は基板３２５を介して燃料電池３２２に伝達されるため、燃料電池３２２内の燃料極から二酸化炭素が効果的に除去される。その結果、燃料電池３２２の円滑な運転が実現する。ところで、図３Ａは、携帯電話機における非着信時の状態を示している。振動モーター３２４から発せられた振動は、基板３２５を通じて内筐体３２６に伝わるものの、その振動は制振材３２８により吸収される。したがって、外筐体３２７へは振動が伝わらないため、ユーザが振動を感知することはない。

図４は、本発明の携帯情報機器の一つである携帯電話機の実施の形態における断面を模式的に示した図であり、本実施の携帯に関連する主要部のみを表示したものである。図４は携帯電話機における着信時の状態を示している。プランジャ３２３がパッド３２９を押し上げ、パッド３２９と外筐体３２７を密着させる。これにより、振動モーター３２４からの振動が外筐体３２７へ伝達される。そのため、ユーザは振動を感知し、着信していることを知る。図３Ａおよび図４の状態の切り替えは、例えば通常携帯電話機に装備されている情報処理ユニ

ットである中央演算処理装置（図示されず）によりプランジャ３２３を制御することにより行うことができる。

制振材３２８としては、例えばイイダ産業株式会社製のゼトロ制振シートなどのブチルゴム系制振材、同社製の防振ゴムＵ－ＮＢＣなどを用いることができる。また、プランジャ３２３としては、ＴＤＫ株式会社製の小型プランジャＭＡシリーズが例示される。パッド３２９は、振動を外筐体３２７へ効果的に伝達するために摩擦係数の大きな材料が好ましく、例えばシリコンラバー材などが例示される。

振動モーター３２４としては、秋月電子製のＦＭ２３Ａ、ＣＭ５Ｍ、マブチモーター株式会社製のＦＦ－Ｈ３０ＷＡ、ＲＦ－Ｊ２０ＷＡなどが例示される。また、振動モーター３２４に代えて、第一の実施の形態で示したようなインバータ装置および圧電振動子を使用することも可能である。

（実施例）

以下、図１および図２を参照して、本実施例について説明する。

図１において、振動発生部として圧電振動子３１４を備え、電力（交流電流）供給部としてインバータ装置３１６を備える。インバータ装置３１６は燃料電池本体１００の出力の一部を交流電流に変換し、この交流電流により圧電振動子３１４が駆動する。図２において、燃料極側触媒層１０６および酸化剤極側触媒層１１２中に含まれる触媒として、炭素微粒子（デンカブラック；電気化学社製）に粒子径３～５ｎｍの白金（Ｐｔ）－ルテニウム（Ｒｕ）合金を重量比で５０％担持

させた触媒担持炭素微粒子を使用した。なお、合金組成は５０ａｔ％Ｒｕで、合金と炭素微粉末の重量比は１：１とした。この触媒担持炭素微粒子１ｇにアルドリッチ・ケミカル社製５ｗｔ％ナフィオン溶液１８ｍｌを加え、５０℃にて３時間超音波混合機で攪拌し触媒ペーストとした。このペーストを、ポリテトラフルオロエチレンで撥水処理されたカーボンペーパー（東レ製：ＴＧＰ－Ｈ－１２０）上にスクリーン印刷法で２ｍｇ／ｃｍ２塗布し、１２０℃で乾燥させて燃料極１０２および酸化剤極１０８とした。

次に、１枚の固体高分子電解質膜１１４（デュポン社製ナフィオン（登録商標）、膜厚１５０μｍ）に対し、上記で得た燃料極１０２および酸化剤極１０８を１２０℃で熱圧着して単位セルを作製した。

上記の単位セルをステンレス製の燃料極側セパレータ１２０および酸化剤極側セパレータ１２２を介して８個積層し、直列に接続して燃料電池本体１００とした。

こうして得た燃料電池本体１００のプラス端子およびマイナス端子から、図示されない分流器を介して第一プラス端子３１８および第一マイナス端子３１９、ならびに第二プラス端子３２０および第二マイナス端子３２１へと配線した。さらに、第二プラス端子３２０および第二マイナス端子３２１によりインバータ装置３１６と燃料電池本体１００とを接続した。また、インバータ装置３１６と圧電振動子３１４は電気的に接続され、圧電振動子３１４は燃料電池本体１００の側面に粘着テープにより固定した。

燃料電池本体１００の燃料極に１０％メタノール水溶液を２ｍｌ／分で供給すると、燃料電池本体１００に発電が生じ、圧電振動子３１４が振動していることが確認できた。次いで、第一プラス端子３１８および第一マイナス端子３１９間の出力特性を調べたところ、電圧４．０Ｖの時、２７０ｍＡの電流値を観測し、この出力は１０時間後も変化しなかった。

（比較例）

本比較例の燃料電池は、上記実施例の燃料電池からインバータ装置３１６、圧電振動子３１４、第二プラス端子３２０、第二マイナス端子３２１および分流器を除いた構成である。この燃料電池の燃料極に１０％メタノール水溶液を２ｍｌ／分で供給した。このとき、プラス端子およびマイナス端子間の出力特性を調べたところ、電圧４．０Ｖの時、３００ｍＡの電流値を観測したが、この出力は時間の経過とともに低下し、１０時間後には５０％の出力であった。

実施例および比較例の燃料電池の上記データより、実施例の燃料電池の出力特性は比較例の燃料電池のそれよりも優れることが分かる。実施例の燃料電池においては、圧電振動子３１４の振動により、燃料極に発生する二酸化炭素が効果的に除去されるため、円滑に電池反応が進行することによると考えられる。

請求の範囲

1．燃料極と酸化剤極とを含み、有機液体燃料を前記燃料極へ供給され、前記酸化剤極に酸化剤を供給されて電力を発生する燃料電池本体と、

前記燃料極が振動して前記燃料極に生成する二酸化炭素が除去されるように振動を発生する振動発生部と、

を具備する

燃料電池。

2．請求の範囲第1項に記載の燃料電池において、

前記燃料電池本体の出力に基づいて、前記振動発生部の駆動を制御する制御部を更に具備する

燃料電池。

3．請求の範囲第1項又は第2項に記載の燃料電池において、

前記振動発生部を駆動する交流電力を前記振動発生部へ供給する電力供給部を更に具備する

燃料電池。

4．請求の範囲第1項乃至第3項のいずれか一項に記載の燃料電池において、

前記振動発生部は、前記燃料電池本体の出力の一部で駆動される
燃料電池。

5．請求の範囲第1項乃至第4項のいずれか一項に記載の燃料電池に
おいて、
前記振動発生部は、前記振動を発生する圧電振動子を含む
燃料電池。

6．請求の範囲第1項乃至第5項のいずれか一項に記載の燃料電池に
おいて、
前記振動発生部は、前記燃料電池本体上に設けられている
燃料電池。

7．請求の範囲第1項乃至第5項のいずれか一項に記載の燃料電池に
おいて、
前記燃料電池本体と前記振動発生部とが設けられた支持体を更に具
備し、
前記支持体は、前記振動を前記燃料電池本体へ伝達する
燃料電池。

8．請求の範囲第1項乃至第7項のいずれか一項に記載の燃料電池に
おいて、

前記燃料電池本体が、多孔性の集電体を備え、

前記集電体は、親水性コート材によりコーティングされている

燃料電池。

9．請求の範囲第1項乃至第7項のいずれか一項に記載の燃料電池において、

前記燃料電池本体が、多孔性の集電体を含み、

前記集電体は、疎水性コート材によりコーティングされている

燃料電池。

10．請求の範囲第1項乃至第7項のいずれか一項に記載の燃料電池において、

前記燃料極は、

集電体と、

一方の面を前記集電体に、他方の面を固体高分子電解質膜に接する燃料極触媒層と

を備え、

前記集電体は、貫通孔を有し、

前記貫通孔は、前記燃料極触媒層の側の面の直径が、反対の面の直径よりも小さい

燃料電池。

１１．筐体と、

前記筐体に保持された燃料電池と

を具備し、

前記燃料電池は、

前記筐体内に設けられ、燃料極と酸化剤極とを含み、有機液体燃料を前記燃料極へ供給され、前記酸化剤極に酸化剤を供給されて電力を発生する燃料電池本体と、

前記筐体内に設けられ、前記燃料極が振動して前記燃料極に生成する二酸化炭素が除去されるように振動を発生する振動発生部と、

を備える

携帯機器。

１２．請求の範囲第１１項に記載の携帯機器において、

前記燃料電池は、

前記燃料電池本体の出力に基づいて、前記振動発生部の駆動を制御する制御部を更に備える

携帯機器。

１３．請求の範囲第１１項又は第１２項に記載の携帯機器において、

前記燃料電池は、

前記振動発生部を駆動する交流電力を前記振動発生部へ供給する電力供給部を更に備える

携帯機器。

１４．請求の範囲第１１項乃至第１３項のいずれか一項に記載の携帯情器において、

前記電力供給部は、前記燃料電池本体の出力の一部で駆動される携帯機器。

１５．請求の範囲第１１項乃至第１４項のいずれか一項に記載の携帯情器において、

前記振動発生部は、前記振動を発生する圧電振動子を含む携帯機器。

１６．請求の範囲第１１項乃至第１５項のいずれか一項に記載の携帯機器において、

前記振動発生部は、前記燃料電池本体上に設けられている携帯報機器。

１７．請求の範囲第１１項乃至第１５項のいずれか一項に記載の携帯機器において、

前記燃料電池は、

前記燃料電池本体と前記振動発生部とが設けられた支持体を更に備え、

前記支持体は、前記振動を前記燃料電池本体へ伝達する

携帯機器。

１８．請求の範囲第１１項乃至第１７項のいずれか一項に記載の携帯機器において、

前記燃料電池本体が、多孔性の集電体を備え、

前記集電体は、親水性コート材によりコーティングされている

携帯機器。

１９．請求の範囲第１１項乃至第１７項のいずれか一項に記載の携帯機器において、

前記燃料電池本体が、多孔性の集電体を含み、

前記集電体は、疎水性コート材によりコーティングされている

携帯機器。

２０．請求の範囲第１１項乃至第１９項のいずれか一項に記載の携帯機器において、

前記燃料極は、

集電体と、

一方の面を前記集電体に、他方の面を固体高分子電解質膜に接する燃料極触媒層と

を備え、

前記集電体は、貫通孔を有し、

前記貫通孔は、前記燃料極触媒層の側の面の直径が、反対の面の直径よりも小さい

携帯機器。

２１.請求の範囲第１１項乃至第２０項のいずれか一項に記載の携帯機器において、

前記筐体は、

外筐体と

前記外筐体に内包された内筐体と、

前記外筐体と前記内筐体とを接合する制振材と

を備え、

前記燃料電池は、前記内筐体に保持される

携帯機器。

２２.請求の範囲第２１項に記載の携帯機器において、

前記内筐体に保持され、前記振動を前記外筐体に伝達して、前記外筐体を振動させることで情報をユーザに通知する情報通知部を更に具備する

携帯機器。

２３.請求の範囲第１１項乃至第２１項のいずれか一項に記載の携帯

機器において、

前記振動発生部は、筐体を振動させることで情報をユーザに通知する情報通知部を兼ねる

携帯機器。

２４.請求の範囲第２１項又は第２２項に記載の携帯機器において、

前記制振材がブチルゴム系材料を含む

携帯機器。

２５.筐体と、

前記筐体に保持された燃料電池と

を具備し、

前記燃料電池は、

前記筐体内に設けられ、燃料極と酸化剤極とを含み、有機液体燃料を前記燃料極へ供給され、前記酸化剤極に酸化剤を供給されて電力を発生する燃料電池本体と、

前記筐体内に設けられ、前記燃料極が振動して前記燃料極に生成する二酸化炭素が除去されるように振動を発生する振動発生部と、

を備え、

前記振動発生部は、筐体を振動させることで情報をユーザに通知する情報通知部を兼ねる

携帯電話機。

２６．（ａ）燃料電池の燃料極に有機液体燃料を供給し、酸化剤極に酸化剤を供給して発電を行うステップと、

（ｂ）前記燃料極に振動を与えて、前記燃料極に生成する二酸化炭素を除去するステップと

を具備する

燃料電池の運転方法。

２７.請求の範囲第２６項に記載の燃料電池の運転方法において、

前記振動は、圧電振動子に交流電流を流して発生させる

燃料電池の運転方法。

２８.請求の範囲第２６項又は第２７項に記載の燃料電池の運転方法において、

前記振動は、前記燃料電池により出力される電流の一部を利用して生じさせる

燃料電池の運転方法。

２９.請求の範囲第２６項乃至第２８項のいずれか一項に記載の燃料電池の運転方法において、

前記（ｂ）ステップは、

（ｂ１）前記燃料電池の出力が所定の閾値を下回ったときに前記燃

料極に振動を与えるステップを備える

燃料電池の運転方法。

Fig. 1

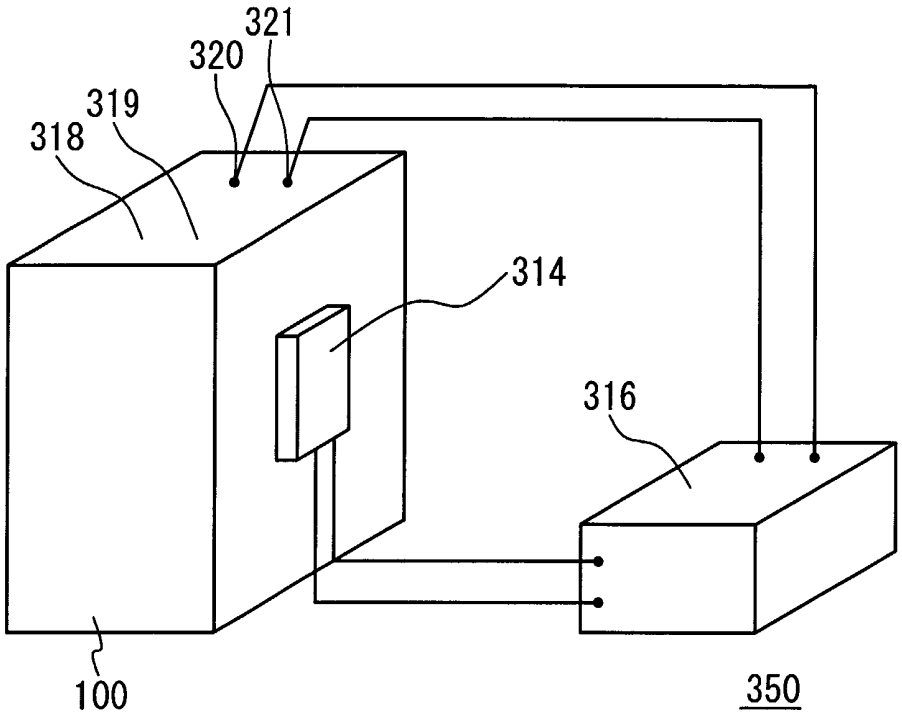


Fig. 2

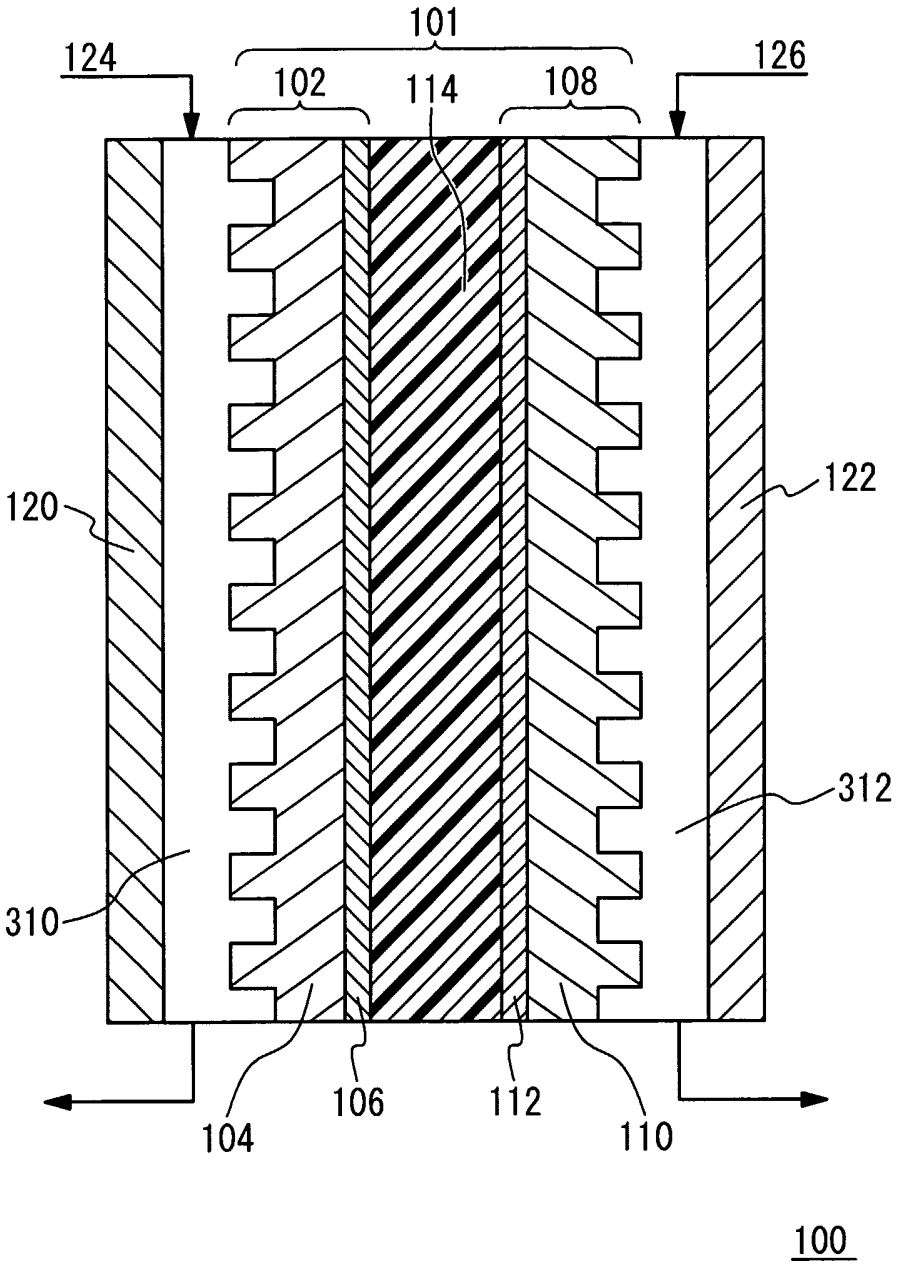


Fig. 3A

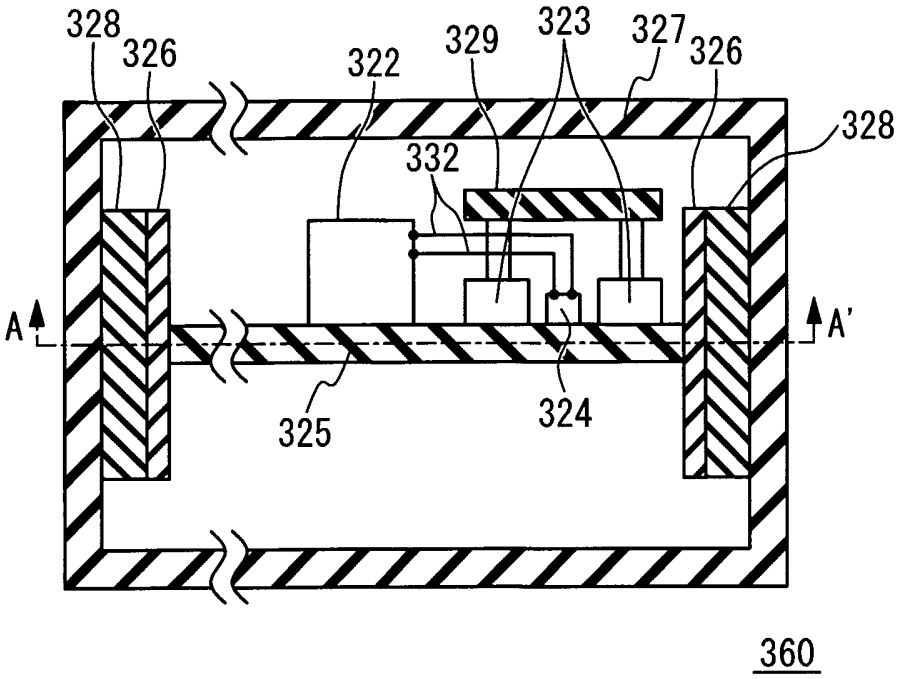

328
326
322
329
323
327
326
328
332
A
A'
325
324
360

Fig. 3B

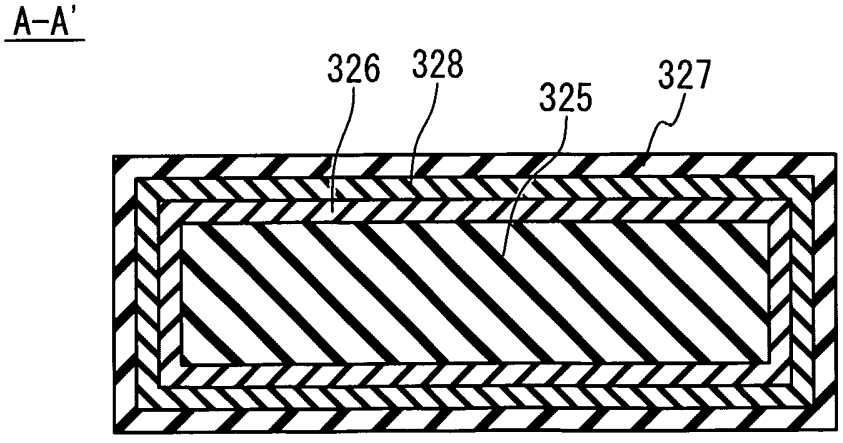

A-A'
326
328
325
327

Fig. 4

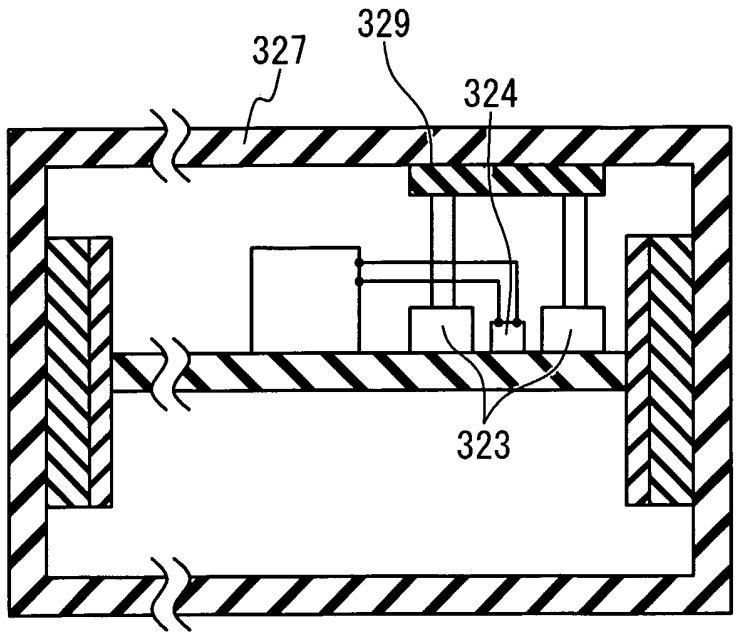


Fig. 5

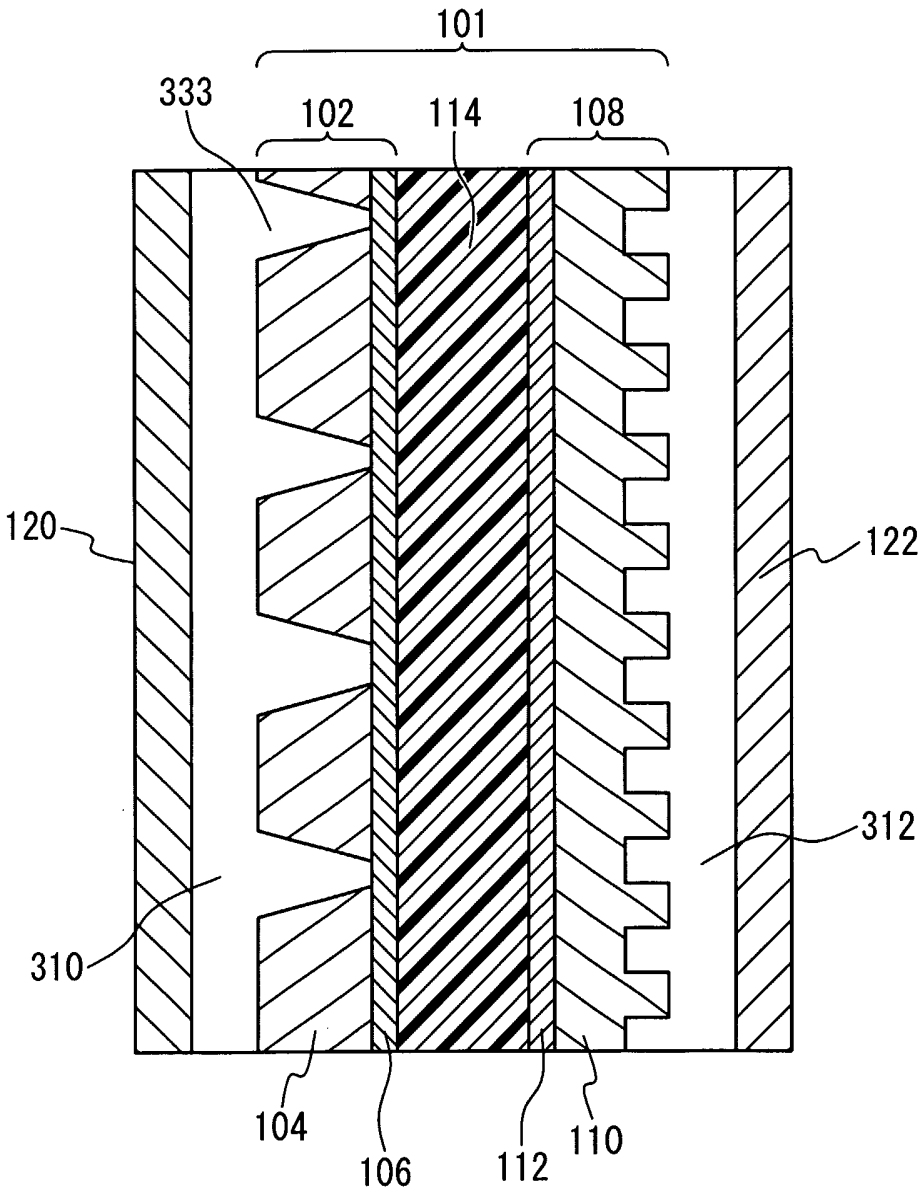


Fig. 6A

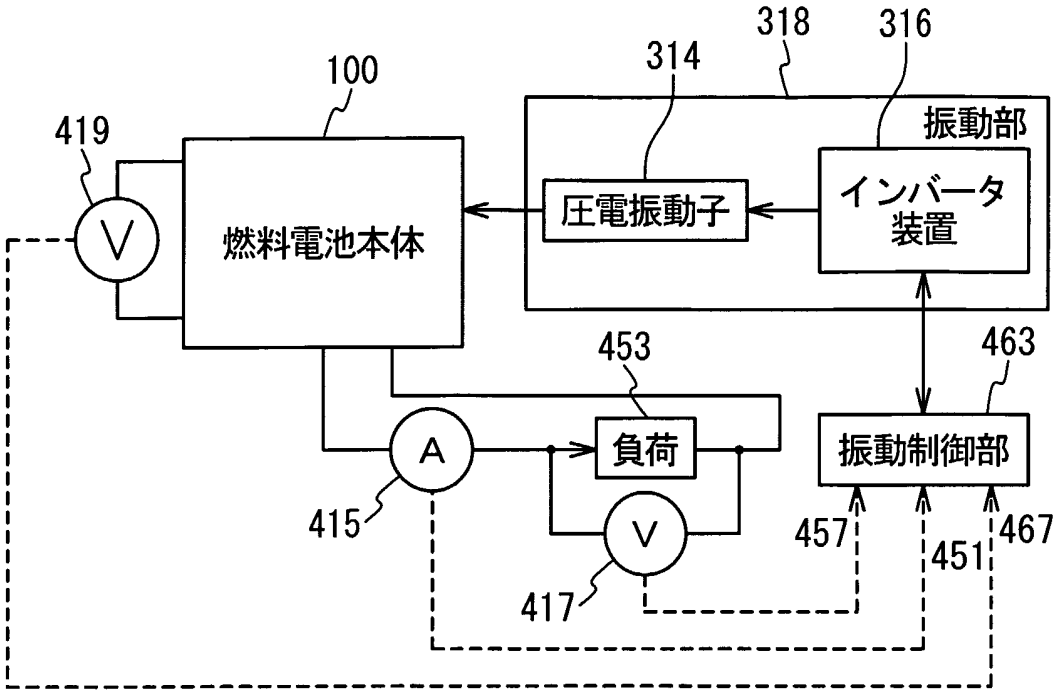

318
316
314
100
振動部
419
燃料電池本体
圧電振動子
インバータ装置
V
453
463
A
負荷
振動制御部
415
457
451
467
V
417

Fig. 6B

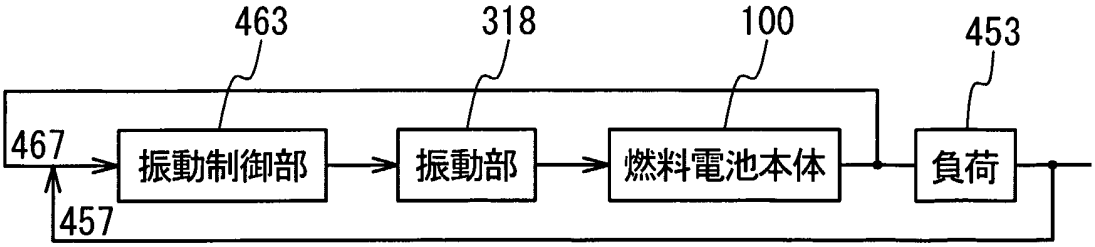

463
318
100
453
467
振動制御部
振動部
燃料電池本体
負荷
457

Fig. 6C

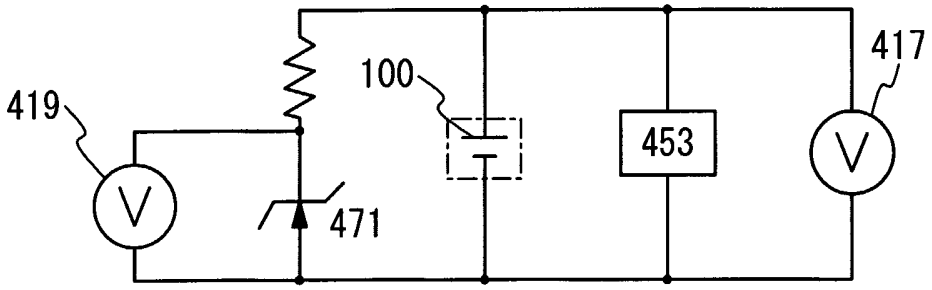
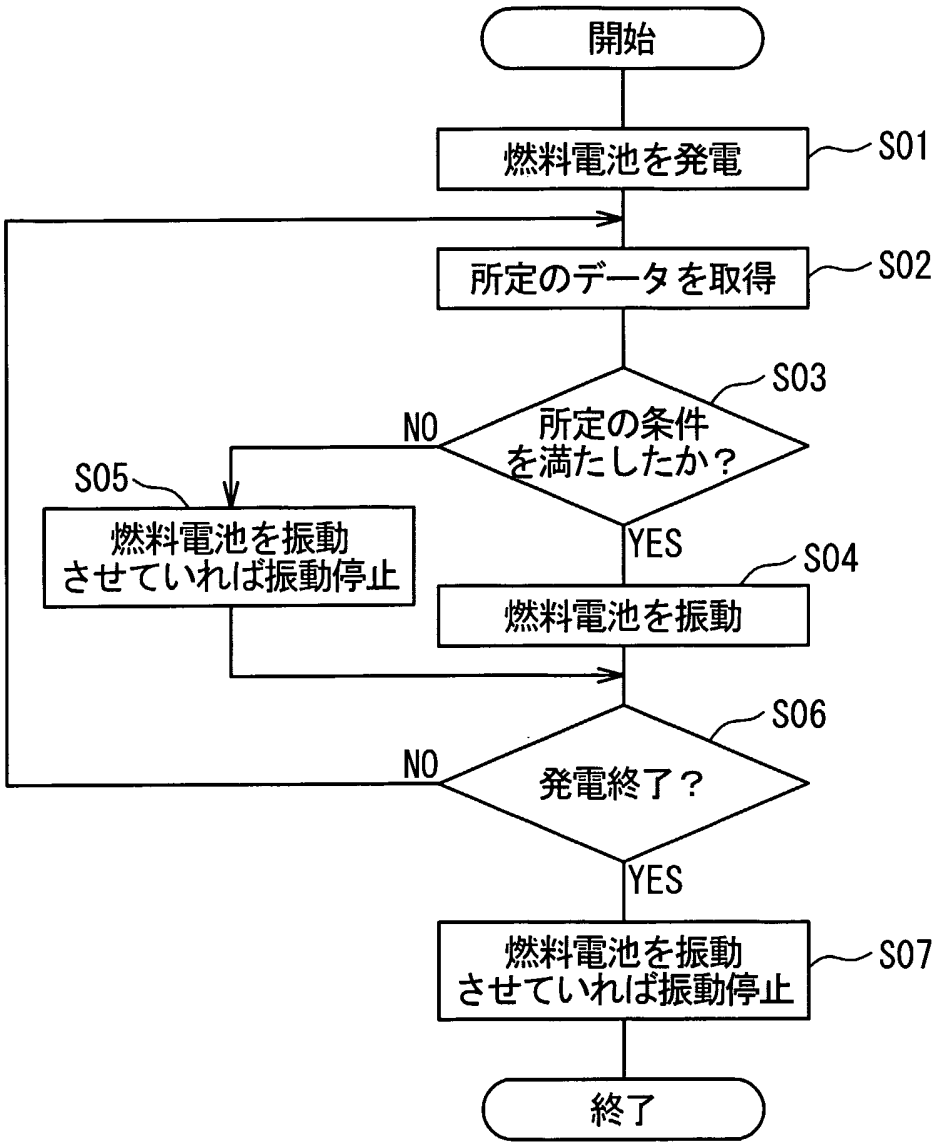


Fig. 7


開始
燃料電池を発電
S01
所定のデータを取得
S02
S03
所定の条件
を満たしたか？
NO
S05
燃料電池を振動
させていれば振動停止
YES
S04
燃料電池を振動
S06
NO
発電終了？
YES
燃料電池を振動
させていれば振動停止
S07
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H01M8/06, 8/00, H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] H01M8/06, 8/00, H04B7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-231290 A (Toyota Central Research And Development Laboratories, Inc.), 16 August, 2002 (16.08.02), Full text (Family: none)	1-7,11-17, 23,25-29 8-10,18-22, 24
Y A	JP 2002-216832 A (Casio Computer Co., Ltd.), 02 August, 2002 (02.08.02), Full text & WO 02/59993 A2 & US 2002/106540 A & EP 1354368 A2	1-7,11-17, 23,25-29 8-10,18-22, 24
Y	JP 8-287941 A (Hideyori TAKAHASHI), 01 November, 1996 (01.11.96), Full text (Family: none)	1-7,11-17, 26-29

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 05 January, 2004 (05.01.04)	Date of mailing of the international search report 10 February, 2004 (10.02.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12306

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-38295 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 06 February, 2002 (06.02.02), Full text (Family: none)	1-7,11-17, 26-29
Y	JP 2002-159917 A (Kabushiki Kaisha Terumo Kogyo), 04 June, 2002 (04.06.02), Full text (Family: none)	1,3-5,11, 13-15,23, 25-28
A	JP 10-326622 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 December, 1998 (08.12.98), & EP 867963 A2 & US 6117579 A	1-29
A	JP 2002-203585 A (Toshiba Engineering Corp.), 19 July, 2002 (19.07.02), (Family: none)	1-29
E,X E,A	JP 2003-346863 A (NEC Corp.), 05 December, 2003 (05.12.03), Claims; Par. No. [0039] & WO 03/100898 A1	1,3,6-7,26 2,4-5,8-25, 27-29
E,X E,A	JP 2003-346846 A (Seiko Epson Corp.), 05 December, 2003 (05.12.03), Full text (Family: none)	1,3,5-7,11, 13,15-17, 26-27 2,4,8-10,12, 14,18-25, 28-29

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP03／12306

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁷ H01M 8／06, 8／00, H04B7／26

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁷ H01M 8／06, 8／00, H04B7／26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報　1922－1996年
日本国公開実用新案公報　1971－2004年
日本国登録実用新案公報　1994－2004年
日本国実用新案登録公報　1996－2004年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	JP　2002－231290　A（株式会社豊田中央研究所） 2002．08．16，全文（ファミリーなし）	1-7, 11-17, 23, 25-29
A		8-10, 18-22, 24
Y	JP　2002－216832　A（カシオ計算機株式会社） 2002．08．02，全文&WO　02／59993　A2	1-7, 11-17, 23, 25-29
A	&US　2002／106540　A &EP　1354368　A2	8-10, 18-22, 24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
05．01．2004	2.2004

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	
日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	原　賢一	4X　9062
	電話番号　03－3581－1101　内線　3477	

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1998年7月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０３／１２３０６

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　８－２８７９４１　Ａ（高橋英頼） １９９６．１１．０１，全文（ファミリーなし）	1-7, 11-17, 26-29
Ｙ	ＪＰ　２００２－３８２９５　Ａ（住友ベークライト株式会社） ２００２．０２．０６，全文（ファミリーなし）	1-7, 11-17, 26-29
Ｙ	ＪＰ　２００２－１５９９１７　Ａ（株式会社テルモ工業） ２００２．０６．０４，全文（ファミリーなし）	1, 3-5, 11, 13-15, 23, 25-28
Ａ	ＪＰ　１０－３２６６２２　Ａ（松下電器産業株式会社） １９９８．１２．０８＆ＥＰ　８６７９６３　Ａ２ ＆ＵＳ　６１１７５７９　Ａ	1-29
Ａ	ＪＰ　２００２－２０３５８５　Ａ（東芝エンジニアリング株式会社）２００２．０７．１９（ファミリーなし）	1-29
Ｅ，Ｘ	ＪＰ　２００３－３４６８６３　Ａ（日本電気株式会社） ２００３．１２．０５，特許請求の範囲，［００３９］ ＆ＷＯ　０３／１００８９８　Ａ１	1, 3, 6-7, 26 2, 4-5, 8-25, 27-29
Ｅ，Ｘ	ＪＰ　２００３－３４６８４６　Ａ（セイコーエプソン株式会社） ２００３．１２．０５，全文（ファミリーなし）	1, 3, 5-7, 11, 13, 15-17, 26-27
Ｅ，Ａ		2, 4, 8-10, 12, 14, 18-25, 28-29