(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
2010 年 3 月 25 日(25.03.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/032674 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 8/04 (2006.01) *H01M 8/10* (2006.01)
H01M 8/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/065830

(22) 国際出願日: 2009 年 9 月 10 日(10.09.2009)

(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 2008-241326 2008 年 9 月 19 日(19.09.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目１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): 赤本 行伯 (AKAMOTO, Yukinori). 鈴木 英徳 (SUZUKI, Hidenori).

(74) 代理人: 波多野 久, 外 (HATANO, Hisashi et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目１７番１６号 宮田ビル２階 東京国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

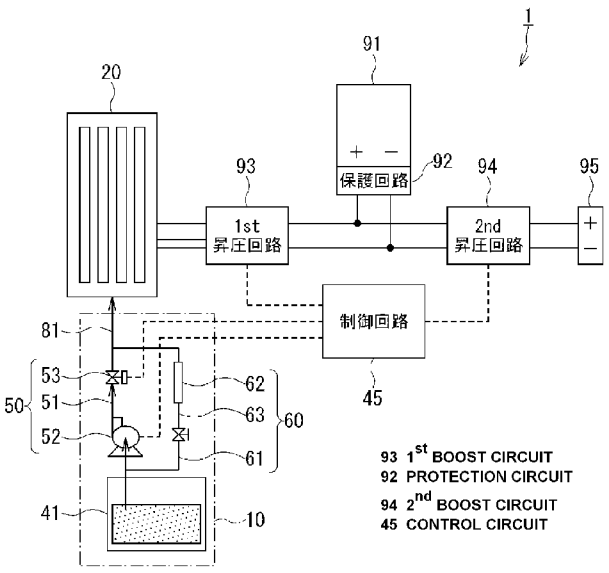
添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

[続葉有]

(54) **Title**: FUEL CELL SYSTEM

(54) 発明の名称 : 燃料電池システム

[図1]



(57) **Abstract**: A fuel cell system (1) includes: a membrane electrode assembly (20); a fuel containing unit (41); a control means (45) which controls fuel supply from the fuel containing unit (41) to the membrane electrode assembly (20); an accumulator (91) which supplies power to the control means (45) upon start of the membrane electrode assembly (20); a first fuel supply line (50) having a first fuel flow path (51) which supplies fuel from the fuel containing unit (41) to the membrane electrode assembly (20), an automatic pump (52) which operates in accordance with an instruction from the control means (45), and an automatic cut-off valve (53) which operates in accordance with an instruction from the control means (45); and a second fuel supply line (60) having a second fuel flow path (61) which supplies fuel from the fuel containing unit (41) to the membrane electrode assembly (20), a manual pump (62), and a manual cut-off valve (63).

(57) 要約: 本発明に係る燃料電池システム１は、膜電極接合体２０と、燃料収容部４１と、燃料収容部４１から膜電極接合体２０への燃料供給を制御する制御手段４５と、膜電極接合体２０の起動時に制御手段４５に電力を供給する蓄電池９１と、燃料収容部４１から膜電極接合体２０に向けて燃料を供給する第１の燃料流通路５１、制御手段４５の指示に基づき稼働する自動ポンプ５２および制御手段４５の指示に基づき稼働する自動遮断バルブ５３を有する第１燃料供給ライン５０と、燃料収容部４１から膜電極接合体２０に向けて燃料を供給する第２の燃料流通路６１、手動ポンプ６２および手動遮断バルブ６３を有する第２燃料供給ライン６０と、を備える。

WO 2010/032674 A1

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正を受理した際には再公開される。（規則48.2(h)）

明　細　書

発明の名称 ： 燃料電池システム

技術分野

[0001] 本発明は燃料電池システムに関し、詳しくは、膜電極接合体の発電出力を安定させる制御手段を駆動する蓄電池が消耗した場合でも、発電が可能な燃料電池システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、電子技術の進歩により、電子機器の小型化、高性能化、ポータブル化が進んでいる。また、携帯用電子機器においては、使用される電池の高エネルギー密度化への要求が高まっている。このため、軽量で小型でありながら高容量の二次電池が要求されている。

[0003] このような状況のもと、小型の燃料電池システムが注目を集めている。特に、メタノールを燃料として用いた直接メタノール型燃料電池システム（ＤＭＦＣ：direct methanol fuel cell）は、エネルギー密度の高いメタノールを酸化分解して電流を直接取り出すことができるため、メタノール改質型燃料電池システムのように有機燃料から水素を作り出す改質器が不要である。このため、ＤＭＦＣは、出力密度を高くするとともに小型化することが可能であり、携帯機器用の電源として有望視されている。

[0004] ＤＭＦＣは、メタノールが供給される燃料極と、プロトン伝導性の電解質膜と、酸素を取り込む空気極（酸化剤極）とがこの順番に積層された膜電極接合体を備える。

[0005] ＤＭＦＣでは、燃料極において式（１）の反応が生じ、メタノールが酸化分解され、二酸化炭素、プロトンおよび電子が生成される。一方、空気極（酸化剤極）においては式（２）の反応が生じ、酸素と、燃料極から電解質膜を経て供給されるプロトンと、燃料極から外部回路を通じて供給される電子とによって水が生成される。ＤＭＦＣは、この外部回路を通る電子によって電力を外部に供給する。

［化１］

燃料極：$CH_3OH+H_2O \rightarrow CO_2+6H^++6e^-$ （１）

［化２］

空気極：$6H^++(3/2)O_2+6e^- \rightarrow 3H_2O$ （２）

ＤＭＦＣには、燃料極への燃料の供給および空気極への空気（酸素）の供給の仕方によりアクティブ型、セミパッシブ型およびパッシブ型の三形態のＤＭＦＣがある。

[0006] アクティブ型のＤＭＦＣとは、燃料極への燃料の供給や空気極への空気の供給をポンプ、ファン等を用いて強制的に行う形態のＤＭＦＣである。セミパッシブ型のＤＭＦＣとは、燃料極への燃料の供給をポンプ等を用いて行うが燃料を燃料タンクには循環させず、かつ空気極への空気の供給を拡散で行う形態のＤＭＦＣである。パッシブ型のＤＭＦＣとは、燃料極への燃料の供給および空気極への空気の供給を共に拡散で行う形態のＤＭＦＣである。

[0007] これらのＤＭＦＣのうち、セミパッシブ型のＤＭＦＣは、ポンプ等の補器が少ないため小型化が可能であり、かつ燃料極への燃料の供給が安定しているため好ましい。

[0008] ところで、ＤＭＦＣには、通常、膜電極接合体での発電出力を安定させるための制御手段が設けられる。この制御手段は、たとえば、膜電極接合体の発電出力を検知し、この検知した出力値に基づいて膜電極接合体の燃料極に供給する燃料量の制御等を行うものであり、電力で動作する。このため、ＤＭＦＣには、通常、膜電極接合体が発電していない場合に制御手段を動作させることができるようにさらに内蔵蓄電池が設けられている。

[0009] しかし、内蔵蓄電池は、自己放電したり、ＤＭＦＣ内の保護回路、昇圧回路等で電力が内部消費されたりすることにより消耗する。このため、ＤＭＦＣを使用しない期間が長いと、内蔵蓄電池が消耗して保護回路や制御手段に電力を供給することができなくなりＤＭＦＣを起動できなくなる場合がある。

[0010] これに対し、従来、内蔵蓄電池が消耗した場合に、ＤＭＦＣに外部電源を

接続して制御手段を動作させることが行われてきた。しかし、ＤＭＦＣを屋外で使用する場合等のように外部電源がない場合には、ＤＭＦＣの起動ができないという問題があった。

[0011] なお、ＤＭＦＣの空気極への空気供給系に支障を来たしたときに空気極に空気を供給する燃料電池システムに関する従来技術としては、特開２００４－３１１０７６号公報（特許文献１）が知られている。

[0012] 特許文献１に開示された燃料電池システムは、アクティブ型のＤＭＦＣを用いたシステムであり、空気極用のエアコンプレッサが故障したときに燃料極用のエアコンプレッサを用いて空気極に空気を供給するものである。

特許文献1：特開２００４－３１１０７６号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0013] 特許文献１に開示された燃料電池システムは、空気極用のエアコンプレッサが故障したときに空気極に空気を供給する手段を備えたシステムであり、内蔵蓄電池が消耗してＤＭＦＣの起動ができない場合にＤＭＦＣを起動可能にするシステムではない。

[0014] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、内蔵蓄電池が消耗した場合でも起動が可能な直接メタノール型燃料電池システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明者らは、制御手段の指示に基づき膜電極接合体へ燃料を供給する通常の燃料供給系統に加え、内蔵蓄電池が消耗した場合でも膜電極接合体へ燃料を供給する燃料供給系統をさらに設ければ、内蔵蓄電池が消耗した場合でも起動が可能な直接メタノール型燃料電池システムが得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0016] 本発明に係る燃料電池システムは、上記問題点を解決するものであり、燃料極と、空気極と、前記燃料極および空気極に挟持された電解質膜とを有する膜電極接合体と、燃料を収容する燃料収容部と、前記燃料収容部から膜電

極接合体への燃料供給を制御する制御手段と、前記膜電極接合体の起動時に前記制御手段に電力を供給する蓄電池と、前記燃料収容部から膜電極接合体に向けて燃料を供給する第１の燃料流通路と、前記第１の燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づき稼働する自動ポンプと、前記第１の燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づき稼働する自動遮断バルブとを有する第１燃料供給ラインと、前記燃料収容部から膜電極接合体に向けて燃料を供給する第２の燃料流通路と、前記第２の燃料流通路に設けられる手動ポンプと、前記第２の燃料流通路に設けられる手動遮断バルブとを有する第２燃料供給ラインと、を備えたことを特徴とする。

[0017] また、本発明に係る燃料電池システムは、上記問題点を解決するものであり、燃料極と、空気極と、前記燃料極および空気極に挟持された電解質膜とを有する膜電極接合体と、燃料を収容する燃料収容部本体と、この燃料収容部本体の内部を加圧する加圧手段とを備えた燃料収容部と、前記燃料収容部から膜電極接合体への燃料供給を制御する制御手段と、前記膜電極接合体の起動時に前記制御手段に電力を供給する蓄電池と、前記燃料収容部から膜電極接合体に向けて燃料を供給する第１の燃料流通路と、前記第１の燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づき稼働する自動ポンプと、前記第１の燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づき稼働する自動遮断バルブとを有する第１燃料供給ラインと、前記燃料収容部から膜電極接合体に向けて燃料を供給する第２の燃料流通路と、前記第２の燃料流通路に設けられる手動遮断バルブとを有する第２燃料供給ラインと、を備えたことを特徴とする。

[0018] さらに、本発明に係る燃料電池システムは、上記問題点を解決するものであり、燃料極と、空気極と、前記燃料極および空気極に挟持された電解質膜とを有する膜電極接合体と、燃料を収容する燃料収容部本体と、この燃料収容部本体の内部を加圧する加圧手段とを備えた燃料収容部と、前記燃料収容部から膜電極接合体への燃料供給を制御する制御手段と、前記膜電極接合体の起動時に前記制御手段に電力を供給する蓄電池と、前記燃料収容部から膜

電極接合体に向けて燃料を供給する燃料流通路と、前記燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づき稼働する自動ポンプと、前記燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づきまたは手動で稼働する自動－手動遮断バルブとを有する自動－手動燃料供給ラインと、を備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0019] 本発明に係る燃料電池システムによれば、燃料電池システムの内蔵蓄電池が消耗した場合でも起動が可能になる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明に係る燃料電池システムの第１実施形態の構成を示す図。

[図2]図１に示す燃料電池システムに用いられる膜電極接合体の断面図。

[図3]手動ポンプを示す断面図。

[図4]本発明に係る燃料電池システムの第２実施形態に用いられる燃料供給ユニットの構成を示す図。

[図5]本発明に係る燃料電池システムの第２実施形態に用いられる燃料供給ユニットの作用を示す図。

[図6]本発明に係る燃料電池システムの第３実施形態に用いられる燃料供給ユニットの構成を示す図。

[図7]本発明に係る燃料電池システムの第４実施形態に用いられる燃料供給ユニットの構成を示す図。

[図8]本発明に係る燃料電池システムの第４実施形態に用いられる燃料供給ユニットの作用を示す図。

[図9]本発明に係る燃料電池システムの第５実施形態に用いられる燃料供給ユニットの構成を示す図。

[図10]本発明に係る燃料電池システムの第６実施形態に用いられる燃料供給ユニットの構成を示す図。

符号の説明

[0021] １ 燃料電池システム

１０　燃料供給ユニット

２０　燃料電池セル（膜電極接合体、ＭＥＡ）

２１　アノード（燃料極）

２２　カソード（空気極）

２３　電解質膜

２５　アノード触媒層

２６　アノードガス拡散層

２７　カソード触媒層

２８　カソードガス拡散層

２９　多孔体

３０　燃料分配機構

３１　燃料分配部

３２　燃料注入口

３３　空隙部

３４　燃料排出口

３５　細管

３６　カバープレート

３７ａ、３７ｂ　Ｏリング

３８　アノード空間

３９　カソード空間

４１　燃料収容部

４２　燃料収容部本体

４５　制御手段

４６　着脱部

５０　第１燃料供給ライン

５１　第１の燃料流通路（燃料流通路）

５２　自動ポンプ

５３　自動遮断バルブ

５５　自動－手動遮断バルブ

６０　第２燃料供給ライン

６１　第２の燃料流通路

６２、６２Ａ　手動ポンプ

６３　手動遮断バルブ

６３Ａ　切替弁（手動遮断バルブ）

７０　自動－手動燃料供給ライン

７３　第１入口

７４　第２入口

７５　第１出口

７６　第２出口

７７　第１流路

７８　第２流路

７９　閉塞部

８１　最終供給ライン

８３　帰還ライン

８７　加圧手段

９０　燃料供給ユニット

９１　蓄電池

９２　保護回路

９３　第１昇圧回路

９４　第２昇圧回路

９５　外部出力端子

１０１　シリンダ

１０２　吸込口

１０５　弁体

１０６　バネ

１０７、１０８　逆止弁

１０７ａ、１０８ａ　孔部

１０７ｂ、１０８ｂ　ボール

１０９　排出口

１１１　ピストン

１１２　摺動子

発明を実施するための最良の形態

[0022] ［第１実施形態］

本発明に係る燃料電池システムの第１実施形態について、図面を参照して説明する。図１は、本発明に係る燃料電池システムの第１実施形態の構成を示す図である。

[0023] 燃料電池システム１は、発電を行う膜電極接合体（ＭＥＡ）２０と、膜電極接合体２０に燃料を供給する燃料供給ユニット１０と、第１昇圧回路９３と、第２昇圧回路９４と、外部出力端子９５と、蓄電池９１と、制御手段（制御回路）４５とを備える。

[0024] 燃料電池システム１では、膜電極接合体２０が、燃料供給ユニット１０から供給された燃料と、膜電極接合体２０に設けられた図示しない空気取り入れ孔から供給された空気（酸素）とを用いて発電する。膜電極接合体２０で発電された電気は、第１昇圧回路９３および第２昇圧回路９４で昇圧され、外部出力端子９５から出力される。

[0025] 蓄電池９１は、保護回路９２を介して第１昇圧回路９３－第２昇圧回路９４間のラインに接続され、膜電極接合体２０が発電していない起動時等に燃料電池システム１内に電力を供給する。

[0026] 制御手段４５は、燃料電池システム１内の稼働状況を制御する。具体的には、制御手段４５は、燃料供給ユニット１０による燃料収容部４１から膜電極接合体２０の燃料極２１への燃料供給量や、第１昇圧回路９３および第２昇圧回路９４の動作等を制御する。

[0027] 燃料供給ユニット１０での燃料供給の制御手段４５による制御は、制御手段４５が、燃料供給ユニット１０中の自動ポンプ５２の稼働－停止や自動遮

断バルブ５３の開放－閉塞等の動作を制御することにより行われる。図１中、制御手段４５と、自動ポンプ５２、自動遮断バルブ５３、第１昇圧回路９３および第２昇圧回路９４との間の制御信号の伝送系統を破線で示す。

[0028] 燃料電池システム１は、いわゆるセミパッシブ型の直接メタノール型燃料電池（ＤＭＦＣ）のシステムである。ここで、セミパッシブ型のＤＭＦＣとは、膜電極接合体２０の燃料極への燃料の供給のみがポンプ等で強制的に行われ、膜電極接合体２０の空気極への空気の供給がポンプ等を用いず拡散で行われる形態のＤＭＦＣを意味する。

[0029] なお、セミパッシブ型以外のＤＭＦＣとしては、アクティブ型のＤＭＦＣや、パッシブ型のＤＭＦＣが知られている。アクティブ型のＤＭＦＣとは、燃料極への燃料の供給および空気極への空気の供給が共にポンプ等で強制的に行われる形態のＤＭＦＣである。また、パッシブ型のＤＭＦＣとは、燃料極への燃料の供給および空気極への空気の供給が共にポンプ等を用いず拡散で行われる形態のＤＭＦＣである。

[0030] アクティブ型、セミパッシブ型およびパッシブ型のＤＭＦＣのうち、本発明に用いられるセミパッシブ型のＤＭＦＣは、燃料の安定供給が可能であるとともに、小型化が可能であるため、現在、開発が望まれている形態のＤＭＦＣである。

[0031] （膜電極接合体）

図２は、図１に示す燃料電池システム１に用いられる膜電極接合体２０の断面図である。

[0032] 膜電極接合体２０は、燃料極２１と空気極２２とが電解質膜２３を介して設けられている。燃料極２１は、シート状の燃料極触媒層２５と燃料極ガス拡散層２６とが積層された２層構造を有する。空気極２２は、シート状の空気極触媒層２７と空気極ガス拡散層２８とが積層された２層構造を有する。

[0033] 膜電極接合体２０は、燃料極２１側から、燃料極ガス拡散層２６／燃料極触媒層２５／電解質膜２３／空気極触媒層２７／空気極ガス拡散層２８の順番に積層された多層積層構造になっている。膜電極接合体２０の空気極ガス

拡散層２８の外側表面には、膜電極接合体２０を保護し形状を維持するカバープレート３６が配置される。カバープレート３６には、図示しない空気孔が設けられ、燃料電池システム１を内蔵する筐体に設けられた図示しない空気取入孔との間で空気の流通が可能になっている。

[0034] 燃料極２１の燃料極触媒層２５および空気極２２の空気極触媒層２７は、触媒が電解質膜２３にイオン交換樹脂等で固着されたものになっている。燃料極触媒層２５および空気極触媒層２７に用いられる触媒としては、たとえば、Ｐｔ、Ｒｕ、Ｒｈ、Ｉｒ、Ｏｓ、Ｐｄ等の白金族元素の単体や、これら白金族元素を含有する合金等が挙げられる。

[0035] 電解質膜２３は、プロトン（水素イオン）伝導性を有する電解質膜である。電解質膜２３構成するプロトン伝導性材料としては、たとえば、スルホン酸基を有する有機系材料や、タングステン酸、リンタングステン酸等の無機系材料が挙げられる。

[0036] 膜電極接合体２０は、燃料極ガス拡散層２６の外側表面が燃料分配機構３０の燃料分配部３１の表面に相対するように配置される。

[0037] 燃料分配部３１と電解質膜２３との間にはＯリング３７ａが介装され、内部にアノード空間３８が形成される。アノード空間３８内には、燃料極ガス拡散層２６および燃料極触媒層２５が配置される。

[0038] また、電解質膜２３とカバープレート３６との間にはＯリング３７ｂが介装され、内部にカソード空間３９が形成される。カソード空間３９内には、空気極触媒層２７および空気極ガス拡散層２８が配置される。

[0039] 燃料電池システム１は、カバープレート３６が、表示側本体３の燃料電池システム１を内蔵する筐体の図示しない空気取入孔に相対するように配置される。

[0040] 膜電極接合体２０の燃料極２１側には、燃料分配機構３０が配置される。燃料分配機構３０は、燃料供給ユニット１０から送液された燃料を膜電極接合体２０の燃料極２１に供給する。燃料分配機構３０は、ボックス状の燃料分配部３１からなる。燃料分配部３１は、燃料を内部に収容する空隙部３３

と、燃料を空隙部３３内に注入するための燃料注入口３２と、空隙部３３内の燃料を外部に排出する燃料排出口３４とを有する。

[0041] （燃料供給ユニット）

燃料供給ユニット１０は、燃料収容部４１と、第１燃料供給ライン５０と、第２燃料供給ライン６０と、第１燃料供給ライン５０および第２燃料供給ライン６０の合流点から膜電極接合体２０へ燃料を供給する最終供給ライン８１とを備える。

[0042] ＜燃料収容部＞

燃料収容部４１は、内部に燃料を収容可能なタンクである。燃料収容部４１に収容される燃料としては、たとえば、純メタノールやメタノール水溶液等のメタノール燃料、純エタノールやエタノール水溶液等のエタノール燃料、プロパノール水溶液や純プロパノール等のプロパノール燃料、グリコール水溶液や純グリコール等のグリコール燃料、ジメチルエーテル、プジメチルエーテル、蟻酸、もしくはその他の液体燃料が挙げられる。いずれにしても、燃料電池に応じた液体燃料が収容される。

[0043] ＜第１燃料供給ライン＞

第１燃料供給ライン５０は、第１の燃料流通路５１と、自動ポンプ５２と、自動遮断バルブ５３とを有する。

[0044] {第１の燃料流通路}

第１の燃料流通路５１は、燃料収容部４１から膜電極接合体２０に向けて燃料を供給する流路である。第１の燃料流通路５１の膜電極接合体２０側の端部は第２燃料供給ライン６０の第２の燃料流通路６１と接続される。第１の燃料流通路５１中の燃料は、最終供給ライン８１を介して膜電極接合体２０へ供給される。

[0045] 図２に示すように、最終供給ライン８１は燃料分配機構３０の燃料注入口３２に接続され、最終供給ライン８１中の燃料は燃料分配機構３０を介して膜電極接合体２０の燃料極２１へ供給される。第１の燃料流通路５１および最終供給ライン８１としては、たとえば、プラスチックホース、ゴムホース

や金属ホース等が用いられる。

[0046] {自動ポンプ}

自動ポンプ５２は、第１の燃料流通路５１に設けられ、制御手段４５の指示に基づき自動的に稼働－停止を行う。自動ポンプ５２としては、電気浸透流ポンプやダイアフラムポンプ等の、液体を送液可能な公知のポンプが用いられる。自動ポンプ５２は、出力が段階的または連続的に変化するものとすることが好ましい。

[0047] {自動遮断バルブ}

自動遮断バルブ５３は、第１の燃料流通路５１に設けられ、制御手段４５の指示に基づき自動的にバルブの開放－閉塞を行う。自動遮断バルブ５３としては、液体の流量を調整可能な公知の遮断バルブが用いられる。

[0048] 第１燃料供給ライン５０は、制御手段４５で制御される自動ポンプ５２や自動遮断バルブ５３を有する。このため、第１燃料供給ライン５０は、電力が供給されて制御手段４５が動作する状態にのみ燃料を供給する。

[0049] 電力が供給されて制御手段４５が動作する状態とは、たとえば、膜電極接合体２０が発電している発電状態や、膜電極接合体２０が発電していなくても蓄電池９１が電力を十分に供給できる通常の起動状態を意味する。なお、膜電極接合体２０が発電せずかつ蓄電池９１が電力を十分に供給できない非常時には、制御手段４５が動作しないため、第１燃料供給ライン５０は燃料を供給しない。

[0050] ＜第２燃料供給ライン＞

第２燃料供給ライン６０は、第２の燃料流通路６１と、手動ポンプ６２と、手動遮断バルブ６３とを有する。

[0051] {第２の燃料流通路}

第２の燃料流通路６１は、燃料収容部４１から膜電極接合体２０に向けて燃料を供給する流路である。第２の燃料流通路６１の膜電極接合体２０側の端部は第１燃料供給ライン５０の第１の燃料流通路５１と接続される。第２の燃料流通路６１中の燃料は、最終供給ライン８１を介して膜電極接合体２

０へ供給される。

[0052] 第２の燃料流通路６１としては、たとえば、プラスチックホース、ゴムホースや金属ホース等が用いられる。

[0053] {手動ポンプ}

手動ポンプ６２は、第２の燃料流通路６１に設けられ、手動で稼働させる。手動ポンプ６２としては、図３に示すような手動ポンプ６２Ａが用いられる。

[0054] 図３に示す手動ポンプ６２Ａは、シリンダ１０１と、シリンダ１０１内を摺動する摺動子１１２を備えたピストン１１１と、シリンダ１０１内に設けられ、バネ１０６を介して摺動子１１２と接続された弁体１０５とを備える。

[0055] シリンダ１０１には、吸込口１０２と、吸込口１０２を開閉する逆止弁１０７とが設けられる。逆止弁１０７は、孔部１０７ａと、この孔部１０７ａを閉塞するボール１０７ｂとからなる。

[0056] ピストン１１１には、排出口１０９と、排出口１０９を開閉する逆止弁１０８とが設けられる。逆止弁１０８は、孔部１０８ａと、この孔部１０８ａを閉塞するボール１０８ｂとからなる。

[0057] 手動ポンプ６２Ａは、ピストン１１１を摺動させることにより、燃料を吸込口１０２から吸込み排出口１０９から排出する。

[0058] {手動遮断バルブ}

手動遮断バルブ６３は、第２の燃料流通路６１に設けられる。手動遮断バルブ６３としては、液体の流量を調整可能な公知の遮断バルブが用いられる。

[0059] 第２燃料供給ライン６０は、制御手段４５で制御されない手動ポンプ６２および手動遮断バルブ６３を有する。このため、第２燃料供給ライン６０は、制御手段４５を動作させる電力が供給されず第１燃料供給ライン５０が燃料を供給することができない非常時でも手動で手動ポンプ６２を稼働し、手動遮断バルブ６３を開放することにより、燃料を供給することができる。

[0060] （作用）

次に、図１を参照して、燃料電池システム１の作用を説明する。

[0061] 膜電極接合体２０が発電している発電状態や、膜電極接合体２０が発電していなくても蓄電池９１が電力を十分に供給できる通常の起動状態の場合には、制御手段４５が正常に動作する。この場合、燃料は、制御手段４５に制御された第１燃料供給ライン５０を用いて燃料収容部４１から膜電極接合体２０に自動的に供給される。

[0062] 一方、膜電極接合体２０が発電せずかつ蓄電池９１が電力を十分に供給できない非常時には、制御手段４５が正常に動作しないため第１燃料供給ライン５０を用いての燃料供給は行われない。この場合、第２燃料供給ライン６０の手動ポンプ６２を手動で稼働させるとともに手動遮断バルブ６３を開放すると、燃料が第２燃料供給ライン６０を用いて燃料収容部４１から膜電極接合体２０に供給され、膜電極接合体２０の発電が可能になる。

[0063] なお、膜電極接合体２０が発電を始めた後は電力を供給された制御手段４５が正常に動作するようになるため、適宜、第２燃料供給ライン６０による手動の燃料供給を停止し、第１燃料供給ライン５０による燃料の自動供給に切り替えることが好ましい。

[0064] 燃料電池システム１によれば、蓄電池９１の電力不足により制御手段４５が正常に動作できない非常時でも、第２燃料供給ライン６０を手動で稼働させることにより膜電極接合体２０を発電させることができる。

[0065] ［第２実施形態］

図４は、本発明に係る燃料電池システムの第２実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ａの構成を示す図である。

[0066] 燃料電池システムの第２実施形態は、図１に示す燃料電池システムの第１実施形態と比較して、燃料供給ユニット１０に代えて燃料供給ユニット１０Ａを用いる点で異なり、他の構成は同様である。このため、図４には、燃料供給ユニット１０Ａのみ示す。

[0067] 燃料電池システムの第２実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ａは

、燃料電池システムの第１実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０と比較して、手動遮断バルブ６３に代えて手動遮断バルブとして機能する切替弁６３Ａを用いた点、および切替弁６３Ａの出口と燃料収容部４１とを結ぶ帰還ライン８３がさらに設けられた点以外は同様の構成を有する。

[0068] 図４中、図１に示される燃料電池システムの第１実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０と同じ構成には、同一の参照符号を付し、構成および作用の説明を省略または簡略化する。また、図４中、図１に破線で示した伝送系統の記載を省略する。

[0069] ｛切替弁（手動遮断バルブ）｝

切替弁６３Ａは、手動遮断バルブの一態様である。切替弁６３Ａは、第２の燃料流通路６１の膜電極接合体２０側の端部に設けられると共に第１燃料供給ライン５０の第１の燃料流通路５１の膜電極接合体２０側の端部に接続される。すなわち、切替弁６３Ａは、第１燃料供給ライン５０と第２燃料供給ライン６０との膜電極接合体２０側の合流点に設けられる。

[0070] 切替弁６３Ａは、図示しないハウジングと、このハウジング内に回動自在に設けられ２個の独立した流路（第１流路７７、第２流路７８）を有する流路切替部材とを有する。切替弁６３Ａは、２系統の入力に対し２系統の出力を行う。第１流路７７とは第１燃料供給ライン５０に接続される流路を意味し、第２流路７８とは第２燃料供給ライン６０に接続される流路を意味する。

[0071] 切替弁６３Ａのハウジングには、第１入口７３と、第２入口７４と、第１出口７５と、第２出口７６とが設けられる。切替弁６３Ａは、第１入口７３に第１燃料供給ライン５０の第１の燃料流通路５１が接続され、第２入口７４に第２燃料供給ライン６０の第２の燃料流通路６１が接続される。

[0072] ハウジング内に設けられた流路切替部材は、ハウジング内で回動することにより、２個の流路状態を選択することができるようになっている。具体的には、流路切替部材は、ハウジング内で回動することにより、第１流路７７が第１入口７３－第１出口７５間を連通するとともに第２流路７８が第２入

口７４－第２出口７６間を連通する流路状態（第１の流路状態）、または、第１流路７７が第１入口７３－第２出口７６間を連通するとともに第２流路７８が第２入口７４－第１出口７５間を連通する流路状態（第２の流路状態）のいずれかの流路状態を選択することができるようになっている。

[0073] これにより、切替弁６３Ａは、第１燃料供給ライン５０および第２燃料供給ライン６０のうち、選択された一方の系統を第１出口７５に連通するとともに他方の系統を第２出口７６に連通するように構成されている。

[0074] ＜最終供給ライン＞

切替弁６３Ａの第１出口７５には、最終供給ライン８１が接続される。最終供給ライン８１は、第１燃料供給ライン５０または第２燃料供給ライン６０から供給された燃料を膜電極接合体２０に供給する。

[0075] ＜帰還ライン＞

切替弁６３Ａの第２出口７６には、切替弁６３Ａと燃料収容部４１とを連通させる帰還ライン８３が設けられる。帰還ライン８３は、第１燃料供給ライン５０または第２燃料供給ライン６０から供給された燃料を燃料収容部４１に戻す。燃料収容部４１に戻された燃料は再利用される。

[0076] （作用）

次に、図４および図５を参照して、燃料電池システムの第２実施形態の作用を説明する。図５は、燃料電池システムの第２実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ａの作用を示す図である。

[0077] 膜電極接合体２０が発電している発電状態や、膜電極接合体２０が発電していなくても蓄電池９１が電力を十分に供給できる通常の起動状態の場合には、制御手段４５が正常に動作する。この場合には、手動遮断バルブとしての切替弁６３Ａの流路状態を、図４に示すように、第１流路７７が第１入口７３－第１出口７５間を接続して第１燃料供給ライン５０と第１出口７５とを連通させるとともに、第２流路７８が第２入口７４－第２出口７６間を接続して第２燃料供給ライン６０と第２出口７６とを連通させる流路状態（第１の流路状態）とする。

[0078] これにより、燃料は、制御手段４５に制御された第１燃料供給ライン５０および最終供給ライン８１を用いて燃料収容部４１から膜電極接合体２０に自動的に供給される。

[0079] なお、第１燃料供給ライン５０により燃料が自動的に供給されている状態では、第２燃料供給ライン６０の手動ポンプ６２を稼働させる必要はない。しかし、仮に手動ポンプ６２を手動で稼働させてしまったとしても、第２燃料供給ライン６０から切替弁６３Ａに供給された燃料は、帰還ライン８３を介して燃料収容部４１に戻され、再利用されるため、燃料を無駄にすることがない。

[0080] 一方、膜電極接合体２０が発電せずかつ蓄電池９１が電力を十分に供給できない非常時には、制御手段４５が正常に動作しないため第１燃料供給ライン５０を用いての燃料供給は行われない。この場合、切替弁６３Ａの流路状態を、図５に示すように、第１流路７７が第１入口７３－第２出口７６間を接続して第１燃料供給ライン５０と第２出口７６とを連通させるとともに、第２流路７８が第２入口７４－第１出口７５間を接続して第２燃料供給ライン６０と第１出口７５とを連通させる流路状態（第２の流路状態）とする。

[0081] この流路状態で、第２燃料供給ライン６０の手動ポンプ６２を手動で稼働させると、燃料が第２燃料供給ライン６０および最終供給ライン８１を用いて燃料収容部４１から膜電極接合体２０に供給され、膜電極接合体２０の発電が可能になる。

[0082] なお、膜電極接合体２０が発電を始めた後は、電力を供給された制御手段４５が正常に動作するようになるため、適宜、切替弁６３Ａの流路状態を図５に示す第２の流路状態から図４に示す第１の流路状態に切り替え、第１燃料供給ライン５０による燃料の自動供給に切り替えることが好ましい。

[0083] 燃料供給ユニット１０Ａを備える燃料電池システムによれば、燃料供給ユニット１０を備える燃料電池システムの第１実施形態の奏する効果に加え、切替弁６３Ａを用いることにより、膜電極接合体２０に送液する燃料ラインとして、第１燃料供給ライン５０と第２燃料供給ライン６０とを選択したり

、切り替えたりすることが簡単に行える。また、切替弁６３Ａに接続された帰還ライン８３を用いることにより、過剰に供給された燃料を燃料収容部４１に帰還させることができる。

[0084] ［第３実施形態］

図６は、本発明に係る燃料電池システムの第３実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｂの構成を示す図である。

[0085] 燃料電池システムの第３実施形態は、図１に示す燃料電池システムの第１実施形態と比較して、燃料供給ユニット１０に代えて燃料供給ユニット１０Ｂを用いる点で異なり、他の構成は同様である。このため、図６には、燃料供給ユニット１０Ｂのみ示す。

[0086] 燃料電池システムの第３実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｂは、燃料電池システムの第１実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０と比較して、燃料収容部４１に代えて燃料収容部４１Ａを用いた点、および手動ポンプ６２を備えない点以外は同様の構成を有する。

[0087] 図６中、図１に示される燃料電池システムの第１実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０と同じ構成には、同一の参照符号を付し、構成および作用の説明を省略または簡略化する。また、図６中、図１に破線で示した伝送系統の記載を省略する。

[0088] ＜燃料収容部＞

燃料収容部４１Ａは、燃料を収容する燃料収容部本体４２と、燃料収容部本体４２内外を連通する図示しない孔部を介して燃料収容部本体４２内を加圧する加圧手段８７とを備えたものである。

[0089] 加圧手段８７としては、たとえば、可撓性のある材料からなる手動式ポンプが挙げられる。可撓性のある材料からなる手動式ポンプとしては、たとえば、ポリプロピレン等のポリオレフィンからなる蛇腹式ポンプが挙げられる。

[0090] （作用）

次に、図６を参照して、燃料電池システムの第３実施形態の作用を説明す

る。

[0091] 膜電極接合体２０が発電している発電状態や、膜電極接合体２０が発電していなくても蓄電池９１が電力を十分に供給できる通常の起動状態の場合には、制御手段４５が正常に動作する。この場合、燃料は、制御手段４５に制御された第１燃料供給ライン５０を用いて燃料収容部４１Ａから膜電極接合体２０に自動的に供給される。

[0092] 一方、膜電極接合体２０が発電せずかつ蓄電池９１が電力を十分に供給できない非常時には、制御手段４５が正常に動作しないため第１燃料供給ライン５０を用いての燃料供給は行われない。この場合、加圧手段８７を用いて手動で燃料収容部４１Ａの燃料収容部本体４２内部を加圧するとともに第２燃料供給ライン６０の手動遮断バルブ６３を開放すると、燃料が第２燃料供給ライン６０を用いて燃料収容部４１Ａから膜電極接合体２０に供給され、膜電極接合体２０の発電が可能になる。

[0093] なお、膜電極接合体２０が発電を始めた後は電力を供給された制御手段４５が正常に動作するようになるため、適宜、第２燃料供給ライン６０による手動の燃料供給を停止し、第１燃料供給ライン５０による燃料の自動供給に切り替えることが好ましい。

[0094] 燃料供給ユニット１０Ｂを備える燃料電池システムによれば、燃料供給ユニット１０を備える燃料電池システムの第１実施形態の奏する効果に加え、加圧手段８７を備えた燃料収容部４１Ａを用いることにより、第２燃料供給ライン６０中に手動ポンプ６２を設けなくて済むため、第２燃料供給ライン６０を簡略化することができる。

[0095] ［第４実施形態］

図７は、本発明に係る燃料電池システムの第４実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｃの構成を示す図である。

[0096] 燃料電池システムの第４実施形態は、図１に示す燃料電池システムの第１実施形態と比較して、燃料供給ユニット１０に代えて燃料供給ユニット１０Ｃを用いる点で異なり、他の構成は同様である。このため、図７には、燃料

供給ユニット１０Ｃのみ示す。

[0097] 燃料電池システムの第４実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｃは、燃料電池システムの第２実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ａと比較して、燃料収容部４１に代えて燃料収容部４１Ａを用いた点、自動ポンプ５２および手動ポンプ６２を備えない点、ならびに帰還ライン８３を備えない点以外は同様の構成を有する。

[0098] 図７中、図４に示される燃料電池システムの第２実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ａと同じ構成には、同一の参照符号を付し、構成および作用の説明を省略または簡略化する。また、図７中、図１に破線で示した伝送系統の記載を省略する。

[0099] 本実施形態に用いられる燃料収容部４１Ａは、燃料電池システムの第３実施形態を構成する燃料供給ユニット１０Ｂに用いられる燃料収容部４１Ａと同じである。

[0100] ＜閉塞部＞

切替弁６３Ａの第２出口７６には、第２出口７６を閉塞する閉塞部７９が設けられる。閉塞部７９としては、たとえば、第２出口７６を閉塞するめくらキャップが挙げられる。

[0101] （作用）

次に、図７および図８を参照して、燃料電池システムの第４実施形態の作用を説明する。図８は、燃料電池システムの第４実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｃの作用を示す図である。

[0102] 膜電極接合体２０が発電している発電状態や、膜電極接合体２０が発電していなくても蓄電池９１が電力を十分に供給できる通常の起動状態の場合には、制御手段４５が正常に動作する。この場合には、手動遮断バルブとしての切替弁６３Ａの流路状態を、図７に示すように、第１流路７７が第１入口７３－第１出口７５間を接続して第１燃料供給ライン５０と第１出口７５とを連通させるとともに、第２流路７８が第２入口７４－第２出口７６間を接続して第２燃料供給ライン６０と第２出口７６とを連通させる流路状態（第

１の流路状態）とする。

[0103] この流路状態で、加圧手段８７を用いて燃料収容部４１Ａ内を加圧すると、燃料は、第１燃料供給ライン５０および最終供給ライン８１を用いて燃料収容部４１Ａから膜電極接合体２０に自動的に供給される。この際、制御手段４５は自動遮断バルブ５３の開閉状態のみを制御する。

[0104] なお、燃料収容部４１Ａ内が加圧手段８７で加圧されているため、燃料は第１燃料供給ライン５０と第２燃料供給ライン６０の両方の供給ラインを用いて燃料収容部４１Ａから切替弁６３Ａまで自動的に供給される。しかし、第２燃料供給ライン６０から切替弁６３Ａに供給された燃料は、第２流路７８を介し、閉塞部７９が設けられた第２出口７６側に案内されるため、切替弁６３Ａからは排出されず、燃料を無駄にすることはない。

[0105] 一方、膜電極接合体２０が発電せずかつ蓄電池９１が電力を十分に供給できない非常時には、制御手段４５は正常に動作しないため第１燃料供給ライン５０を用いての燃料供給は行われない。この場合、切替弁６３Ａの流路状態を、図８に示すように、第１流路７７が第１入口７３－第２出口７６間を接続して第１燃料供給ライン５０と第２出口７６とを連通させるとともに、第２流路７８が第２入口７４－第１出口７５間を接続して第２燃料供給ライン６０と第１出口７５とを連通させる流路状態（第２の流路状態）とする。

[0106] この流路状態で、加圧手段８７を用いて燃料収容部４１Ａ内を加圧すると、燃料は、第２燃料供給ライン６０および最終供給ライン８１を用いて燃料収容部４１Ａから膜電極接合体２０に供給され、膜電極接合体２０の発電が可能になる。

[0107] なお、膜電極接合体２０が発電を始めた後は、電力を供給された制御手段４５が正常に動作するようになるため、適宜、切替弁６３Ａの流路状態を図８に示す第２の流路状態から図７に示す第１の流路状態に切り替え、第１燃料供給ライン５０による燃料の自動供給に切り替えることが好ましい。

[0108] 燃料供給ユニット１０Ｃを備える燃料電池システムによれば、燃料供給ユニット１０を備える燃料電池システムの第１実施形態の奏する効果に加え、

切替弁６３Ａを用いることにより、膜電極接合体２０に送液する燃料ラインとして、第１燃料供給ライン５０と第２燃料供給ライン６０とを選択したり、切り替えたりすることが簡単に行える。また、第１燃料供給ライン５０に自動ポンプ５２を備えないため、装置構成を簡素にすることができる。

[0109] ［第５実施形態］

図９は、本発明に係る燃料電池システムの第５実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｄの構成を示す図である。

[0110] 燃料電池システムの第５実施形態は、図１に示す燃料電池システムの第１実施形態と比較して、燃料供給ユニット１０に代えて燃料供給ユニット１０Ｄを用いる点で異なり、他の構成は同様である。このため、図９には、燃料供給ユニット１０Ｄのみ示す。

[0111] 燃料電池システムの第５実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｄは、燃料電池システムの第３実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｂと比較して、燃料収容部４１Ａに代えて燃料収容部４１Ｂを用いた点以外は同様の構成を有する。

[0112] 図９中、図６に示される燃料電池システムの第３実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｂと同じ構成には、同一の参照符号を付し、構成および作用の説明を省略または簡略化する。また、図９中、図１に破線で示した伝送系統の記載を省略する。

[0113] ＜燃料収容部＞

燃料収容部４１Ｂは、燃料を収容し、内外を連通する孔部が設けられた燃料収容部本体４２と、前記孔部に固定され加圧手段８７の着脱が可能な着脱部４６と、着脱部４６に着脱自在に固定される加圧手段８７とを備える。

[0114] 着脱部４６としては、たとえば、パイプが挙げられる。着脱部４６の材質は特に限定されない。

[0115] 燃料供給ユニット１０Ｄを備えた燃料電池システムの第５実施形態の作用は、燃料供給ユニット１０Ｂを備えた燃料電池システムの第３実施形態の作用と同様であるため、説明を省略する。

[0116] 燃料供給ユニット１０Ｄを備える燃料電池システムによれば、燃料供給ユニット１０を備える燃料電池システムの第１実施形態の奏する効果に加え、加圧手段８７を備えた燃料収容部４１Ｂを用いることにより、第２燃料供給ライン６０中に手動ポンプ６２を設けなくて済むため、第２燃料供給ライン６０を簡略化することができる。また、燃料収容部４１Ｂの加圧手段８７は着脱自在であるため、蛇腹式ポンプ等のかさばる加圧手段８７のスペース分を小型化することができる。

[0117] ［第６実施形態］

図１０は、本発明に係る燃料電池システムの第６実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｄの構成を示す図である。

[0118] 燃料電池システムの第６実施形態は、図１に示す燃料電池システムの第１実施形態と比較して、燃料供給ユニット１０に代えて燃料供給ユニット１０Ｅを用いる点で異なり、他の構成は同様である。このため、図１０には、燃料供給ユニット１０Ｅのみ示す。

[0119] 燃料電池システムの第６実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｅは、燃料電池システムの第５実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｄと比較して、第２燃料供給ライン６０を備えない点、および第１燃料供給ライン５０に代えて自動－手動燃料供給ライン７０を備えた点以外は同様の構成を有する。

[0120] 図１０中、図９に示される燃料電池システムの第５実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｄと同じ構成には、同一の参照符号を付し、構成および作用の説明を省略または簡略化する。また、図１０中、図１に破線で示した伝送系統の記載を省略する。

[0121] ＜自動－手動燃料供給ライン＞

自動－手動燃料供給ライン７０は、燃料流通路５１と、自動ポンプ５２と、自動－手動遮断バルブ５５とを有する。すなわち、自動－手動燃料供給ライン７０は、図９に示される燃料電池システムの第５実施形態に用いられる燃料供給ユニット１０Ｄの第１燃料供給ライン５０において、自動遮断バル

ブ５３を自動－手動遮断バルブ５５に代えたものである。

[0122] {自動－手動遮断バルブ}

自動－手動遮断バルブ５５は、燃料流通路５１に設けられ、制御手段４５の指示に基づき自動的に、または手動でバルブの開放－閉塞を行う。自動－手動遮断バルブ５５としては、液体の流量を調整可能な公知の遮断バルブが用いられる。

[0123] 自動－手動燃料供給ライン７０は、制御手段４５で制御される自動ポンプ５２と、制御手段４５で自動的に、または手動で制御される自動－手動遮断バルブ５５とを有する。

[0124] （作用）

次に、図１０を参照して、燃料電池システムの第６実施形態の作用を説明する。

[0125] 膜電極接合体２０が発電している発電状態や、膜電極接合体２０が発電していなくても蓄電池９１が電力を十分に供給できる通常の起動状態の場合には、制御手段４５が正常に動作する。この場合、制御手段４５に制御された自動ポンプ５２が自動的に稼働－停止を行うとともに、制御手段４５に制御された自動－手動遮断バルブ５５が自動的にバルブの開放－閉塞を行う。これにより、燃料は、燃料収容部４１Ｂから膜電極接合体２０に自動的に供給される。

[0126] 一方、膜電極接合体２０が発電せずかつ蓄電池９１が電力を十分に供給できない非常時には、制御手段４５が正常に動作せず、自動ポンプ５２が稼働しないため、燃料が自動的に供給されることはない。この場合、加圧手段８７を用いて燃料収容部４１Ｂの燃料収容部本体４２内部を加圧するとともに自動－手動遮断バルブ５５を手動で開放することにより、燃料が燃料収容部４１Ｂから膜電極接合体２０に供給され、膜電極接合体２０の発電が可能になる。

[0127] なお、膜電極接合体２０が発電を始めた後は電力を供給された制御手段４５が正常に動作するようになるため、適宜、自動ポンプ５２および自動－手

動遮断バルブ５５を用いた燃料の自動供給に切り替えることが好ましい。

[0128] 燃料供給ユニット１０Ｅを備える燃料電池システムによれば、燃料供給ユニット１０を備える燃料電池システムの第１実施形態の奏する効果に加え、加圧手段８７を備えた燃料収容部４１Ｂおよび自動ー手動遮断バルブ５５を用いた１系統の自動ー手動燃料供給ライン７０で、自動または手動による燃料供給が可能になる。

請求の範囲

[請求項1] 燃料極と、空気極と、前記燃料極および空気極に挟持された電解質膜とを有する膜電極接合体と、

燃料を収容する燃料収容部と、

前記燃料収容部から膜電極接合体への燃料供給を制御する制御手段と、

前記膜電極接合体の起動時に前記制御手段に電力を供給する蓄電池と、

前記燃料収容部から膜電極接合体に向けて燃料を供給する第１の燃料流通路と、前記第１の燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づき稼働する自動ポンプと、前記第１の燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づき稼働する自動遮断バルブとを有する第１燃料供給ラインと、

前記燃料収容部から膜電極接合体に向けて燃料を供給する第２の燃料流通路と、前記第２の燃料流通路に設けられる手動ポンプと、前記第２の燃料流通路に設けられる手動遮断バルブとを有する第２燃料供給ラインと、

を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

[請求項2] 前記第２燃料供給ラインの手動遮断バルブは、前記第２の燃料流通路の膜電極接合体側の端部に設けられると共に前記第１燃料供給ラインの第１の燃料流通路の膜電極接合体側の端部に接続され、前記第１燃料供給ラインおよび第２燃料供給ラインのうち、選択された一方の系統を第１出口に連通するとともに他方の系統を第２出口に連通する切替弁であり、

前記切替弁の第１出口から膜電極接合体へ燃料を供給する最終供給ラインと、

前記切替弁の第２出口から前記燃料収容部へ燃料を戻す帰還ラインと、

をさらに備えることを特徴とする請求項１に記載の燃料電池システム。

[請求項3] 前記切替弁は、前記制御手段が正常に動作するときに、前記第１燃料供給ラインと第１出口とを連通させるとともに前記第２燃料供給ラインと第２出口とを連通させ、前記制御手段が正常に動作しないときに、前記第１燃料供給ラインと第２出口とを連通させるとともに前記第２燃料供給ラインと第１出口とを連通させることを特徴とする請求項２に記載の燃料電池システム。

[請求項4] 燃料極と、空気極と、前記燃料極および空気極に挟持された電解質膜とを有する膜電極接合体と、

燃料を収容する燃料収容部本体と、この燃料収容部本体の内部を加圧する加圧手段とを備えた燃料収容部と、

前記燃料収容部から膜電極接合体への燃料供給を制御する制御手段と、

前記膜電極接合体の起動時に前記制御手段に電力を供給する蓄電池と、

前記燃料収容部から膜電極接合体に向けて燃料を供給する第１の燃料流通路と、前記第１の燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づき稼働する自動ポンプと、前記第１の燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づき稼働する自動遮断バルブとを有する第１燃料供給ラインと、

前記燃料収容部から膜電極接合体に向けて燃料を供給する第２の燃料流通路と、前記第２の燃料流通路に設けられる手動遮断バルブとを有する第２燃料供給ラインと、

を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

[請求項5] 前記加圧手段は、手動式ポンプであることを特徴とする請求項４に記載の燃料電池システム。

[請求項6] 前記手動式ポンプは、前記燃料収容部に固定された蛇腹式ポンプであ

ることを特徴とする請求項５に記載の燃料電池システム。

[請求項7] 前記燃料収容部は、前記燃料収容部本体に前記加圧手段の着脱可能な着脱部をさらに備え、前記加圧手段は前記着脱部に着脱自在に固定されることを特徴とする請求項４に記載の燃料電池システム。

[請求項8] 前記第２燃料供給ラインの手動遮断バルブは、前記第２の燃料流通路の膜電極接合体側の端部に設けられると共に前記第１燃料供給ラインの第１の燃料流通路の膜電極接合体側の端部に接続され、前記第１燃料供給ラインおよび第２燃料供給ラインのうち、選択された一方の系統を第１出口に連通するとともに他方の系統を第２出口に連通する切替弁であり、

前記切替弁の第１出口から膜電極接合体へ燃料を供給する最終供給ラインと、

前記切替弁の第２出口を閉塞する閉塞部と、

をさらに備えたことを特徴とする請求項４に記載の燃料電池システム。

[請求項9] 前記切替弁は、前記制御手段が正常に動作するときに、前記第１燃料供給ラインと第１出口とを連通させるとともに前記第２燃料供給ラインと第２出口とを連通させ、前記制御手段が正常に動作しないときに、前記第１燃料供給ラインと第２出口とを連通させるとともに前記第２燃料供給ラインと第１出口とを連通させることを特徴とする請求項８に記載の燃料電池システム。

[請求項10] 燃料極と、空気極と、前記燃料極および空気極に挟持された電解質膜とを有する膜電極接合体と、

燃料を収容する燃料収容部本体と、この燃料収容部本体の内部を加圧する加圧手段とを備えた燃料収容部と、

前記燃料収容部から膜電極接合体への燃料供給を制御する制御手段と、

前記膜電極接合体の起動時に前記制御手段に電力を供給する蓄電池

と、

前記燃料収容部から膜電極接合体に向けて燃料を供給する燃料流通路と、前記燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づき稼働する自動ポンプと、前記燃料流通路に設けられ、前記制御手段の指示に基づきまたは手動で稼働する自動－手動遮断バルブとを有する自動－手動燃料供給ラインと、

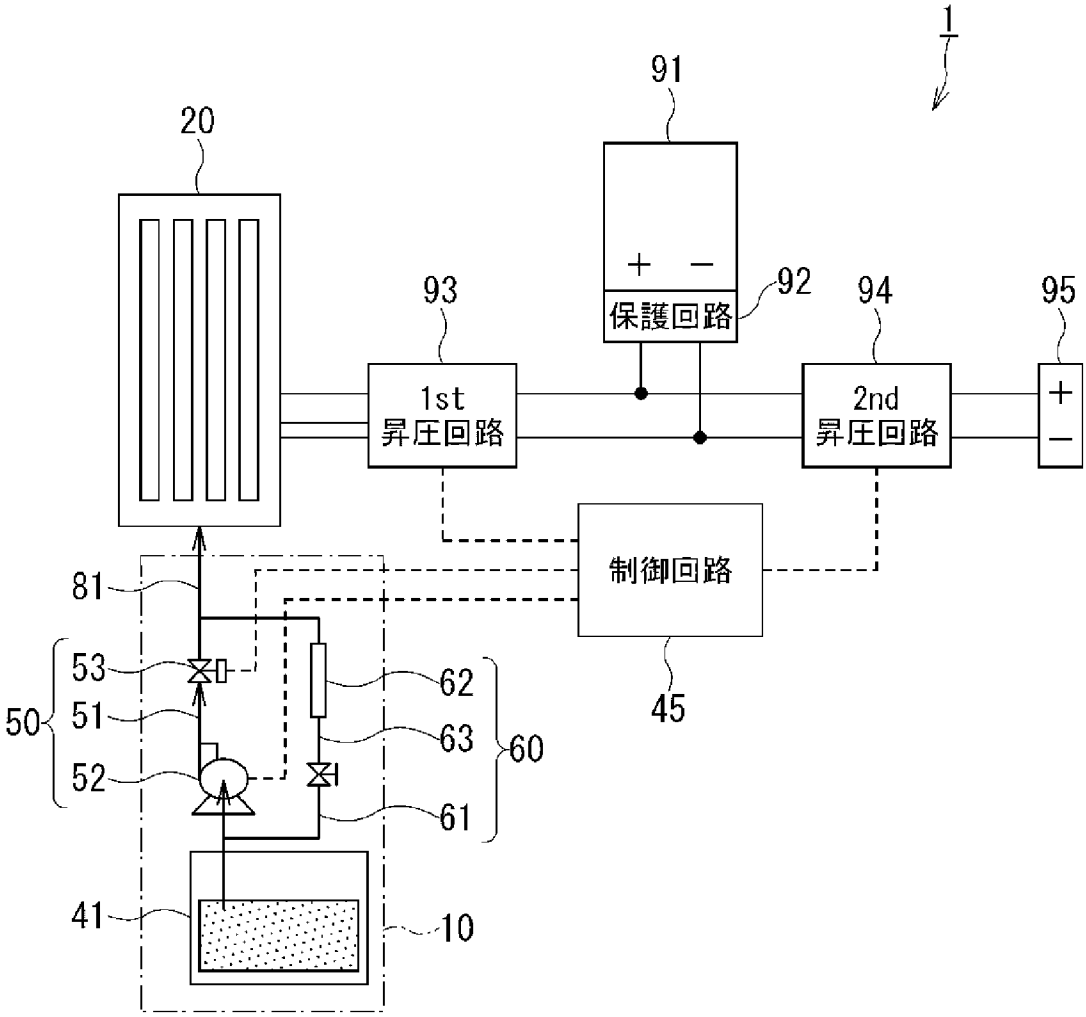
を備えたことを特徴とする燃料電池システム。

[請求項11] 前記加圧手段は、手動式ポンプであることを特徴とする請求項１０に記載の燃料電池システム。

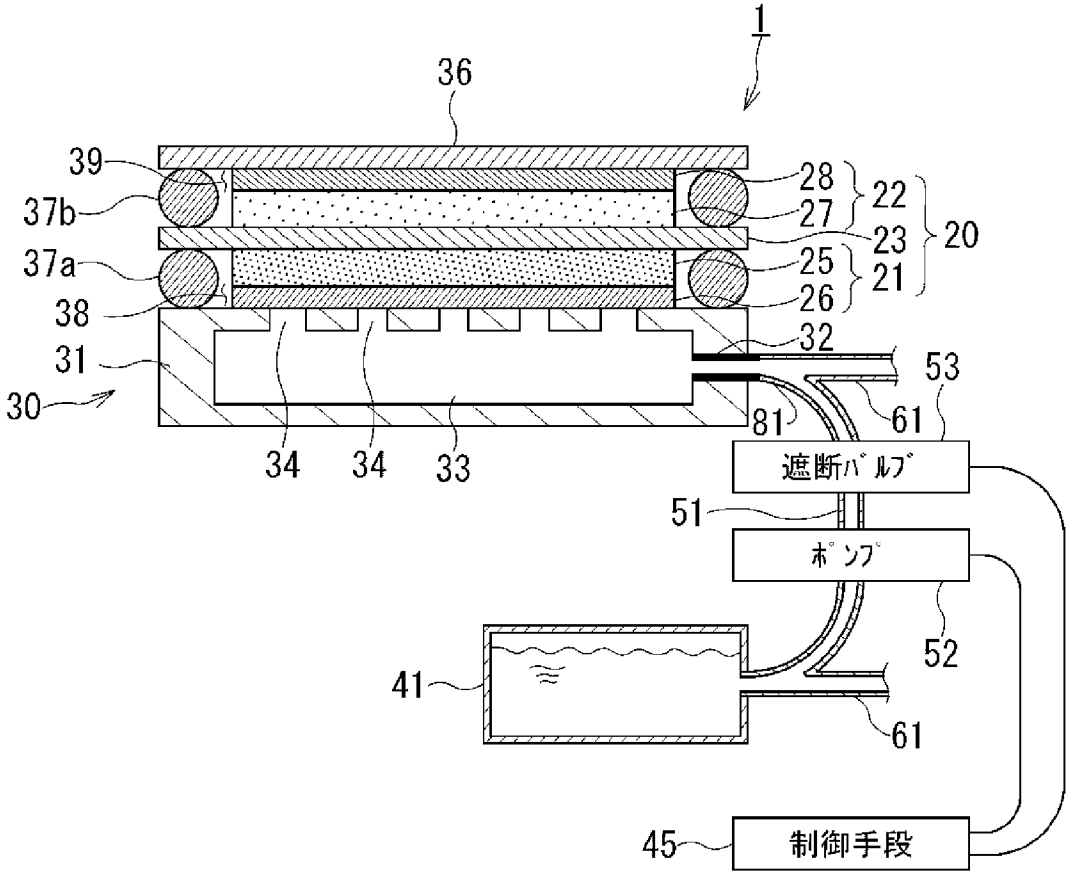
[請求項12] 前記手動式ポンプは、前記燃料収容部に固定された蛇腹式ポンプであることを特徴とする請求項１１に記載の燃料電池システム。

[請求項13] 前記燃料収容部は、前記燃料収容部本体に前記加圧手段の着脱可能な着脱部をさらに備え、前記加圧手段は前記着脱部に着脱自在に固定されることを特徴とする請求項１１に記載の燃料電池システム。

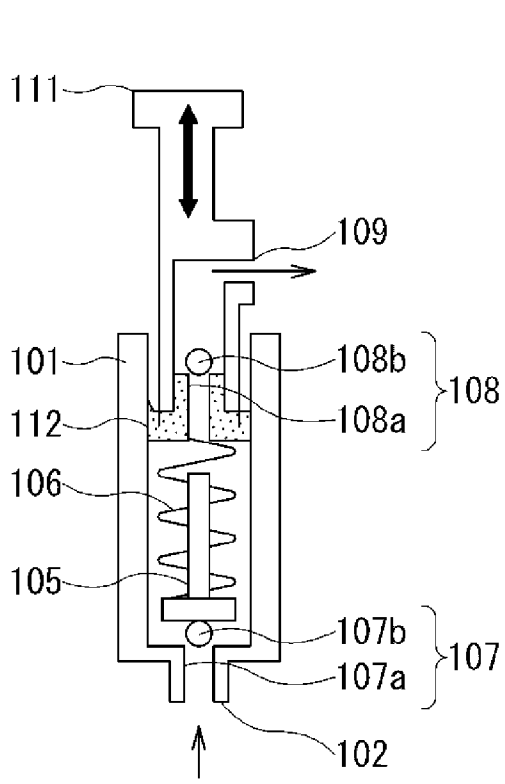
[図1]


1
91
20
+ −
93
保護回路
92
94
95
1st
昇圧回路
2nd
昇圧回路
+
−
制御回路
81
53
62
50
51
63
60
52
61
45
41
10

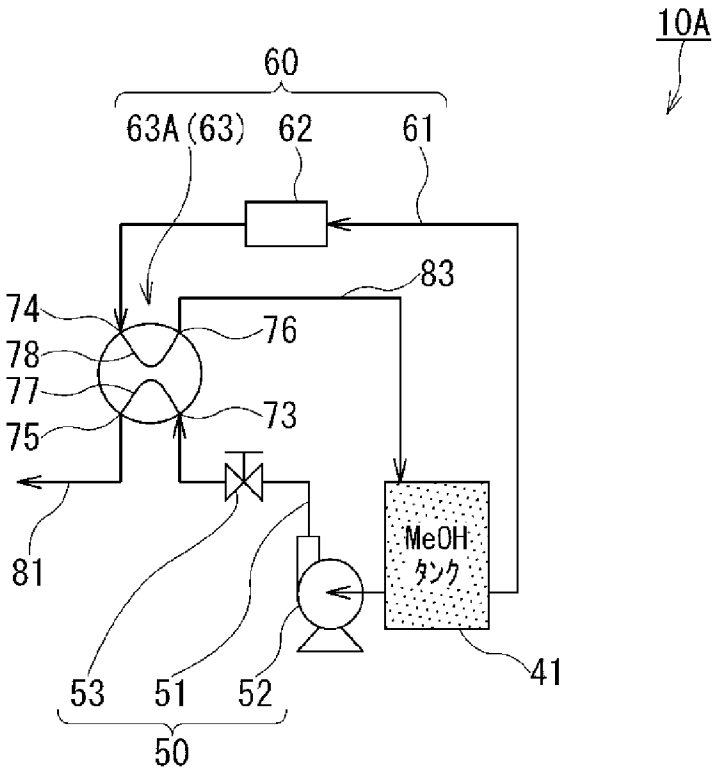
[図2]


1
36
39
37b
37a
38
31
30
28
27
22
23
20
25
21
26
32
53
61
81
34
34
33
遮断バルブ
51
ポンプ
52
41
61
45
制御手段

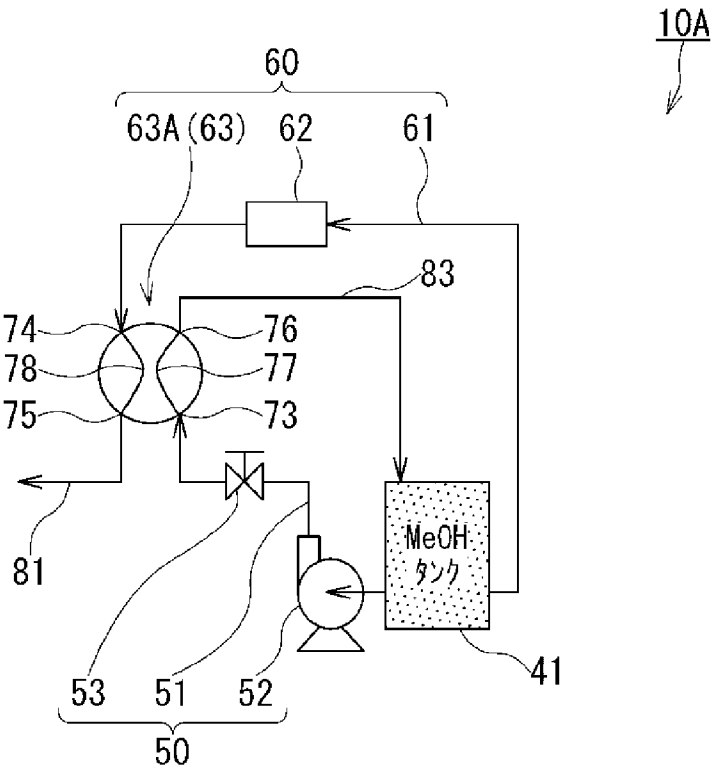
[図3]


62A
111
109
101
108b
108
112
108a
106
105
107b
107
107a
102

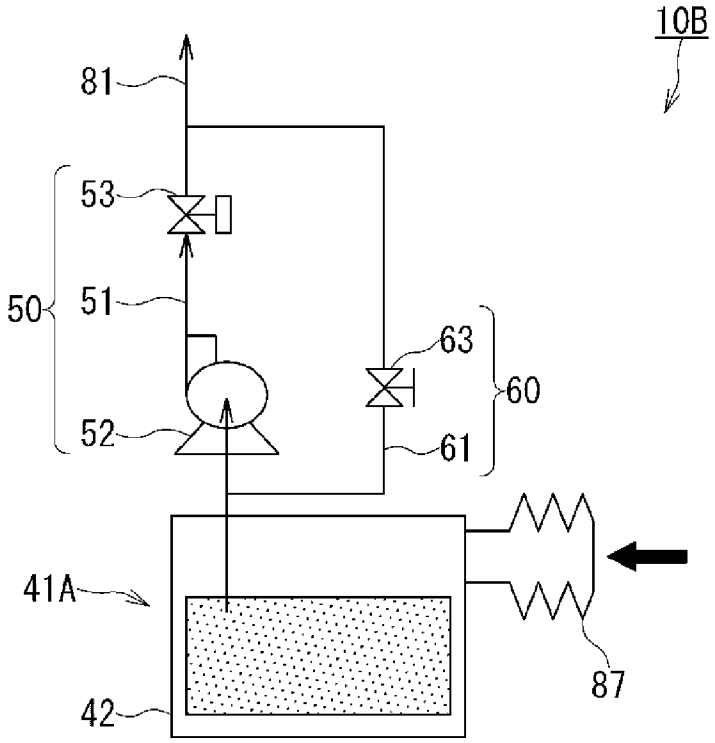
[図4]


10A
60
63A(63)
62
61
83
74
76
78
77
75
73
81
MeOH
タンク
41
53
51
52
50

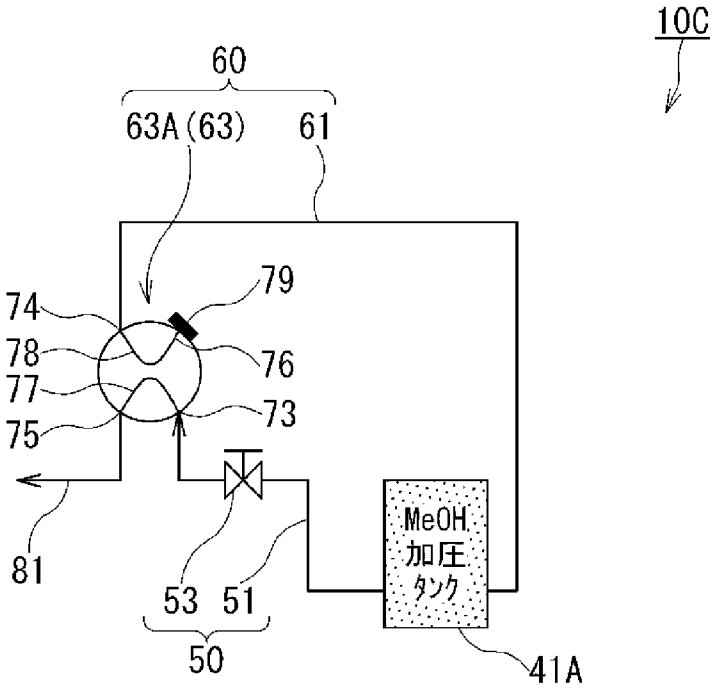
[図5]


10A
60
63A(63)
62
61
83
74
76
78
77
75
73
81
MeOH
タンク
41
53
51
52
50

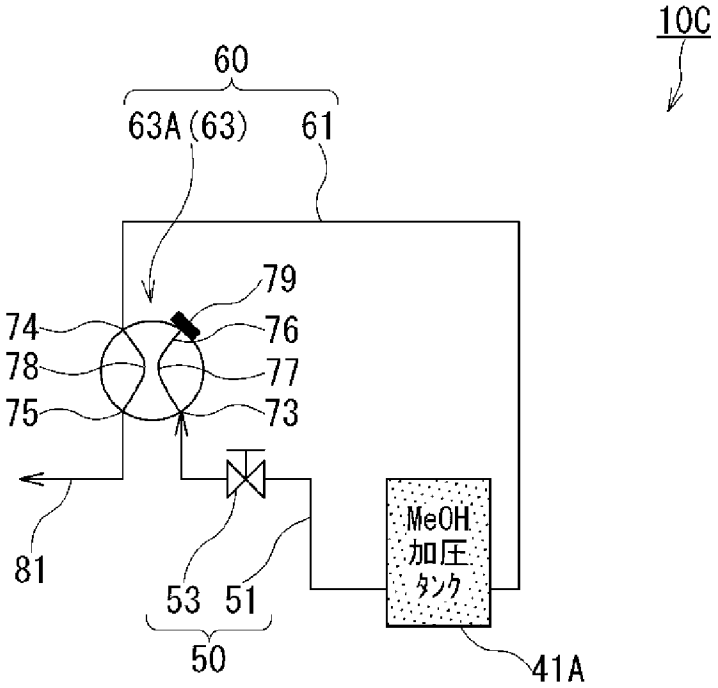
[図6]


10B
81
53
50
51
63
60
52
61
41A
87
42

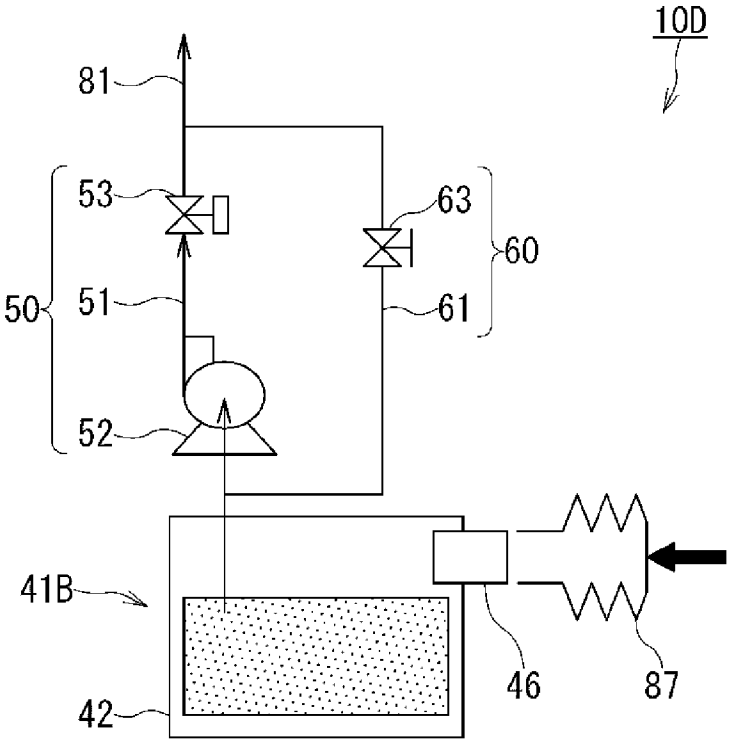
[図7]


10C
60
63A(63)
61
79
74
78
76
77
73
75
81
53
51
MeOH
加圧
タンク
50
41A

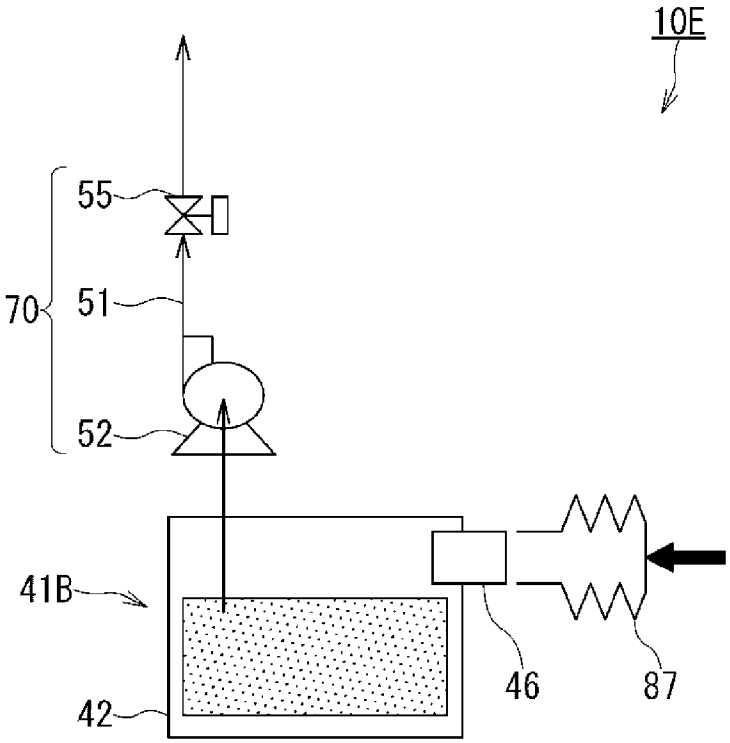
[図8]


10C
60
63A(63)
61
79
74
76
78
77
75
73
81
53
51
50
MeOH
加圧
タンク
41A

[図9]


10D
81
53
63
60
50
51
61
52
41B
42
46
87

[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/065830

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M8/04(2006.01)i, *H01M8/00*(2006.01)i, *H01M8/10*(2006.01)i

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)
H01M8/04, H01M8/00, H01M8/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
X Y A	JP 2007-80731 A (NEC Personal Products, Ltd.), 29 March 2007 (29.03.2007), entire text (Family: none)	1 1,4-13 2-3
Y	WO 2006/93270 A1 (Nippon Zeon Co., Ltd.), 08 September 2006 (08.09.2006), entire text & EP 1855341 A1	4-13
X Y A	JP 2005-332687 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 December 2005 (02.12.2005), entire text (Family: none)	10 1,4-13 2-3

☒ 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
18 December, 2009 (18.12.09)	12 January, 2010 (12.01.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/065830

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E,X	JP 2009-248993 A (Sony Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), entire text & WO 2009/122978 A1	10-11
A	JP 2006-332018 A (Sharp Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), entire text (Family: none)	1-13
A	JP 2006-32210 A (Toray Industries, Inc.), 02 February 2006 (02.02.2006), entire text (Family: none)	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/065830

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

In order to satisfy the requirements of unity of invention, the inventions of the claims should be so linked as to form a single general inventive concept by a special technical feature.

The inventions of claims 1-13 are linked only by the technical feature relating to " a fuel cell system including: a membrane electrode assembly, a fuel containing unit for containing fuel; an accumulator for supplying power upon start of the membrane electrode assembly; a fuel flow path for supplying fuel from the fuel containing unit to the membrane electrode assembly; an automatic pump arranged in the fuel flow path; and means which is manually operated to supply fuel to the membrane electrode assembly."

However, the technical feature cannot be a special technical feature since it is disclosed in the prior art document as follows:

Document 1: JP 2007-80731 A (NEC Personal Products, Ltd.), 29 March 2007 (29.03.2007)
Document 2: JP 2005-332687 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 December 2005 (02.12.2005)

Accordingly, there exists no special technical feature for the inventions of claims 1-13 to be linked as to form a single general inventive concept. Consequently, it is obvious that the inventions of claims 1-13 do not satisfy the requirement of unity of invention.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０６５８３０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01M8/04(2006.01)i, H01M8/00(2006.01)i, H01M8/10(2006.01)i

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.Cl.　H01M8/04, H01M8/00, H01M8/10

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2007-80731 A（ＮＥＣパーソナルプロダクツ株式会社） 2007.03.29, 全文（ファミリーなし）	1 1,4-13 2-3
Y	WO 2006/93270 A1（日本ゼオン株式会社）2006.09.08, 全文&EP 1855341 A1	4-13

☑　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 １８．１２．２００９	国際調査報告の発送日 １２．０１．２０１０
国際調査機関の名称及びあて先 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	特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｘ　９０６２ 原　賢一 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７７

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	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2005-332687 A (松下電器産業株式会社) 2005.12.02, 全文 (ファミリーなし)	10 1,4-13 2-3
EX	JP 2009-248993 A (ソニー株式会社) 2009.10.29, 全文 &WO 2009/122978 A1	10-11
A	JP 2006-332018 A (シャープ株式会社) 2006.12.07, 全文 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2006-32210 A (東レ株式会社) 2006.02.02, 全文 (ファミリーなし)	1-13

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０６５８３０

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。
（特別ページ参照）

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、請求項１－１３に係る発明は、「膜電極接合体と、燃料を収容する燃料収容部と、前記膜電極接合体の起動時に電力を供給する蓄電池と、前記燃料収容部から膜電極接合体に向けて燃料を供給する燃料流通路と、前記燃料流通路に設けられる自動ポンプと、手動により膜電極接合体に燃料を供給する手段を有する燃料電池システム」という事項でのみ一応関連しているが、この事項は、先行技術文献、例えば、

文献１：JP 2007-80731 A（ＮＥＣパーソナルプロダクツ株式会社）2007.03.29

文献２：JP 2005-332687 A（松下電器産業株式会社）2005.12.02

等に記載されているため、特別な技術的特徴とはなり得ない。

そうすると、請求項１－１３に係る一群の発明の間には、単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴は存在しないこととなる。そのため、請求項１－１３に係る一群の発明が発明の単一性を満たしていないことは明らかである。