

(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
2011年11月17日(17.11.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/142017 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 8/04 (2006.01) *B60K 8/00* (2006.01)
B60K 1/04 (2006.01) *H01M 8/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058118
- (22) 国際出願日: 2010年5月13日(13.05.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 堀田 裕 (HOTTA, Yutaka) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 稲葉 良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー23階 TMI 総合法律事務所 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, JP, 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, TH, 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, LR, 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 (AL, 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))

(54) Title: FUEL CELL SYSTEM FOR VEHICLES AND FUEL CELL VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用燃料電池システムおよび燃料電池車両

[図2]

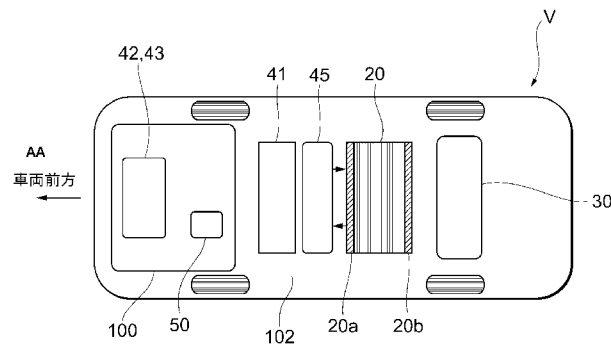


FIG. 2:
AA FRONT OF VEHICLE

(57) Abstract: Disclosed is a fuel cell system for vehicles, which can be placed under floor with high efficiency. In the fuel cell system for vehicles, the following components are placed under floor: a fuel cell which can receive the supply of an oxidization gas and a fuel gas to cause an electrochemical reaction, thereby generating an electric power; an auxiliary machine which is associated with the action of the fuel cell; and a converter which can convert the electric power generated by the fuel cell. In the system, the fuel cell, the auxiliary machine and the converter are arranged in series along the direction extending from the front side to the backside of a vehicle, wherein the auxiliary machine is arranged adjacent to the fuel cell.

(57) 要約: 床下に効率良く配置できる車両用燃料電池システムを提供する。本発明の車両用燃料電池システムは、酸化ガスと燃料ガスの供給を受けて電気化学反応により発電する燃料電池と、前記燃料電池の作動に関連する補機と、前記燃料電池の発電電力を変換するコンバータと、を床下に備え、車両前後方向に沿って、前記燃料電池、前記補機および前記コンバータを直列に配置し、前記補機を前記燃料電池と隣り合わせに配置してなる。

明 細 書

発明の名称：車両用燃料電池システムおよび燃料電池車両

技術分野

[0001] 本発明は、燃料電池を備えた車両用燃料電池システムおよび燃料電池車両に関する。

背景技術

[0002] 近年、反応ガス（燃料ガス及び酸化ガス）の電気化学反応によって発電する燃料電池をエネルギー源とする燃料電池システムが注目されている。この燃料電池システムを搭載した車両には、車両床下へシステムを搭載したものがあ

[0003] このように、車両床下へシステムを搭載する技術として、燃料電池と、コンバータと、補機とを床下に配置し、その際に燃料電池の左右にコンバータを配置したもの（例えば、特許文献1参照）、燃料電池と、補機と、コンバータ回路とを車両の床下に配置し、電気配線を単純化したもの（例えば、特許文献2参照）、車両フロアに昇圧コンバータ、燃料電池を配置した構造のものなどがある（例えば、特許文献3参照）。

[0004] また、燃料電池、補機を車両前部の空間内に配置し、重心バランスを安定させた構造のもの（例えば、特許文献4参照）、車両床下に補機、燃料電池、電力変換装置の順に配置し、レイアウト性を高めた構造のもの（例えば、特許文献5参照）、さらには、車両床下に補機、燃料電池、電力変換調整装置の順に配置し、配管の短縮化を図った構造のものもある（例えば、特許文献6参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-015616号公報

特許文献2：特開2009-113623号公報（2，4，6頁、図1）

特許文献3：特開2010-004666号公報（2，6，8頁、図2）

特許文献4：特開2005-306207号公報（2，4，5頁、図2，5）

特許文献5：特開2006-076485号公報（2，3頁、図1）

特許文献6：特開2006-113623号公報（2～4頁、図1）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、車両床下のスペースは、十分な室内スペースを確保するために、車幅方向及び高さ方向へ制限される。

このため、燃料電池システムを構成する燃料電池、補機、コンバータ（以下、これらを総称して「システム構成要素」ということがある。）を車両床下に搭載する場合には、システム構成要素のみならず、システム構成要素間を連結する配管や配線の配索性（配線作業の容易化、配線の単純化等）にも配慮しつつ、床下の限られたスペース内に効率良く配置する必要がある。

[0007] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、車両用燃料電池システムを床下に効率良く配置可能にすることを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明の車両用燃料電池システムは、酸化ガスと燃料ガスの供給を受けて電気化学反応により発電する燃料電池と、前記燃料電池の作動に関連する補機と、前記燃料電池の発電電力を変換するコンバータと、を床下に備え、車両前後方向に沿って、前記燃料電池、前記補機および前記コンバータを直列に配置し、前記補機を前記燃料電池と隣り合わせに配置してなる。

[0009] この構成の車両用燃料電池システムによれば、車両の床下に配置される燃料電池、同じく床下に配置されるコンバータ、および同じく床下に配置される燃料電池用の補機が、車両前後方向に直列に配置されている。このような配置では、コンバータ、補機および燃料電池のそれぞれの間における配管および配線の接続関係（以下、単に「配索」ということがある。）は、燃料電池とコンバータとの間の配線のみ交錯する部分が生じるものの、他は冗長な配索とはならず良好となる。

このため、これらコンバータ、補機、および燃料電池をそれらに接続された配管および配線も含めて車両床下の車幅方向および上下方向に狭いスペースに効率良く配置することができる。

[0010] また、本発明の車両用燃料電池システムにおいて、前記燃料電池が、酸化ガスと燃料ガスの供給を受けて電気化学反応により発電する単セルを所要数積層してなると共に、セル積層方向一端部側で酸化ガスおよび燃料ガスが給排されるものである場合には、車両前後方向前側から、前記コンバータ、前記補機、前記燃料電池の順に直列に配置しても良い。

[0011] また、本発明の車両用燃料電池システムにおいて、前記燃料電池が、酸化ガスと燃料ガスの供給を受けて電気化学反応により発電する単セルを所要数積層してなると共に、セル積層方向一端部側で酸化ガスが給排され且つセル積層方向他端部側で燃料ガスが給排されるものである場合には、車両前後方向前側から、前記コンバータ、前記燃料電池、前記補機の順に直列に配置しても良い。

[0012] 前記補機は、前記燃料電池への流体給排に関連する機器と、当該機器に接続される配管又は／及び配線とを含むものである。燃料電池への流体給排としては、例えば酸化ガス、燃料ガス、燃料電池やコンバータの冷却に供される冷却液の給排が該当する。

[0013] 本発明の燃料電池車両は、上記いずれかに記載の車両用燃料電池システムを搭載した燃料電池車両であって、車両前部に形成されたコンパートメント内に、前記コンバータと前記補機と前記燃料電池を制御する制御部と、前記燃料電池と前記コンバータを冷却するためのラジエータと、前記コンバータと電氣的に接続された車両駆動用のトラクションモータと、前記燃料電池に酸化ガスとしての空気を圧送するエアコンプレッサと、が配置され、前記コンパートメントの後方の車室下に形成された床下空間に、前記コンバータ、前記補機および前記燃料電池が配置されてなる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、燃料電池、補機、コンバータをそれらに接続された配管

および配線も含めて車両床下に効率良く配置することができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明に係る燃料電池システムを示す概略構成図である。
- [図2]第1実施形態の車載レイアウトを示す平面図である。
- [図3]第1実施形態の車載レイアウトを示す断面図である。
- [図4]実施例1の車載レイアウトを説明するための図表である。
- [図5]比較例1の車載レイアウトを説明するための図表である。
- [図6]比較例2の車載レイアウトを説明するための図表である。
- [図7]第2実施形態の車載レイアウトを説明するための図表である。

発明を実施するための形態

- [0016] まず、本発明に係る燃料電池システムの第1実施形態の全体構成を説明する。この燃料電池システム1は燃料電池車両の車載発電システムであり、燃料電池20、酸化ガス供給系ASS、燃料ガス供給系FSS、燃料電池冷却系FCCS、電力系ES、コンバータ冷却系DCCS、制御部50等を備えている。
- [0017] 燃料電池20は、反応ガス（燃料ガス、酸化ガス）の供給を受けて電気化学反応により発電する単セルを所要数積層してなる燃料電池スタックとして構成されている。酸化ガス供給系ASSは、酸化ガスとしての空気を燃料電池20に供給するための系である。燃料ガス供給系FSSは、燃料ガスとしての水素ガスを燃料電池20に供給するための系である。電力系ESは、電力の充放電を制御するための系である。燃料電池冷却系FCCSは、燃料電池20を冷却するための系である。コンバータ冷却系DCCSは、後述するDC/DCコンバータ41を冷却するための系である。制御部50は、燃料電池システム1全体を統括制御するコントローラである。
- [0018] 酸化ガス供給系ASSは、酸化ガス流路11と酸化オフガス流路12とを有している。酸化ガス流路11は、燃料電池20のカソードに供給される酸化ガス（空気）が流れる流路である。酸化オフガス流路12は、燃料電池20から排出された酸化オフガス（空気オフガス）が流れる流路である。

- [0019] 酸化ガス流路 11 には、空気（酸化ガス）から微粒子を除去するエアフィルタ A1、空気を圧送するエアコンプレッサ A2、及び空気に所要の水分を加える加湿器 A21、エアコンプレッサ A2 からの圧送空気の供給を遮断又は許容するための遮断弁 A3 が設けられている。エアフィルタ A1 には、空気流量を検出する不図示のエアフローメータ（流量計）が設けられている。エアコンプレッサ A2 は、モータ M によって駆動される。このモータ M は、後述の制御部 50 によって駆動制御される。
- [0020] 酸化オフガス流路 12 には、燃料電池 20 の出口側の流路を開閉するための遮断弁 A4、圧力調整弁 A5、及び加湿器 A21 が設けられている。圧力調整弁 A5 は、燃料電池 20 への供給空気圧を設定する調圧（減圧）器として機能する。制御部 50 は、エアコンプレッサ A2 を駆動するモータ M の回転数及び圧力調整弁 A5 の開度面積を調整することによって、燃料電池 20 への供給空気圧や供給空気流量を制御する。
- [0021] 燃料ガス供給系 FSS は、水素供給源 30 と、燃料ガス流路 31 と、循環流路 32 と、循環ポンプ H13 と、排気排水流路 33 とを有している。燃料ガス流路 31 は、水素供給源 30 から燃料電池 20 のアノードに供給される水素ガス（燃料ガス）が流れる流路である。循環流路 32 は、燃料電池 20 から排出された水素オフガス（燃料オフガス）を燃料ガス流路 31 に帰還させるための流路である。循環ポンプ H13 は、循環流路 32 内の水素オフガスを燃料ガス流路 31 に圧送するポンプである。排気排水流路 33 は、循環流路 32 に分岐接続される流路である。
- [0022] 水素供給源 30 は、例えば高圧水素タンクで構成され、高圧（例えば、3 MPa～70 MPa）の水素ガスを貯蔵するものであるが、いわゆる燃料改質器や水素吸蔵合金等であっても良い。遮断弁 H1 を開くと、水素供給源 30 から燃料ガス流路 31 に水素ガスが流出する。水素ガスは、レギュレータ H2 やインジェクタ H3 により、例えば 200 kPa 程度まで減圧されて、燃料電池 20 に供給される。
- [0023] 燃料ガス流路 31 には、遮断弁 H1 と、レギュレータ H2 と、インジェク

タ H 3 と、不図示の圧力センサ等が設けられている。遮断弁 H 1 は、水素供給源 3 0 からの水素ガスの供給を遮断又は許容するための弁である。レギュレータ H 2 は、水素ガスの圧力を調整するものである。インジェクタ H 3 は、燃料電池 2 0 への水素ガス供給量を制御するものである。

[0024] レギュレータ H 2 は、その上流側圧力（一次圧）を、予め設定した二次圧に調圧する装置であり、例えば、一次圧を減圧する機械式の減圧弁などで構成される。機械式の減圧弁は、背圧室と調圧室とがダイヤフラムを隔てて形成された筐体を有し、背圧室内の背圧により調圧室内で一次圧を所定の圧力に減圧して二次圧とする構成を有する。インジェクタ H 3 の上流側にレギュレータ H 2 を配置することにより、インジェクタ H 3 の上流側圧力を効果的に低減させることができる。

[0025] インジェクタ H 3 は、弁体を電磁駆動力で直接的に所定の駆動周期で駆動して弁座から離隔させることによりガス流量やガス圧を調整することが可能な電磁駆動式の開閉弁である。インジェクタ H 3 は、水素ガス等の気体燃料を噴射する噴射孔を有する弁座と、その気体燃料を噴射孔まで供給案内するノズルボディと、このノズルボディに対して軸線方向（気体流れ方向）に移動可能に格納保持され噴射孔を開閉する弁体とを備えている。

[0026] インジェクタ H 3 の弁体は電磁駆動装置であるソレノイドにより駆動され、制御部 5 0 から出力される制御信号によってインジェクタ H 3 のガス噴射時間及びガス噴射時期を制御することが可能なように構成されている。インジェクタ H 3 は、その下流に要求されるガス流量を供給するために、インジェクタ H 3 のガス流路に設けられた弁体の開口面積（開度）及び開放時間の少なくとも一方を変更することにより、下流側に供給されるガス流量（又は水素モル濃度）を調整する。

[0027] 循環流路 3 2 には、気液分離器 H 1 1 及び排気排水弁 H 1 2 を介して、排気排水流路 3 3 が接続されている。排気排水弁 H 1 2 は、制御部 5 0 からの指令によって作動することにより、循環流路 3 2 内の不純物を含む水素オフガスと水分とを外部に排出するための弁である。排気排水弁 H 1 2 の開弁に

より、循環流路 3 2 内の水素オフガス中の不純物の濃度が下がり、循環系内を循環する水素オフガス中の水素濃度を上げることができる。

[0028] 排気排水弁 H 1 2 を介して排出される水素オフガスは、酸化オフガス流路 1 2 を流れる空気オフガスと混合され、不図示の希釈器によって希釈される。循環ポンプ H 1 3 は、循環系内の水素オフガスをモータ駆動により燃料電池 2 0 に循環供給する。

[0029] 電力系 E S は、D C / D C コンバータ 4 1 と、トラクションインバータ 4 2 と、トラクションモータ 4 3 と、バッテリー 4 4 と、補機類等を備えている。燃料電池システム 1 は、D C / D C コンバータ 4 1 とトラクションインバータ 4 2 とが並列に燃料電池 2 0 に接続するパラレルハイブリッドシステムとして構成されている。また、D C / D C コンバータ 4 1 とトラクションモータ 4 3 とは、トラクションインバータ 4 2 を介して電氣的に接続されている。

[0030] D C / D C コンバータ 4 1 は、バッテリー 4 4 から供給される直流電圧を昇圧してトラクションインバータ 4 2 に出力する機能と、燃料電池 2 0 が発電した直流電力又は回生制動によりトラクションモータ 4 3 が回収した回生電力を降圧してバッテリー 4 4 に充電する機能とを有する。D C / D C コンバータ 4 1 のこれらの機能により、バッテリー 4 4 の充放電が制御される。また、D C / D C コンバータ 4 1 による電圧変換制御により、この燃料電池 2 0 の運転ポイント（出力端子電圧、出力電流）が制御される。

[0031] 燃料電池 2 0 には、電圧センサ S 1 と電流センサ S 2 とが取り付けられている。電圧センサ S 1 は、燃料電池 2 0 の出力端子電圧（セル電圧）を検出するためのセンサである。電流センサ S 2 は、燃料電池 2 0 の出力電流を検出するためのセンサである。

[0032] バッテリー 4 4 は、余剰電力の貯蔵源、回生制動時の回生エネルギー貯蔵源、燃料電池車両の加速又は減速に伴う負荷変動時のエネルギーバッファとして機能する。バッテリー 4 4 としては、例えば、ニッケル・カドミウム蓄電池、ニッケル・水素蓄電池、リチウム二次電池等の二次電池が好適である。バッ

テリ 44 には、SOC (State of charge) を検出するための SOC センサが取り付けられている。

[0033] トラクションインバータ 42 は、例えば、パルス幅変調方式で駆動される PWM インバータである。トラクションインバータ 42 は、制御部 50 からの制御指令に従って、燃料電池 20 又はバッテリー 44 から出力される直流電圧を三相交流電圧に変換して、トラクションモータ 43 の回転トルクを制御する。トラクションモータ 43 は、例えば三相交流モータであり、燃料電池車両の動力源を構成する。

[0034] 補機類は、燃料電池 20 の作動に関連する周辺機器類であり、より具体的には、燃料電池システム 1 内の各部に配置されている各モータ（例えば、ポンプ類などの動力源）、これらのモータを駆動するためのインバータ類、及び各種の車載補機類（例えば、エアコンプレッサ A2、インジェクタ H3、冷却液ポンプ C2、ラジエータ C1 など）を総称するものである。

[0035] 以下、これら補機類のうち、特に燃料電池 20 への流体給排に関連する機器、言い換えれば、空気、水素ガスおよび後述する冷却液の給排に関連する機器、さらに具体的には、例えば酸化ガス供給系 ASS における遮断弁 A3、A4、加湿器 A21 及び圧力調整弁 A5、燃料ガス供給系 FSS におけるレギュレータ H2、インジェクタ H3、気液分離器 H11、排気排水弁 H12 及び循環ポンプ H13、後述する燃料電池冷却系 FCCS における温度センサ T1、T2、およびこれらに接続される配管又は配線を含むものを補機 45 と称して説明する。

[0036] 燃料電池冷却系 FCCS は、ラジエータ C1 と、冷却液ポンプ C2 と、冷却液往路 C3 と、冷却液復路 C4 とを有している。ラジエータ C1 は、燃料電池 20 を冷却するための冷却液を放熱して冷却するものである。冷却液ポンプ C2 は、冷却液を燃料電池 20 とラジエータ C1 との間で循環させるためのポンプである。

[0037] 冷却液往路 C3 は、ラジエータ C1 と燃料電池 20 とを繋ぐ流路であって、温度センサ T1 と冷却液ポンプ C2 が設けられている。冷却液ポンプ C2

が駆動することで、冷却液はラジエータ C 1 から燃料電池 2 0 へと冷却液往路 C 3 を通って流れる。冷却液復路 C 4 は、燃料電池 2 0 とラジエータ C 1 とを繋ぐ流路であって、温度センサ T 2 が設けられている。冷却液ポンプ C 2 が駆動することで、燃料電池 2 0 を冷却した冷却液はラジエータ C 1 へと還流する。

[0038] コンバータ冷却系 D C C S は、ラジエータ C 1 1 と、冷却液ポンプ C 1 2 と、冷却液往路 C 1 3 と、冷却液復路 C 1 4 とを有している。ラジエータ C 1 1 は、D C / D C コンバータ 4 1 を冷却するための冷却液を放熱して冷却するものである。冷却液ポンプ C 1 2 は、冷却液を D C / D C コンバータ 4 1 とラジエータ C 1 1 との間で循環させるためのポンプである。

[0039] 冷却液往路 C 1 3 は、ラジエータ C 1 1 と D C / D C コンバータ 4 1 とを繋ぐ流路であって、温度センサ T 1 1 と冷却液ポンプ C 1 2 が設けられている。冷却液ポンプ C 1 2 が駆動することで、冷却液はラジエータ C 1 1 から D C / D C コンバータ 4 1 へと冷却液往路 C 1 3 を通って流れる。冷却液復路 C 1 4 は、D C / D C コンバータ 4 1 とラジエータ C 1 1 とを繋ぐ流路であって、温度センサ T 1 2 が設けられている。冷却液ポンプ C 1 2 が駆動することで、D C / D C コンバータ 4 1 を冷却した冷却液はラジエータ C 1 1 へと還流する。

[0040] 制御部 5 0 は、C P U、R O M、R A M、及び入出力インタフェースを備えるコンピュータシステムであり、燃料電池システム 1 の各部を制御するものである。例えば、制御部 5 0 は、イグニッションスイッチから出力される起動信号 I G を受信すると、燃料電池システム 1 の運転を開始する。その後、制御部 5 0 は、アクセルセンサから出力されるアクセル開度信号 A C C や、車速センサから出力される車速信号 V C などを基に、燃料電池システム 1 全体の要求電力を求める。

[0041] そして、制御部 5 0 は、燃料電池 2 0 とバッテリー 4 4 とのそれぞれの出力電力の配分を決定し、燃料電池 2 0 の発電量が目標電力に一致するように、酸化ガス供給系 A S S 及び燃料ガス供給系 F S S を制御するとともに、D C

／DCコンバータ４１を制御して、燃料電池２０の運転ポイント（出力端子電圧、出力電流）を制御する。

[0042] 更に、制御部５０は、アクセル開度に応じた目標トルクが得られるように、例えば、スイッチング指令として、Ｕ相、Ｖ相、及びＷ相の各交流電圧指令値をトラクションインバータ４２に出力し、トラクションモータ４３の出力トルク、及び回転数を制御する。更に、制御部５０は、燃料電池冷却系ＦＣＣＳ及びコンバータ冷却系ＤＣＣＳを制御して燃料電池２０やDC／DCコンバータ４１が適切な温度に維持されるように制御する。

[0043] 次に、図２及び図３を参照しながら、本実施形態に係る燃料電池システム１の車載レイアウトについて説明する。

車両（燃料電池車両）Ｖの前部に形成されたコンパートメント１００内には、トラクションインバータ４２とトラクションモータ４３と制御部５０が配置されている。また、コンパートメント１００内には、図２及び図３においては図示を略すが、図１に示すエアフィルタＡ１およびエアコンプレッサＡ２と、ラジエータＣ１およびラジエータＣ１１も配置されている。

[0044] そして、コンパートメント１００よりも車両後方の床下、すなわち、車室１０１下の床下空間１０２には、DC／DCコンバータ４１と、補機４５と、燃料電池２０とが、車両前後方向前側から、この順に上下左右の位置を概ね合わせて直列に配置されている。

[0045] 燃料電池２０は単セルの積層方向の一方の端板（セル積層方向一端部）２０ａを車両前方に向けて、また、他方の端板（セル積層方向他端部）２０ｂを車両後方に向けて配置されている。なお、本実施形態の燃料電池２０は、車両前方側の端板２０ａに当該燃料電池２０への配管の接続部がすべて纏められている。また、この端板２０ａ側が燃料電池２０の総マイナス極とされ、反体側の端板２０ｂ側が総プラス極とされている。

[0046] そして、燃料電池２０の車両後方位置、例えば後部座席の背もたれシート１１０下よりもトランクルーム１０３側の位置に水素供給源３０が配置されている（図３参照）。

[0047] 以上述べた第 1 実施形態によれば、車両の床下に配置される燃料電池 20、同じく床下に配置される DC/DC コンバータ 41 および同じく床下に配置される燃料電池 20 用の補機 45 が、車両前後方向前側から DC/DC コンバータ 41、補機 45、燃料電池 20 の順に直列に配置されているため、これら DC/DC コンバータ 41、補機 45 および燃料電池 20 を車両床下において車幅方向および上下方向に狭いスペースに効率良く配置することができる。

[0048] よって、燃料電池 20 および DC/DC コンバータ 41 を床下のサイドメンバ間の幅を使用して搭載することが可能になる。また、燃料電池 20 を車両後部側に配置することができるため、前部座席（運転席、助手席）の足下クロスメンバの高さ方向の制限を避けることができ、燃料電池 20 のセルの高さを確保することができる。

[0049] なお、上記第 1 実施形態の配置による優れた効果を検証するため、車両前後方向前側から DC/DC コンバータ 41、補機 45、燃料電池 20 の順に直列に配置した実施例 1 と、車両前後方向前側から補機 45、燃料電池 20、DC/DC コンバータ 41 の順に直列に配置した比較例 1 と、車両前後方向前側から補機 45、DC/DC コンバータ 41、燃料電池 20 の順に直列に配置した比較例 2 とを比較した。

[0050] なお、燃料電池 20 は燃料電池システム 1 の構成要素としては最大級の部品であるのに対して、補機 45 および DC/DC コンバータ 41 は比較的大きめの部品ではあるものの燃料電池 20 より小さい。

[0051] （実施例 1）

まず、実施例 1 の車載レイアウトについて、図 4 を参照しながら説明する。

図 4 中の「FC」は燃料電池 20、「FCエア」は酸化ガス供給系 ASS、「FC水素」は燃料ガス供給系 FSS、「FC冷却」は燃料電池冷却系 FCCS、「高電圧」は高電圧系の配線（メインの電源ライン）、「低電圧」は低電圧系の配線（12V バッテリ系）、「補機」は補機 45、「FDC」

はDC/DCコンバータ41、「FDC冷却」はコンバータ冷却系DCCSをそれぞれ示している（後述の図5～図7も同様）。

[0052] なお、図4において、黒丸は配管や配線が接続しなければならない部分（システム構成要素）を示し、白丸は配管や配線が横切らざるを得ない部分（システム構成要素）を示している（後述の図5～図7も同様）。

[0053] <「FC」の項目中の「FCエア」>

コンパートメント100内に配置されたエアフィルタA1から導入した空気を燃料電池20に供給するための酸化ガス流路11は、前記燃料ガス供給系FSSの配管よりも大径の配管によって形成されている。この配管は、コンパートメント100から床下に入り、DC/DCコンバータ41を車幅方向に横切って（以下、単に「横切って」等ということがある。）、補機45の加湿器A21及び遮断弁A3に接続した後、燃料電池20に接続している。

[0054] また、燃料電池20から排出された空気オフガスを車外へと導出するための酸化オフガス流路12は、前記酸化ガス流路11の配管と同様、前記燃料ガス供給系FSSの配管よりも大径の配管によって形成されている。この配管は、床下において、燃料電池20から延出して補機45の遮断弁A4、圧力調整弁A5及び加湿器A21に接続した後、燃料電池20を横切って水素供給源30よりも後方に延出し、最終的に車外に開口している。

[0055] <「FC」の項目中の「FC水素」>

車両後部に配置された水素供給源30からの水素ガスを燃料電池20に供給するため燃料ガス流路31は、前記酸化ガス供給系ASSの配管よりも小径の配管によって形成されている。この配管は、車両後部から床下に入り、燃料電池20を横切って補機45のレギュレータH2及びインジェクタH3に接続した後、燃料電池20に接続している。

[0056] また、燃料電池20から排出された水素オフガスを燃料ガス流路31に戻すための循環流路32は、前記燃料ガス流路31の配管と同様、前記酸化ガス供給系ASSの配管よりも小径の配管によって形成されている。この配管

は、床下において、燃料電池 20 から延出して補機 45 の気液分離器 H 1 1 及び排気排水弁 H 1 2 に接続した後、酸化オフガス流路 1 2 に接続している。

[0057] <「FC」の項目中の「FC冷却」>

コンパートメント 100 内に配置されたラジエータ C 1 からの冷却液を冷却液ポンプ C 2 によって燃料電池 20 に導入するための冷却液往路 C 3 は、前記燃料ガス供給系 F S S の配管よりも大径の配管によって形成されている。この配管は、コンパートメント 100 から床下に入り、DC/DCコンバータ 4 1 を横切って補機 45 の温度センサ T 1 に接続した後、燃料電池 20 に接続している。

[0058] また、燃料電池 20 からの冷却液をラジエータ C 1 に導入するための冷却液復路 C 4 は、前記冷却液往路 C 3 の配管と同様、前記燃料ガス供給系 F S S の配管よりも大径の配管によって形成されている。この配管は、床下において、燃料電池 20 から延出して補機 45 の温度センサ T 2 に接続した後、DC/DCコンバータ 4 1 を横切ってコンパートメント 100 内に入り、ラジエータ C 1 に接続している。

[0059] <「FC」の項目中の「高電圧」>

燃料電池 20 の端板 20 a 側の総マイナス極からの高電圧配線（以下、FC系高電圧配線）は、前記酸化ガス供給系 A S S や燃料電池冷却系 F C C S の配管よりも小径の電線である。この電線は、床下において、燃料電池 20 の端板 20 a から延出して補機 45 を横切り、DC/DCコンバータ 4 1 に接続している。

[0060] 燃料電池 20 の端板 20 b 側の総プラス極からの FC系高電圧配線は、前記総マイナス極からの FC系高電圧配線と同様、前記酸化ガス供給系 A S S や燃料電池冷却系 F C C S の配管よりも小径の電線である。この電線は、床下において、燃料電池 20 の端板 20 b から延出して当該燃料電池 20 および補機 45 を横切り、DC/DCコンバータ 4 1 に接続している。

[0061] <「FC」の項目中の「低電圧（CM）」>

燃料電池 20 の端板 20 a 側からのセル電圧測定用の低電圧配線（以下、F C 系低電圧配線）は、前記酸化ガス供給系 A S S や燃料電池冷却系 F C C S の配管よりも小径の電線群である。この電線群は、床下において、補機 4 5 および D C / D C コンバータ 4 1 を横切ってコンパートメント 100 内に入り、制御部 50 に接続している。

[0062] < 「補機」の項目中の「高電圧」>

コンパートメント 100 内に配置されたトラクションインバータ 4 2 からの高電圧配線（以下、補機系高電圧配線）は、前記 F C 系高電圧配線及び F C 系低電圧配線の電線よりも大径の電線である。この電線は、コンパートメント 100 から床下に入り、D C / D C コンバータ 4 1 を横切って補機 4 5 の循環ポンプ H 1 3 に接続している。

[0063] < 「補機」の項目中の「低電圧」>

コンパートメント 100 内に配置された制御部 50 からの低電圧配線（以下、補機系低電圧配線）は、前記補機系高電圧配線と同様、前記 F C 系高電圧配線及び F C 系低電圧配線の電線よりも大径の電線である。この電線は、コンパートメント 100 から床下に入り、D C / D C コンバータ 4 1 を横切って補機 4 5 の弁類及びセンサ類に接続されている。

[0064] < 「F D C」の項目中の「高電圧」>

D C / D C コンバータ 4 1 からの高電圧配線（以下、F D C 系高電圧配線）は、前記 F C 系高電圧配線及び F C 系低電圧配線の電線よりも大径の電線である。この電線は、床下からコンパートメント 100 内に入り、トラクションインバータ 4 2 を介してトラクションモータ 4 3 に接続している。

[0065] < 「F D C」の項目中の「低電圧」>

D C / D C コンバータ 4 1 からの低電圧配線（以下、F D C 系低電圧配線）は、前記 F D C 系高電圧配線と同様、前記 F C 系高電圧配線及び F C 系低電圧配線の電線よりも大径の信号線である。この信号線は、床下からコンパートメント 100 内に入り、制御部 50 に接続している。

[0066] < 「F D C」の項目中の「F D C 冷却」>

コンパートメント１００内に配置されたラジエータＣ１１からの冷却液を冷却液ポンプＣ１２によってＤＣ／ＤＣコンバータ４１に供給するための冷却液往路Ｃ１３は、前記燃料電池冷却系ＦＣＣＳの配管よりも小径の配管によって形成されている。この配管は、コンパートメント１００から床下に入り、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１に接続している。

[0067] また、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１からの冷却液をラジエータＣ１１に導入するための冷却液復路Ｃ１４は、前記冷却液往路Ｃ１３と同様、燃料電池冷却系ＦＣＣＳの配管よりも小径の配管によって形成されている。この配管は、床下からコンパートメント１００内に入り、ラジエータＣ１１に接続している。

[0068] 以上のとおり、この実施例１では、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１、補機４５および燃料電池２０のそれぞれの間における配管および配線の接続関係（配索）は、燃料電池２０とＤＣ／ＤＣコンバータ４１との間の配線のみ交錯するものの他は冗長な配索とはならず良好である。

[0069] （比較例１）

次に、比較例１の車載レイアウトについて、図５を参照しながら説明する。

< 「ＦＣ」の項目中の「ＦＣエア」>

コンパートメント１００内に配置されたエアフィルタＡ１から導入した空気を燃料電池２０に供給するための酸化ガス流路１１を形成する配管は、コンパートメント１００から床下に入り、補機４５の加湿器Ａ２１及び遮断弁Ａ３に接続した後、燃料電池２０に接続している。

[0070] また、燃料電池２０から排出された空気オフガスを車外へと導出するための酸化オフガス流路１２を形成する配管は、床下において、燃料電池２０から延出して補機４５の遮断弁Ａ４、圧力調整弁Ａ５及び加湿器Ａ２１に接続した後、燃料電池２０及びＤＣ／ＤＣコンバータ４１を横切って水素供給源３０よりも後方に延出し、最終的に車外に開口している。

[0071] < 「ＦＣ」の項目中の「ＦＣ水素」>

車両後部に配置された水素供給源 30 からの水素ガスを燃料電池 20 に供給するための燃料ガス流路 31 を形成する配管は、車両後部から床下に入り、DC/DC コンバータ 41 及び燃料電池 20 を横切って補機 45 のレギュレータ H2 及びインジェクタ H3 に接続した後、燃料電池 20 に接続している。

[0072] また、燃料電池 20 から排出された水素オフガスを燃料ガス流路 31 に戻すための循環流路 32 を形成する配管は、床下において、燃料電池 20 から延出して補機 45 の気液分離器 H11 及び排気排水弁 H12 に接続した後、酸化オフガス流路 12 に接続している。

[0073] <「FC」項目中の「FC 冷却」>

コンパートメント 100 内に配置されたラジエータ C1 からの冷却液を冷却液ポンプ C2 によって燃料電池 20 に導入するための冷却液往路 C3 を形成する配管は、コンパートメント 100 から床下に入り、補機 45 の温度センサ T1 に接続した後、燃料電池 20 に接続している。

[0074] また、燃料電池 20 からの冷却液をラジエータ C1 に導入するための冷却液復路 C4 を形成する配管は、床下において、燃料電池 20 から延出して補機 45 の温度センサ T2 に接続した後、コンパートメント 100 内に入り、ラジエータ C1 に接続している。

[0075] <「FC」の項目中の「高電圧」>

燃料電池 20 の端板 20a 側の総マイナス極からの FC 系高電圧配線は、床下において、燃料電池 20 の端板 20a から延出して当該燃料電池 20 を横切り、DC/DC コンバータ 41 に接続している。

燃料電池 20 の端板 20b 側の総プラス極からの FC 系高電圧配線は、床下において、燃料電池 20 の端板 20b から延出して DC/DC コンバータ 41 に接続している。

[0076] <「FC」の項目中の「低電圧 (CM)」>

燃料電池 20 の端板 20a 側からのセル電圧測定用の FC 系低電圧配線は、床下において燃料電池 20 の端板 20a から延出して補機 45 を横切った

後、コンパートメント１００内に入り、制御部５０に接続している。

[0077] <「補機」の項目中の「高電圧」>

コンパートメント１００内に配置されたトラクションインバータ４２からの補機系高電圧配線は、コンパートメント１００から床下に入り、補機４５の循環ポンプＨ１３に接続している。

[0078] <「補機」の項目中の「低電圧」>

コンパートメント１００内に配置された制御部５０からの補機系低電圧配線は、コンパートメント１００から床下に入り、補機４５の弁類及びセンサ類に接続されている。

[0079] <「ＦＤＣ」の項目中の「高電圧」>

ＤＣ／ＤＣコンバータ４１からのＦＤＣ系高電圧配線は、床下において燃料電池２０及び補機４５を横切った後、コンパートメント１００内に入り、トラクションインバータ４２を介してトラクションモータ４３に接続している。

[0080] <「ＦＤＣ」の項目中の「低電圧」>

ＤＣ／ＤＣコンバータ４１からのＦＤＣ系低電圧配線は、床下において燃料電池２０及び補機４５を横切った後、コンパートメント１００内に入り、制御部５０に接続している。

[0081] <「ＦＤＣ」の項目中の「ＦＤＣ冷却」>

コンパートメント１００内に配置されたラジエータＣ１１からの冷却液を冷却液ポンプＣ１２によってＤＣ／ＤＣコンバータ４１に供給するための冷却液往路Ｃ１３を形成する配管は、コンパートメント１００から床下に入り、補機４５及び燃料電池２０を横切った後、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１に接続している。

[0082] また、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１からの冷却液をラジエータＣ１１に導入するための冷却液復路Ｃ１４を形成する配管は、床下において燃料電池２０及び補機４５を横切った後、コンパートメント１００内に入り、ラジエータＣ１１に接続している。

[0083] この比較例 1 では、補機 4 5、燃料電池 2 0 および DC/DC コンバータ 4 1 間の配策は交錯せず良好である。また、燃料電池 2 0 および DC/DC コンバータ 4 1 を床下のサイドメンバ間の幅を使用して搭載することが可能になる。

しかしながら、燃料電池 2 0 を車両後部側に配置することができないため、前部座席（運転席、助手席）の足下クロスメンバの高さ方向の制限を避けることができず、燃料電池 2 0 のセルの高さを確保することができない。DC/DC コンバータ 4 1 は高さ方向に不利であり、DC/DC コンバータ 4 1 への配線が補機 4 5 および燃料電池 2 0 を多く横切ることになる。

[0084] （比較例 2）

次に、比較例 2 の車載レイアウトについて、図 6 を参照しながら説明する。

＜「FC」の項目中の「FCエア」＞

コンパートメント 1 0 0 内に配置されたエアフィルタ A 1 から導入した空気を燃料電池 2 0 に供給するための酸化ガス流路 1 1 を形成する配管は、コンパートメント 1 0 0 から床下に入り、補機 4 5 の加湿器 A 2 1 及び遮断弁 A 3 に接続した後、DC/DC コンバータ 4 1 を横切って燃料電池 2 0 に接続している。

[0085] また、燃料電池 2 0 から排出された空気オフガスを車外へと導出するための酸化オフガス流路 1 2 を形成する配管は、床下において、燃料電池 2 0 から延出して DC/DC コンバータ 4 1 を横切り、補機 4 5 の遮断弁 A 4、圧力調整弁 A 5 及び加湿器 A 2 1 に接続した後、DC/DC コンバータ 4 1 及び燃料電池 2 0 を横切って水素供給源 3 0 よりも後方に延出し、最終的に車外に開口している。

[0086] ＜「FC」の項目中の「FC水素」＞

車両後部に配置された水素供給源 3 0 からの水素ガスを燃料電池 2 0 に供給するための燃料ガス流路 3 1 を形成する配管は、車両後部から床下に入り、燃料電池 2 0 及び DC/DC コンバータ 4 1 を横切って補機 4 5 のレギュ

レータ H 2 及びインジェクタ H 3 に接続した後、燃料電池 2 0 に接続している。

[0087] また、燃料電池 2 0 から排出された水素オフガスを燃料ガス流路 3 1 に戻すための循環流路 3 2 を形成する配管は、床下において、燃料電池 2 0 から延出して D C / D C コンバータ 4 1 を横切り、補機 4 5 の気液分離器 H 1 1 及び排気排水弁 H 1 2 に接続した後、酸化オフガス流路 1 2 に接続している。

[0088] < 「 F C 」 項目中の「 F C 冷却」 >

コンパートメント 1 0 0 内に配置されたラジエータ C 1 からの冷却液を冷却液ポンプ C 2 によって燃料電池 2 0 に導入するための冷却液往路 C 3 を形成する配管は、コンパートメント 1 0 0 から床下に入り、補機 4 5 の温度センサ T 1 に接続した後、 D C / D C コンバータ 4 1 を横切って燃料電池 2 0 に接続している。

[0089] また、燃料電池 2 0 からの冷却液をラジエータ C 1 に導入するための冷却液復路 C 4 を形成する配管は、床下において、燃料電池 2 0 から延出して D C / D C コンバータ 4 1 を横切り、補機 4 5 の温度センサ T 2 に接続した後、コンパートメント 1 0 0 内に入り、ラジエータ C 1 に接続している。

[0090] < 「 F C 」 の項目中の「高電圧」 >

燃料電池 2 0 の端板 2 0 a 側の総マイナス極からの F C 系高電圧配線は、床下において、燃料電池 2 0 の端板 2 0 a から延出して D C / D C コンバータ 4 1 に接続している。

また、燃料電池 2 0 の端板 2 0 b 側の総プラス極からの F C 系高電圧配線は、床下において、燃料電池 2 0 の端板 2 0 b から延出して当該燃料電池 2 0 を横切り、 D C / D C コンバータ 4 1 に接続している。

[0091] < 「 F C 」 の項目中の「低電圧 (C M) 」 >

燃料電池 2 0 の端板 2 0 a 側からのセル電圧測定用の F C 系低電圧配線は、床下において燃料電池 2 0 の端板 2 0 a から延出して D C / D C コンバータ 4 1 及び補機 4 5 を横切った後、コンパートメント 1 0 0 内に入り、制御

部 5 0 に接続している。

[0092] <「補機」の項目中の「高電圧」>

コンパートメント 1 0 0 内に配置されたトラクションインバータ 4 2 からの補機系高電圧配線は、コンパートメント 1 0 0 から床下に入り、補機 4 5 の循環ポンプ H 1 3 に接続している。

[0093] <「補機」の項目中の「低電圧」>

コンパートメント 1 0 0 内に配置された制御部 5 0 からの補機系低電圧配線は、コンパートメント 1 0 0 から床下に入り、補機 4 5 の弁類及びセンサ類に接続されている。

[0094] <「F D C」の項目中の「高電圧」>

D C / D C コンバータ 4 1 からの F D C 系高電圧配線は、床下において補機 4 5 を横切った後、コンパートメント 1 0 0 内に入り、トラクションインバータ 4 2 を介してトラクションモータ 4 3 に接続している。

[0095] <「F D C」の項目中の「低電圧」>

D C / D C コンバータ 4 1 からの F D C 系低電圧配線は、床下において補機 4 5 を横切った後、コンパートメント 1 0 0 内に入り、制御部 5 0 に接続している。

[0096] <「F D C」の項目中の「F D C 冷却」>

コンパートメント 1 0 0 内に配置されたラジエータ C 1 1 からの冷却液を冷却液ポンプ C 1 2 によって D C / D C コンバータ 4 1 に供給するための冷却液往路 C 1 3 を形成する配管は、コンパートメント 1 0 0 から床下に入り、補機 4 5 を横切った後、D C / D C コンバータ 4 1 に接続している。

[0097] また、D C / D C コンバータ 4 1 からの冷却液をラジエータ C 1 1 に導入するための冷却液復路 C 1 4 を形成する配管は、床下において補機 4 5 を横切った後、コンパートメント 1 0 0 内に入り、ラジエータ C 1 1 に接続している。

[0098] この比較例 2 では、燃料電池 2 0 および D C / D C コンバータ 4 1 を床下のサイドメンバ間の幅を使用して搭載することが可能になる。しかしながら

、補機４５と燃料電池２０との配管がＤＣ／ＤＣコンバータ４１を横切り、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１とコンパートメント１００との間の配線が補機４５を横切るため、交錯度が大きい。

[0099] 以上説明したように、上記比較例１では、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１が燃料電池２０の後方に配置されているため、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１とコンパートメント１００をつなぐ配線および配管が補機４５および燃料電池２０を横切る必要があるのに対し、実施例１では、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１が補機４５の前側に配置されているため、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１とコンパートメント１００をつなぐ配線および配管が補機４５および燃料電池２０を横切る必要がなくなる。

よって、燃料電池２０、補機４５およびＤＣ／ＤＣコンバータ４１を車両床下において車幅方向の狭いスペースに効率良く配置することができる。

[0100] また、上記比較例２では、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１が補機４５の後方に配置されているため、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１とコンパートメント１００をつなぐ配線および配管が補機４５を横切る必要があるのに対し、実施例１では、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１が補機４５の前側に配置されているため、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１とコンパートメント１００をつなぐ配線および配管が補機４５を横切る必要がなくなる。

よって、燃料電池２０、補機４５およびＤＣ／ＤＣコンバータ４１を車両床下において車幅方向の狭いスペースに効率良く配置することができる。

[0101] 次に、本発明に係る燃料電池システムの第２実施形態について、主に図７を参照しながら第１実施形態との相違部分を中心に説明する。

[0102] 第２実施形態では、コンパートメント１００の車両後方の床下には、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１と、燃料電池２０と、補機４５とが、車両前後方向前側から、この順に上下左右の位置を概ね合わせて直列に配置されており、補機４５の車両後方には、水素供給源３０が配置されている。

[0103] また、第２実施形態では、燃料電池２０の一方の端板、すなわち、コンパートメント１００側の端板２０ａに、酸化ガス供給系ＡＳＳの酸化ガス流路

１１と、燃料電池冷却系ＦＣＣＳとが接続されており、燃料電池２０の他方の端板、すなわち、水素供給源３０側の端板２０ｂに、酸化ガス供給系ＡＳＳの酸化オフガス流路１２と、燃料ガス供給系ＦＳＳが接続されている。

[0104] そして、端板２０ａに接続される酸化ガス流路１１、冷却液往路Ｃ３及び冷却液復路Ｃ４が一纏まりの配管群２００として構成されている。一方、上記レギュレータＨ２、インジェクタＨ３、気液分離器Ｈ１１、排気排水弁Ｈ１２、循環ポンプＨ１３、およびこれらに接続される配管及び配線が一纏まりの補機４５として構成とされている。

このため、本実施形態の補機４５および配管群２００は、第１実施形の補機４５よりも更に小さいシステム構成要素になっている。

[0105] 以上に述べた第２実施形態によれば、車両の床下に配置される燃料電池２０、同じく床下に配置されるＤＣ／ＤＣコンバータ４１および同じく床下に配置される補機４５とが、車両前後方向前側からＤＣ／ＤＣコンバータ４１、燃料電池２０、補機４５の順に直列に配置されているので、コンバータ、補機および燃料電池のそれぞれの間における配管および配線の接続関係（配索）は、第１実施形態の場合と同様、燃料電池とコンバータとの間の配線のみ交錯する部分が生じるものの、他は冗長な配索とはならず良好となる。

よって、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１、燃料電池２０および補機４５を車両床下において車幅方向の狭いスペースに効率良く配置することができる。

[0106] また、第１実施形態と比べて配管群２００を補機４５から分離した分、補機４５全体の体格が小さくなるため、燃料ガス供給系ＦＳＳの経路短縮と配管の配策しやすさが向上する。ただし、補機４５のスペースと配管群２００のスペースとが分離することで燃料電池２０およびＤＣ／ＤＣコンバータ４１の車両前後方向長さが圧迫されることになり、性能および搭載性の点では第１実施形態の方が有利である。

[0107] 第２実施形態では、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１が燃料電池２０および補機４５の前側に配置されているため、ＤＣ／ＤＣコンバータ４１とコンパートメント１００をつなぐ配線および配管が補機４５および燃料電池２０を横切

る必要がなくなる。よって、燃料電池 20、補機 45 および DC/DC コンバータ 41 を車両床下において車幅方向の狭いスペースに効率良く配置することができる。

[0108] 以下、詳細な説明は省略するが、本発明の構成による優れた効果がいかにして得られるかを更に明確にするために、他の比較例についても簡単に説明する。

まず、燃料電池の一の側方に補機を他の側方に DC/DC コンバータを配置する並列配置では、燃料電池と DC/DC コンバータとの電氣的接続は距離が近く接続し易いものの、燃料電池と補機との間の配管に曲げが多く、経路の無駄が多くなってしまう。また、車幅方向の狭いスペースに設置することはできない。

[0109] また、燃料電池の一の側方に補機を、補機の燃料電池とは反対の側方に DC/DC コンバータを配置する並列配置では、燃料電池と DC/DC コンバータとの間に補機が入り、電氣的接続に無駄が多くなり、燃料電池と補機との間の配管に曲げが多く、経路の無駄も多くなってしまう。また、車幅方向の狭いスペースに設置することはできない。

[0110] また、燃料電池の一の側方に DC/DC コンバータを、DC/DC コンバータの燃料電池とは反対の側方に補機を配置する並列配置では、燃料電池と補機との間に DC/DC コンバータが入いるため、距離も長くなり、無駄な経路も多くなってしまう。また、車幅方向の狭いスペースに設置することはできない。

[0111] また、燃料電池の一の側方に DC/DC コンバータを並列に配置し、燃料電池の車両前方に補機を直列に配置すると、配管の行き戻りがなくなり良好である。しかし、車幅方向の狭いスペースに設置することはできない。

[0112] また、燃料電池の一の側方に DC/DC コンバータを並列に配置し、燃料電池の車両後方に補機を直列に配置すると、燃料電池の配管接続用の端板と補機とが反対側となり、配管の配策が冗長となってしまふ。また、車幅方向の狭いスペースに設置することはできない。

- [0113] また、燃料電池の一の側方に補機を並列に配置し、燃料電池の車両後方にDC/DCコンバータを直列に配置すると、燃料電池とDC/DCコンバータとの配線は交錯する部位が少なくて良いものの、燃料電池と補機との間の配管に曲げが多く、経路の無駄が多くなってしまう。また、車幅方向の狭いスペースに設置することはできない。
- [0114] また、燃料電池の一の側方に補機を並列に配置し、燃料電池の車両前方にDC/DCコンバータを直列に配置すると、DC/DCコンバータが補機配策途中にあり配策上不利となり、燃料電池と補機との間の配管に曲げが多く、経路の無駄が多くなってしまう。また、車幅方向の狭いスペースに設置することはできない。
- [0115] また、燃料電池の車両後方に補機を直列に配置し、燃料電池の車両前方にDC/DCコンバータを直列に配置すると、燃料電池の配管接続用の端板と補機とが反対側となり、配管の配策が冗長となってしまう。
- [0116] また、燃料電池の車両後方にDC/DCコンバータを直列に配置し、DC/DCコンバータの車両後方に補機を直列に配置すると、燃料電池の配管接続用の端板と補機とが反対側となり、しかも間にDC/DCコンバータが配置されるため、配管の配策が冗長となってしまう。
- [0117] また、燃料電池の車両後方に補機を直列に配置し、補機の車両後方にDC/DCコンバータを直列に配置すると、燃料電池の配管接続用の端板と補機とが反対側となるため、配管の配策が冗長となってしまう。

符号の説明

- [0118] 1 燃料電池システム
- 2 0 燃料電池
- 4 1 DC/DCコンバータ（コンバータ）
- 4 3 トラクションモータ
- 4 5 補機
- 5 0 制御部
- 1 0 0 コンパートメント

1 0 1 車室

1 0 2 床下空間

A 2 エアコンプレッサ

C 1, C 1 1 ラジエータ

V 車両（燃料電池車両）

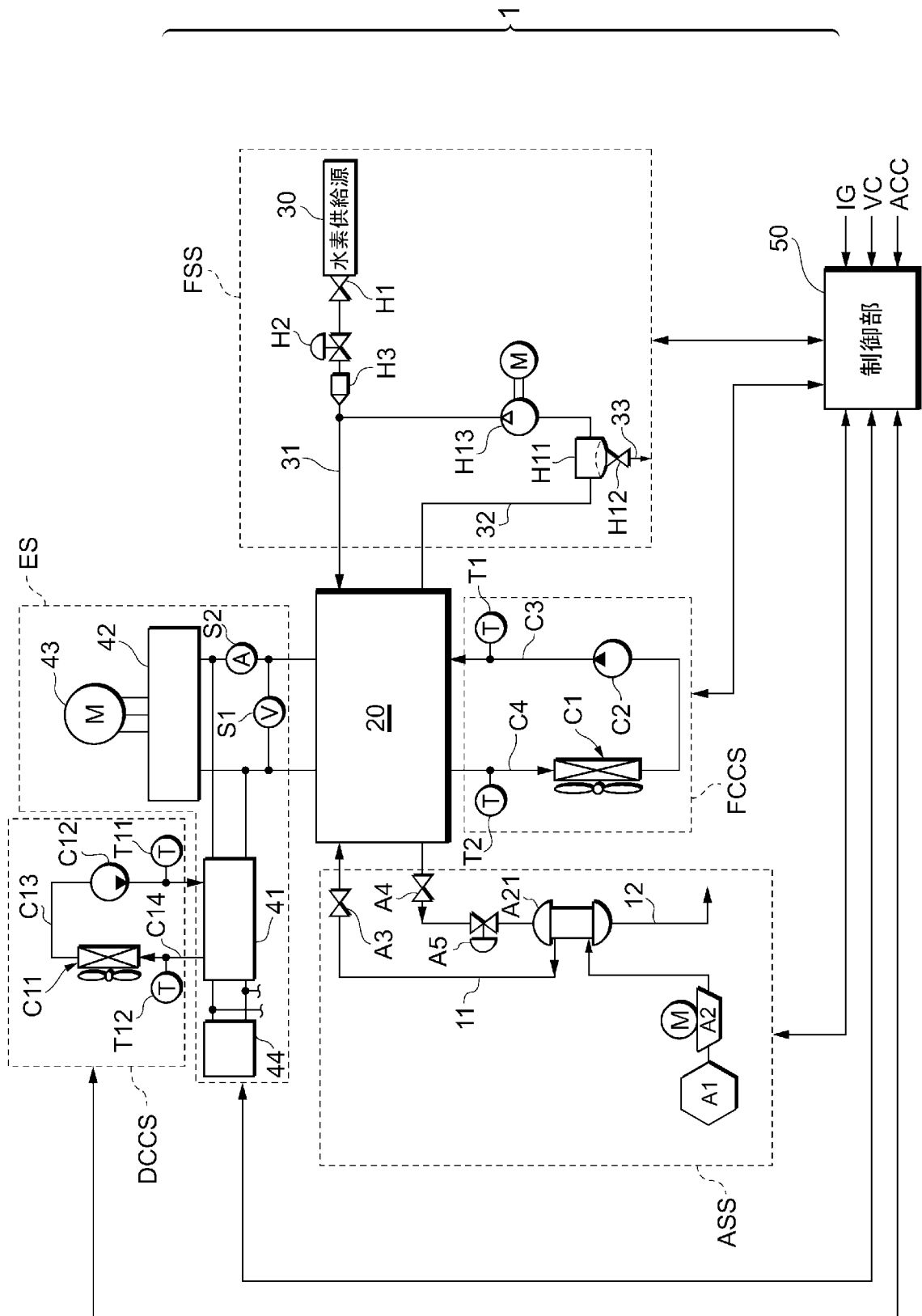
請求の範囲

- [請求項1] 酸化ガスと燃料ガスの供給を受けて電気化学反応により発電する燃料電池と、
前記燃料電池の作動に関連する補機と、
前記燃料電池の発電電力を変換するコンバータと、を床下に備え、
車両前後方向に沿って、前記燃料電池、前記補機および前記コンバータを直列に配置し、前記補機を前記燃料電池と隣り合わせに配置してなる車両用燃料電池システム。
- [請求項2] 前記燃料電池は、酸化ガスと燃料ガスの供給を受けて電気化学反応により発電する単セルを所要数積層してなると共に、セル積層方向一端部側で酸化ガスおよび燃料ガスが給排されるものであり、
車両前後方向前側から、前記コンバータ、前記補機、前記燃料電池の順に直列に配置してなる請求項1記載の車両用燃料電池システム。
- [請求項3] 前記燃料電池は、酸化ガスと燃料ガスの供給を受けて電気化学反応により発電する単セルを所要数積層してなると共に、セル積層方向一端部側で酸化ガスが給排され且つセル積層方向他端部側で燃料ガスが給排されるものであり、
車両前後方向前側から、前記コンバータ、前記燃料電池、前記補機の順に直列に配置してなる請求項1記載の車両用燃料電池システム。
- [請求項4] 前記補機は、前記燃料電池への流体給排に関連する機器と、当該機器に接続される配管又は／及び配線とを含むものである請求項1乃至3のいずれか1項に記載の車両用燃料電池システム。
- [請求項5] 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の車両用燃料電池システムを搭載した燃料電池車両であって、
車両前部に形成されたコンパートメント内に、前記コンバータと前記補機と前記燃料電池を制御する制御部と、前記燃料電池と前記コンバータを冷却するためのラジエータと、前記コンバータと電氣的に接続された車両駆動用のトラクションモータと、前記燃料電池に酸化ガ

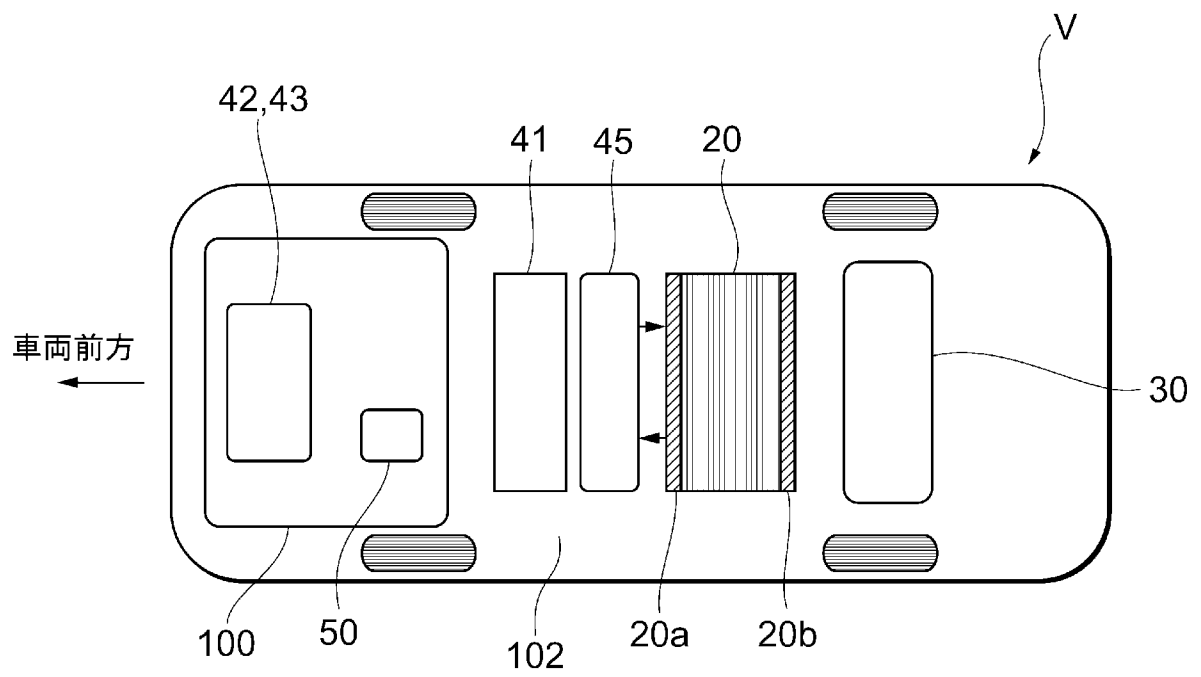
スとしての空気を圧送するエアコンプレッサと、が配置され、

前記コンパートメントの後方の車室下に形成された床下空間に、前記コンバータ、前記補機および前記燃料電池が配置されてなる燃料電池車両。

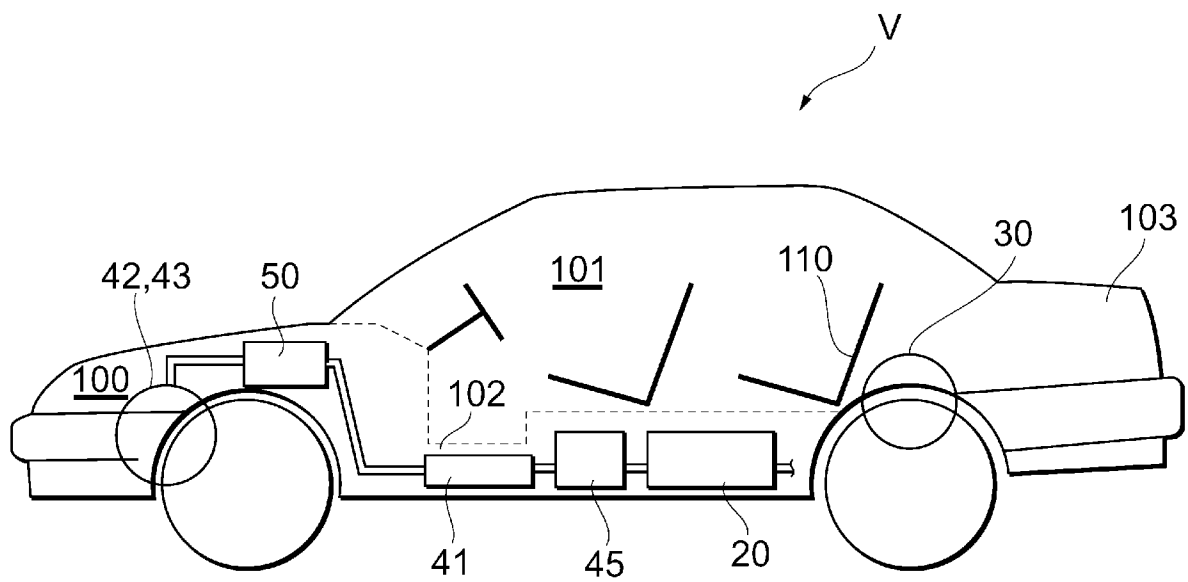
[図1]



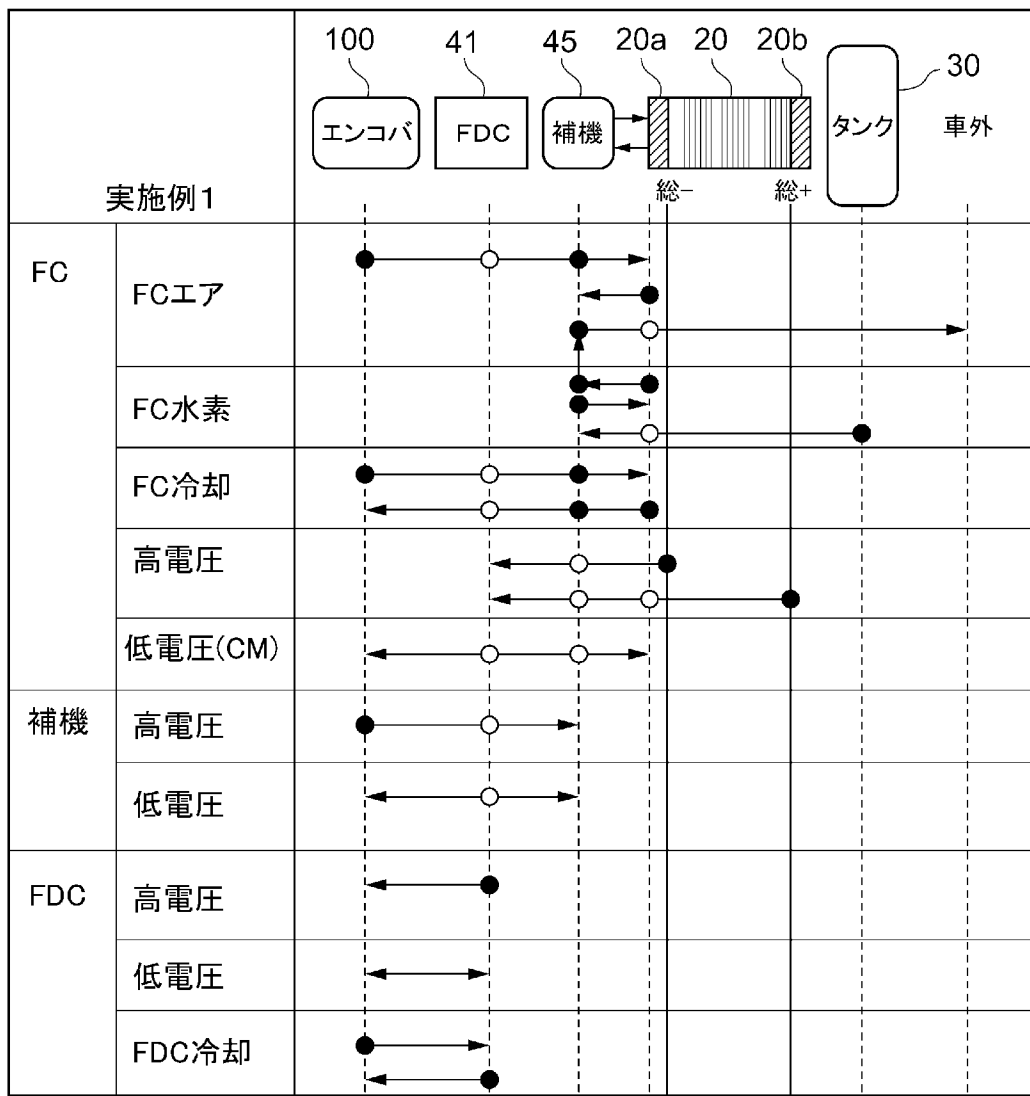
[図2]



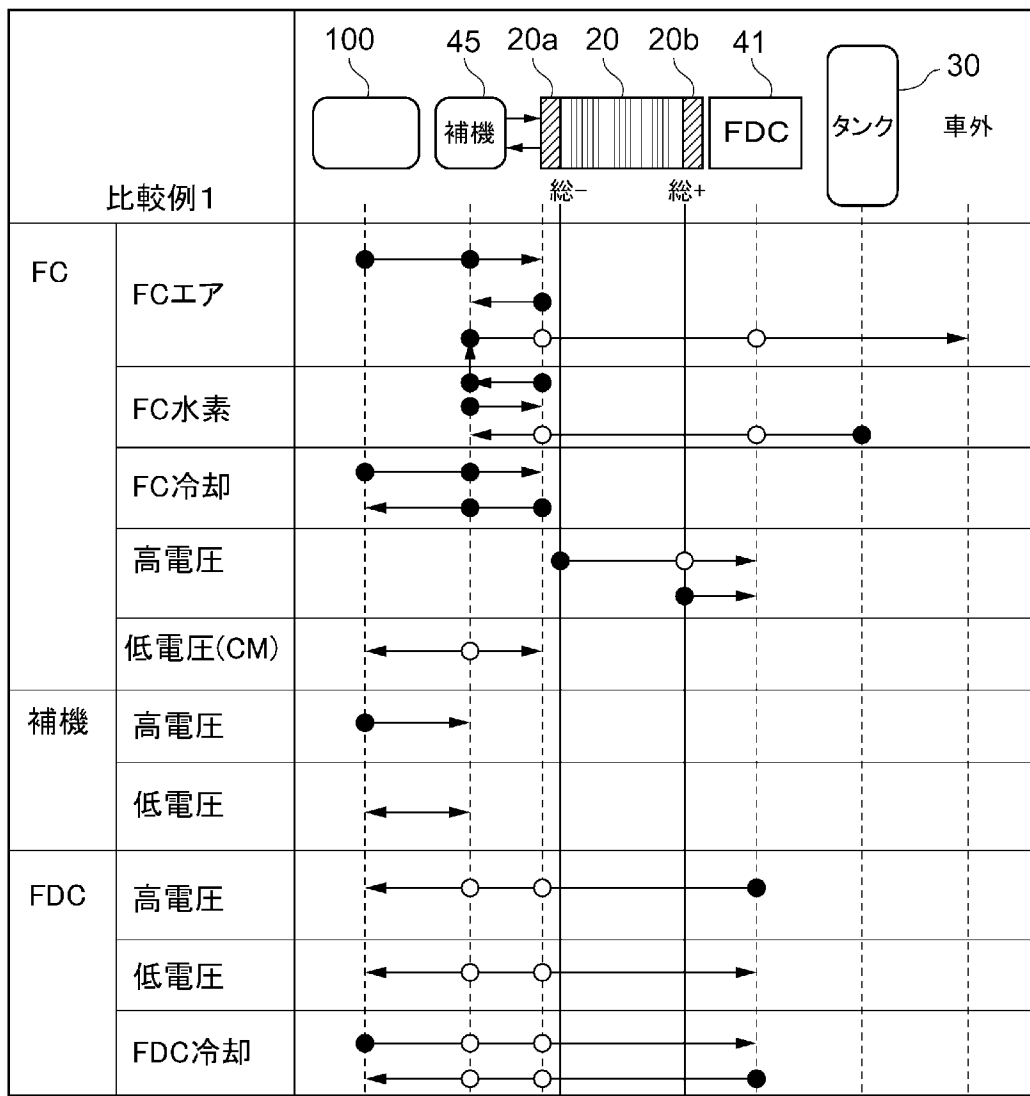
[図3]



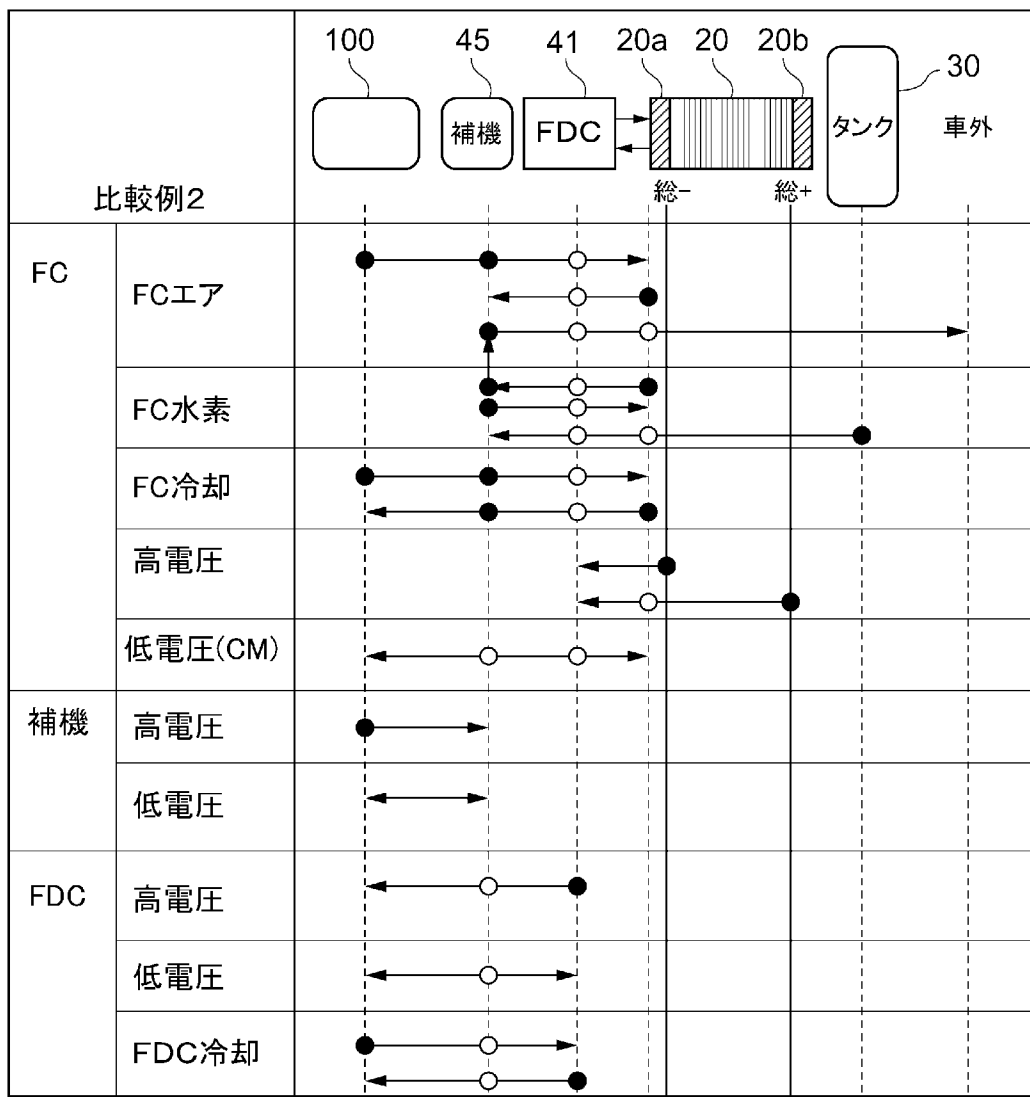
[図4]

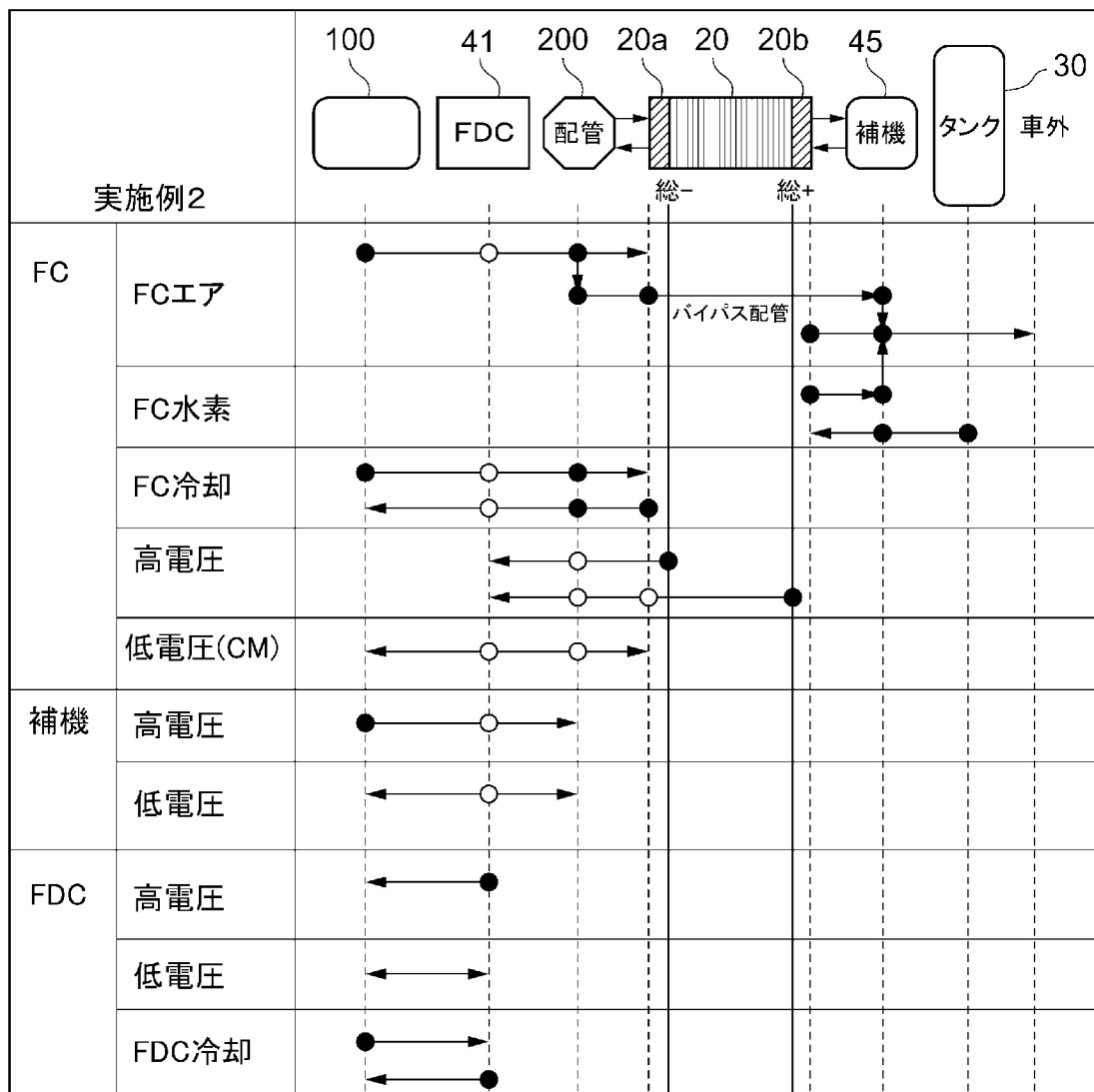


[図5]



[図6]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058118

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M8/04(2006.01)i, B60K1/04(2006.01)i, B60K8/00(2006.01)i, H01M8/00(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, B60K1/04, B60K8/00, H01M8/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 2004-127747 A (Toyota Motor Corp.), 22 April 2004 (22.04.2004), paragraphs [0020] to [0026]; fig. 1, 2 & US 2006/0102398 A1 & EP 1545922 A & WO 2004/030968 A1	1-5
Y	JP 2006-015901 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 19 January 2006 (19.01.2006), paragraphs [0013], [0017], [0018]; fig. 1 & US 2006/0003218 A1	1, 2, 4
Y	JP 2001-071753 A (Honda Motor Co., Ltd.), 21 March 2001 (21.03.2001), paragraphs [0010], [0013], [0015]; fig. 1 (Family: none)	1, 3-5

☒ 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
29 July, 2010 (29.07.10)

Date of mailing of the international search report
10 August, 2010 (10.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058118

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 2005-079002 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 24 March 2005 (24.03.2005), paragraphs [0019], [0023]; fig. 7 (Family: none)	3
Y	JP 2005-353410 A (Toyota Motor Corp.), 22 December 2005 (22.12.2005), paragraphs [0023], [0024], [0045] & US 2007/0248861 A1 & WO 2005/122311 A1	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M8/04(2006.01)i, B60K1/04(2006.01)i, B60K8/00(2006.01)i, H01M8/00(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（I P C））

Int.Cl. H01M8/04, B60K1/04, B60K8/00, H01M8/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
Y	JP 2004-127747 A（トヨタ自動車株式会社）2004.04.22, 段落【0020】 - 【0026】 , 図 1, 図 2 & US 2006/0102398 A1 & EP 1545922 A & WO 2004/030968 A1	1 - 5
Y	JP 2006-015901 A（日産自動車株式会社）2006.01.19, 段落【0013】 , 【0017】 , 【0018】 , 図 1 & US 2006/0003218 A1	1, 2, 4

☒ 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

2 9 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

竹下 晋司

3 H

4 7 5 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

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
Y	JP 2001-071753 A (本田技研工業株式会社) 2001. 03. 21, 段落【0010】 , 【0013】 , 【0015】 , 図1 (ファミリーなし)	1 , 3 - 5
Y	JP 2005-079002 A (日産自動車株式会社) 2005. 03. 24, 段落【0019】 , 【0023】 , 図7 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2005-353410 A (トヨタ自動車株式会社) 2005. 12. 22, 段落【0023】 , 【0024】 , 【0045】 & US 2007/0248861 A1 & WO 2005/122311 A1	5