(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2010-125962
(P2010-125962A)
(43)公開日　平成22年6月10日(2010.6.10)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
B60K	1/04	(2006.01)	B60K	1/04	Z	3D038
H01M	8/04	(2006.01)	H01M	8/04	Z	3D235
H01M	8/00	(2006.01)	H01M	8/00	Z	5H026
B60K	8/00	(2006.01)	B60K	8/00		5H027
B60K	15/03	(2006.01)	B60K	15/08		

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 10 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2008-302093 (P2008-302093)
(22)出願日　平成20年11月27日 (2008.11.27)

(71)出願人　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100077665
弁理士　千葉　剛宏
(74)代理人　100116676
弁理士　宮寺　利幸
(74)代理人　100142066
弁理士　鹿島　直樹
(74)代理人　100126468
弁理士　田久保　泰夫
(74)代理人　100149261
弁理士　大内　秀治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車載用燃料電池システム

(57)【要約】
【課題】燃料電池と水素タンクとを繋ぐ水素配管長を可及的に短尺化するとともに、水素センサの設置数を削減することができ、経済的な車載用燃料電池システムを提供する。
【解決手段】燃料電池システム１０は、燃料電池車両１２の車長後方部側に第２区画２２ｃが設けられ、この第２区画２２ｃには、サブフレーム９０に対して、燃料電池スタック１４及び水素ガスタンク４４が一体に配置される。燃料電池スタック１４は、積層方向端部からの正面視で縦長形状を有し、水素ガスタンク４４の直前に、積層方向が車幅方向に指向し、且つ、上部側が前記水素ガスタンク４４側に傾斜した状態で配置される。
【選択図】図１

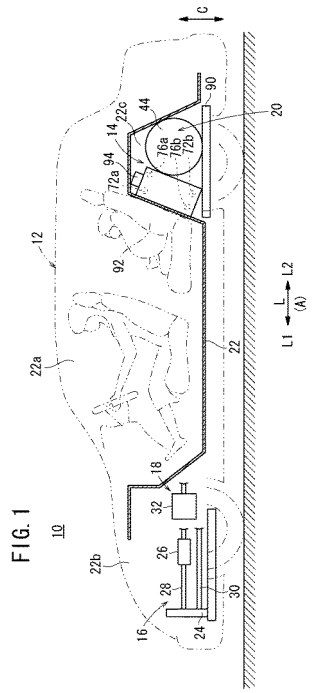

FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の発電セルが積層されるとともに、積層方向端部からの正面視で縦長形状を有する燃料電池を備え、車両に搭載される車載用燃料電池システムであって、
前記車両の車長方向後部側に水素タンクが配置されるとともに、
前記燃料電池は、前記水素タンクの直前に、前記積層方向が車幅方向に指向し且つ上部側が前記水素タンク側に傾斜した状態で配置されることを特徴とする車載用燃料電池システム。
【請求項２】
請求項１記載の車載用燃料電池システムにおいて、前記燃料電池及び前記水素タンクは、同一のフレームに一体に載置されることを特徴とする車載用燃料電池システム。
【請求項３】
請求項１又は２記載の車載用燃料電池システムにおいて、前記燃料電池及び前記水素タンクは、同一の区画内に収容されることを特徴とする車載用燃料電池システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、複数の発電セルが積層されるとともに、積層方向端部からの正面視で縦長形状を有する燃料電池を備え、車両に搭載される車載用燃料電池システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる電解質膜の両側に、それぞれアノード側電極及びカソード側電極を配設した電解質膜・電極構造体（ＭＥＡ）を、セパレータによって挟持した発電セルを備えている。この種の燃料電池は、通常、所定の数の発電セルを積層することにより、燃料電池スタックとして使用されている。
【０００３】
この種の燃料電池スタックは、近年、内燃機関に代えて自動車等の車両に搭載されることにより、燃料電池車両を構成している。例えば、特許文献１に開示されている燃料電池車両は、図５に示すように、燃料電池ユニット１が、有底のサブフレーム２に搭載されるとともに、前記サブフレーム２は、車体のキャビン３の下側に配置し得るように、車体フロア４の投影平面の範囲に収まる寸法で平面矩形に形成されている。
【０００４】
車体フロア４の下側には、サブフレーム２の後方部位に、燃料電池ユニット１に供給する水素を貯留するための燃料タンク５、５がクランプベルト（図示せず）等により搭載支持されている。
【０００５】
【特許文献１】特開２００３－１８２３７８号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
ところで、上記の特許文献１では、サブフレーム２上に燃料電池ユニット１が搭載される一方、燃料タンク５、５は、前記燃料電池ユニット１から後方に離間して配置されている。このため、燃料電池ユニット１と燃料タンク５、５とを繋ぐ水素供給配管が長尺化し、水素の保有量が増加するとともに、継手の数が多くなるという問題がある。
【０００７】
しかも、燃料電池ユニット１と燃料タンク５、５とは、それぞれ異なる区画に搭載されている。従って、燃料電池ユニット１と燃料タンク５、５とに、それぞれ個別に水素センサを装備する必要がある。しかしながら、水素センサは、相当に高価であり、しかも多くの電力を消費するため、経済的ではないという問題がある。
【０００８】

さらに、燃料電池ユニット１と燃料タンク５、５とが、別区画に配置される場合、水素漏れ対策として２台の換気システム（換気ファン）が必要になる。これにより、経済的ではないという問題がある。

【０００９】

本発明はこの種の問題を解決するものであり、燃料電池と水素タンクとを繋ぐ水素配管長を可及的に短尺化するとともに、水素センサの設置数を削減することができ、経済的な車載用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】

【００１０】

本発明は、複数の発電セルが積層されるとともに、積層方向端部からの正面視で縦長形状を有する燃料電池を備え、車両に搭載される車載用燃料電池システムに関するものである。

【００１１】

この車載用燃料電池システムは、車両の車長方向後部側に水素タンクが配置されるとともに、燃料電池は、前記水素タンクの直前に、積層方向が車幅方向に指向し且つ上部側が前記水素タンク側に傾斜した状態で配置されている。

【００１２】

また、燃料電池及び水素タンクは、同一のフレームに一体に載置されることが好ましい。

【００１３】

さらに、燃料電池及び水素タンクは、同一の区画内に収容されることが好ましい。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、燃料電池が、水素タンクの直前に傾斜して配置されているため、前記燃料電池と前記水素タンクとを良好に近接して配置することができる。従って、燃料電池と水素タンクとを繋ぐ水素配管長は、可及的に短尺化されるとともに、比較的高価な水素センサの設置数及び排気システムの設置数を有効に削減することが可能になり、経済的である。

【００１５】

しかも、燃料電池は、傾斜して配置されるため、前記燃料電池の収容スペースを削減することができる。さらに、燃料電池からの排水性の向上を容易に図ることが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

図１は、本発明の実施形態に係る車載用燃料電池システム１０が搭載される燃料電池車両１２の概略側面説明図であり、図２は、前記燃料電池システム１０を主体にした前記燃料電池車両１２の一部平面説明図であり、図３は、前記燃料電池システム１０の概略構成説明図である。

【００１７】

なお、図３では、説明のために、後述する各構成要素の配置位置が、実際の配置位置とは異なる位置に記載されている。実際の配置位置は、図１及び図２に示されている。

【００１８】

燃料電池システム１０は、燃料電池スタック１４と、前記燃料電池スタック１４に冷却媒体を供給するための冷却媒体供給機構１６と、前記燃料電池スタック１４に酸化剤ガス（例えば、空気）を供給するための酸化剤ガス供給機構１８と、前記燃料電池スタック１４に燃料ガス（例えば、水素ガス）を供給するための燃料ガス供給機構２０とを備える。

【００１９】

燃料電池車両１２内には、隔壁部材２２を介してキャビン２２ａ、第１区画２２ｂ及び第２区画２２ｃが形成される。第１区画２２ｂは、車長方向前部側に形成される一方、第２区画２２ｃは、車長方向後部側（後輪近傍）に形成される。

【００２０】

冷却媒体供給機構１６は、燃料電池車両１２の進行方向前側（矢印Ｌ１方向）に、すなわち、第１区画２２ｂに配置されるラジエータ２４を備える。このラジエータ２４には、冷媒用ポンプ２６を介して冷却媒体供給配管２８と、冷却媒体排出配管３０とが接続される。

【００２１】

酸化剤ガス供給機構１８は、冷媒用ポンプ２６に近接して配置される空気用ポンプ３２を備える。この空気用ポンプ３２に一端が接続される空気供給配管３４は、加湿器（例えば、中空糸膜型）３６に他端が接続されるとともに、この加湿器３６は、燃料電池スタック１４に接続される。

【００２２】

加湿器３６には、燃料電池スタック１４から使用済みの酸化剤ガス（以下、オフガスという）が加湿流体として供給される。加湿器３６には、オフガス供給配管４０が接続されるとともに、前記オフガス供給配管４０には、背圧弁４２が配設される（図３参照）。

【００２３】

燃料ガス供給機構２０は、燃料ガスとして水素ガスが貯留される水素ガスタンク（水素タンク）４４を備える。この水素ガスタンク４４には、燃料ガス供給配管（水素配管）４５の一端が接続され、前記燃料ガス供給配管４５の他端が、遮断弁４６、レギュレータ４８及びエゼクタ５０を介して燃料電池スタック１４に接続される。

【００２４】

燃料電池スタック１４には、使用済みの燃料ガスが排出される排出燃料ガス配管５２が接続される。この排出燃料ガス配管５２は、リターン配管５４を介してエゼクタ５０に接続されるとともに、下流部がパージ弁５６に連通する。

【００２５】

図２に示すように、燃料電池スタック１４は、複数の発電セル６０が車幅方向である水平方向（矢印W方向）に積層されるとともに、積層方向の両端には、図示しないが、ターミナルプレート及び絶縁プレートを介してエンドプレート６２ａ、６２ｂが配設される。

【００２６】

燃料電池スタック１４は、鉛直方向（矢印Ｃ方向）に長尺（縦長）な四角形に構成されるエンドプレート６２ａ、６２ｂを端板として含むケーシング（図示せず）を備えている。燃料電池スタック１４は、積層方向端部であるエンドプレート６２ａ、６２ｂからの正面視で縦長形状を有する。エンドプレート６２ｂには、加湿器３６が装着されることにより、前記加湿器３６は、燃料電池スタック１４に一体化される。

【００２７】

図４に示すように、各発電セル６０は、電解質膜・電極構造体６６と、前記電解質膜・電極構造体６６を挟持する薄板波形状の第１及び第２金属セパレータ６８、７０とを備えるとともに、縦長に構成される。なお、第１及び第２金属セパレータ６８、７０に代替して、例えば、カーボンセパレータを使用してもよい。

【００２８】

発電セル６０の短辺方向（矢印Ｂ方向）の一端縁部には、矢印Ａ方向（矢印W方向）に互いに連通して、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを供給するための酸化剤ガス供給連通孔７２ａ、冷却媒体を供給するための冷却媒体供給連通孔７４ａ、及び燃料ガス、例えば、水素含有ガスを排出するための燃料ガス排出連通孔７６ｂが設けられる。

【００２９】

発電セル６０の短辺方向の他端縁部には、矢印Ａ方向に互いに連通して、燃料ガスを供給するための燃料ガス供給連通孔７６ａ、冷却媒体を排出するための冷却媒体排出連通孔７４ｂ、及び酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス排出連通孔７２ｂが設けられる。冷却媒体供給連通孔７４ａ及び冷却媒体排出連通孔７４ｂは、縦長形状に設定される。

【００３０】

電解質膜・電極構造体６６は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸された固体高分子電解質膜７８と、前記固体高分子電解質膜７８を挟持するアノード側電極８

０及びカソード側電極８２とを備える。
【００３１】
第１金属セパレータ６８の電解質膜・電極構造体６６に向かう面６８ａには、燃料ガス供給連通孔７６ａと燃料ガス排出連通孔７６ｂとを連通し、矢印Ｃ方向に延在する燃料ガス流路８４が形成される。第１金属セパレータ６８の面６８ｂには、冷却媒体供給連通孔７４ａと冷却媒体排出連通孔７４ｂとを連通する冷却媒体流路８６が形成される。
【００３２】
第２金属セパレータ７０の電解質膜・電極構造体６６に向かう面７０ａには、例えば、矢印Ｃ方向に延在する酸化剤ガス流路８８が設けられるとともに、この酸化剤ガス流路８８は、酸化剤ガス供給連通孔７２ａと酸化剤ガス排出連通孔７２ｂとに連通する。第２金属セパレータ７０の面７０ｂには、第１金属セパレータ６８の面６８ｂと重なり合って冷却媒体流路８６が一体的に形成される。図示しないが、第１及び第２金属セパレータ６８、７０には、必要に応じてシール部材が一体成形される。
【００３３】
図１及び図２に示すように、第２区画２２ｃには、サブフレーム９０が設けられており、前記サブフレーム９０には、燃料電池スタック１４及び加湿器３６と水素ガスタンク４４とが一体に載置される。
【００３４】
燃料電池スタック１４は、水素ガスタンク４４の直前に、積層方向が車幅方向（矢印Ｗ方向）に指向し、且つ、上部側が前記水素ガスタンク４４側に傾斜した状態で、サブフレーム９０上に配置される。各発電セル６０では、酸化剤ガス排出連通孔７２ｂが下方に配置されることにより、この酸化剤ガス排出連通孔７２ｂからの排水性の向上が図られる（図１参照）。
【００３５】
燃料電池スタック１４の傾斜角度は、例えば、キャビン２２ａ内の後部座席９２の背もたれ部の角度に対応して設定される。第２区画２２ｃには、例えば、燃料電池スタック１４の上部に位置して水素センサ９４が配設される。
【００３６】
なお、本実施形態では、図３に示すように、酸化剤ガス供給機構１８を構成する空気供給配管３４と燃料ガス供給機構２０を構成するエゼクタ５０の下流側との間にパージバルブ（図示せず）を介装した分岐配管を設け、燃料電池スタック１４の燃料ガス流路系内に残存する燃料ガスを排気（パージ）するように構成してもよい。
【００３７】
このように構成される燃料電池システム１０の動作について、以下に説明する。
【００３８】
先ず、図３に示すように、酸化剤ガス供給機構１８を構成する空気用ポンプ３２が駆動され、酸化剤ガスである外部空気が吸引されて、空気供給配管３４に導入される。この空気は、空気供給配管３４から加湿器３６内に導入され、後述するように、反応に使用された酸化剤ガスであるオフガスにより加湿される。加湿された空気は、エンドプレート６２ｂを通って燃料電池スタック１４内の酸化剤ガス供給連通孔７２ａに供給される。
【００３９】
一方、燃料ガス供給機構２０では、遮断弁４６の開放作用下に、水素ガスタンク４４内の燃料ガス（水素ガス）がレギュレータ４８で降圧された後、エゼクタ５０を通って燃料ガス供給配管４５からエンドプレート６２ｂを通って燃料電池スタック１４内の燃料ガス供給連通孔７６ａに導入される。
【００４０】
さらに、冷却媒体供給機構１６では、冷媒用ポンプ２６の作用下に、冷却媒体供給配管２８からエンドプレート６２ａを通って燃料電池スタック１４内の冷却媒体供給連通孔７４ａに冷却媒体が導入される。
【００４１】

図４に示すように、燃料電池スタック１４内の発電セル６０に供給された空気は、酸化剤ガス供給連通孔７２ａから第２金属セパレータ７０の酸化剤ガス流路８８に導入され、電解質膜・電極構造体６６のカソード側電極８２に沿って移動する。一方、燃料ガスは、燃料ガス供給連通孔７６ａから第１金属セパレータ６８の燃料ガス流路８４に導入され、電解質膜・電極構造体６６のアノード側電極８０に沿って移動する。

【００４２】

従って、各電解質膜・電極構造体６６では、カソード側電極８２に供給される空気中の酸素と、アノード側電極８０に供給される燃料ガス（水素）とが、電極触媒層内で電気化学反応により消費され、発電が行われる。

【００４３】

次いで、カソード側電極８２に供給されて消費された空気は、酸化剤ガス排出連通孔７２ｂに沿って流動した後、オフガスとしてエンドプレート６２ｂから加湿器３６に排出される（図３参照）。

【００４４】

同様に、アノード側電極８０に供給されて消費された燃料ガスは、燃料ガス排出連通孔７６ｂに排出されて流動し、排出燃料ガスとしてエンドプレート６２ｂから排出燃料ガス配管５２に排出される。排出燃料ガス配管５２に排出された排出燃料ガスは、一部がリターン配管５４を通ってエゼクタ５０の吸引作用下に燃料ガス供給配管４５に戻される。この排出燃料ガスは、新たな燃料ガスに混在して燃料ガス導入配管４５ａから燃料電池スタック１４内に供給される。残余の排出燃料ガスは、パージ弁５６の開放作用下に排出される。

【００４５】

また、冷却媒体は、図４に示すように、冷却媒体供給連通孔７４ａから第１及び第２金属セパレータ６８、７０間の冷却媒体流路８６に導入された後、矢印Ｂ方向に沿って流動する。冷却媒体は、電解質膜・電極構造体６６を冷却した後、冷却媒体排出連通孔７４ｂを移動してエンドプレート６２ａから冷却媒体排出配管３０に排出される。この冷却媒体は、ラジエータ２４により冷却された後、冷媒用ポンプ２６の作用下に冷却媒体供給配管２８から燃料電池スタック１４に供給される。

【００４６】

この場合、本実施形態では、図１に示すように、同一のサブフレーム９０上に、水素ガスタンク４４と燃料電池スタック１４とが近接して配置されている。具体的には、燃料電池スタック１４は、水素ガスタンク４４の直前に、積層方向が車幅方向に指向し、且つ、上部側が前記水素ガスタンク４４側に傾斜した状態で、サブフレーム９０に一体化されている。

【００４７】

このため、燃料電池スタック１４と水素ガスタンク４４とを良好に近接して配置することができ、前記燃料電池スタック１４と前記水素ガスタンク４４とを繋ぐ水素配管である燃料ガス供給配管４５の配管長を、可及的に短尺化することが可能になる。従って、燃料ガス供給配管４５内での水素の保有量を削減するとともに、継手の数が減少し、構成の簡素化を図るとともに、経済的であるという利点が得られる。

【００４８】

しかも、燃料電池スタック１４及び水素ガスタンク４４は、同一の第２区画２２ｃに配置されている。これにより、燃料電池スタック１４と水素ガスタンク４４とが、個別の区画内に配置される構成に比べ、水素センサ９４を半減、すなわち、１個に削減することができる。このため、比較的高価な水素センサ９４の設置数が削減されて経済的であるという効果がある。その際、換気ファン等の換気システム（図示せず）の削減も図られ、経済的である。

【００４９】

さらに、燃料電池スタック１４は、例えば、キャビン２２ａ内の後部座席９２の背もたれ部の傾きに対応して、傾斜して配置されている。従って、キャビン２２ａ内のスペース

を有効に保持する一方、燃料電池スタック１４及び水素ガスタンク４４を収容する第２区画２２ｃの収容スペースを容易に削減することが可能になる。

【００５０】

その上、燃料電池スタック１４は、酸化剤ガス排出連通孔７２ｂが下方になるように傾斜して配置されている。これにより、特に、生成水が多量に発生する酸化剤ガス排出連通孔７２ｂからの排水性の向上を図ることができるという利点がある。

【図面の簡単な説明】

【００５１】

【図１】本発明の実施形態に係る車載用燃料電池システムが搭載される燃料電池車両の概略側面説明図である。

【図２】前記燃料電池システムを主体にした前記燃料電池車両の一部平面説明図である。

【図３】前記燃料電池システムの概略構成説明図である。

【図４】前記燃料電池スタックを構成する発電セルの分解斜視説明図である。

【図５】特許文献１に開示されている燃料電池車両の説明図である。

【符号の説明】

【００５２】

１０…燃料電池システム　１２…燃料電池車両
１４…燃料電池スタック　１６…冷却媒体供給機構
１８…酸化剤ガス供給機構　２０…燃料ガス供給機構
２２…隔壁部材　２２ａ…キャビン
２２ｂ、２２ｃ…区画　２４…ラジエータ
２６…冷媒用ポンプ　３２…空気用ポンプ
３６…加湿器　４４…水素ガスタンク
４５…燃料ガス供給配管　６０…発電セル
６２ａ、６２ｂ…エンドプレート　７２ａ…酸化剤ガス供給連通孔
７２ｂ…酸化剤ガス排出連通孔　７４ａ…冷却媒体供給連通孔
７４ｂ…冷却媒体排出連通孔　７６ａ…燃料ガス供給連通孔
７６ｂ…燃料ガス排出連通孔　９０…サブフレーム

【図１】

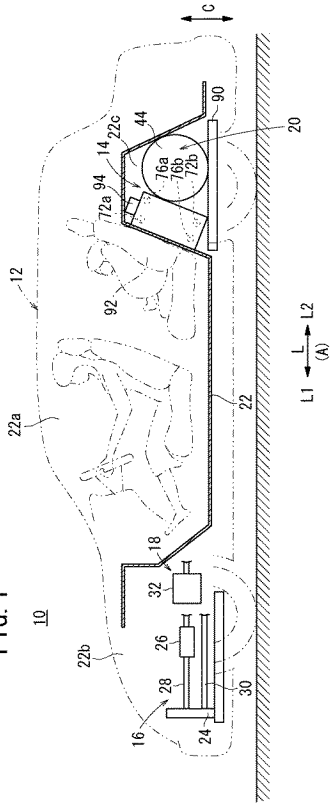

FIG. 1

【図２】

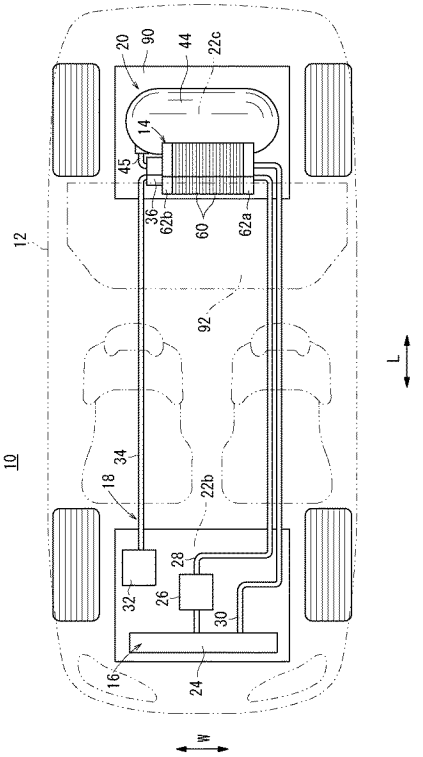

FIG. 2

【図３】

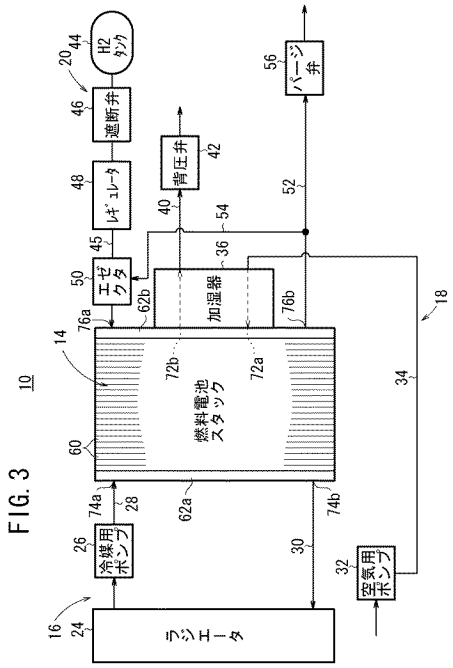

FIG. 3

【図４】

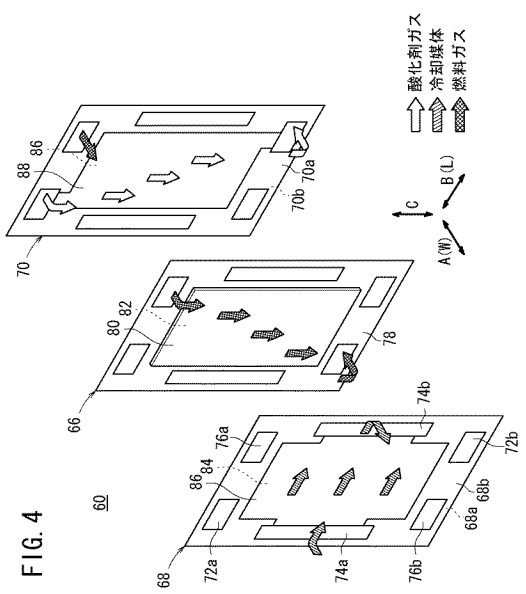

FIG. 4

【図５】

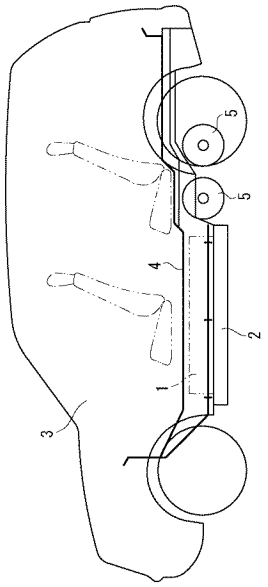

FIG. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｍ 8/10	(2006.01)	Ｈ０１Ｍ 8/10		

(72)発明者 小山 貴嗣
埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内
(72)発明者 鴻村 ▲隆▼
埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内
(72)発明者 石塚 歩
埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内

Ｆターム(参考) 3D038 CA12 CB01 CC18 CD01 CD09 CD19
3D235 AA02 BB05 BB06 CC15 CC24 EE61 FF03 FF43 HH02
5H026 AA06 CC03 CC08
5H027 AA06 BA13 BA19