

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4706540号  
(P4706540)

(45) 発行日 平成23年6月22日(2011.6.22)

(24) 登録日 平成23年3月25日(2011.3.25)

(51) Int. Cl.			F I		
<b>B60L</b>	<b>11/18</b>	<b>(2006.01)</b>	B60L	11/18	ZHVG
<b>H01M</b>	<b>8/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H01M	8/00	Z
<b>H01M</b>	<b>8/04</b>	<b>(2006.01)</b>	H01M	8/00	A
<b>B60K</b>	<b>8/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H01M	8/04	G
			B60K	8/00	

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-101913 (P2006-101913)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成18年4月3日(2006.4.3)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2007-282315 (P2007-282315A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成19年10月25日(2007.10.25)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成21年2月25日(2009.2.25)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100100929
			弁理士 川又 澄雄
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池車両のファン制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料ガスとコンプレッサから供給される酸化剤ガスとを反応させて発電する燃料電池システムと、

前記燃料電池システムから電力の供給を受けて車両走行のための推進力を発生させる駆動モータと、

前記燃料電池システムおよび前記駆動モータと電力の授受を行う2次電池と、

前記2次電池を冷却するバッテリーファンと、

前記バッテリーファンの回転数を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、運転者のアクセルペダルの踏み込み量が大きくなるに従って、前記バッテリーファンの回転数を高くする

ことを特徴とする燃料電池車両のファン制御装置。

【請求項2】

燃料ガスとコンプレッサから供給される酸化剤ガスとを反応させて発電する燃料電池システムと、

前記燃料電池システムから電力の供給を受けて車両走行のための駆動力を発生させる駆動モータと、

前記燃料電池システムおよび前記駆動モータと電力の授受を行う2次電池と、

前記2次電池を冷却するバッテリーファンと、

前記バッテリーファンの回転数を制御する制御手段と、を備え、

10

20

前記制御手段は、前記駆動モータの駆動力が大きくなるに従って、前記バッテリーファンの回転数を高くする

ことを特徴とする燃料電池車両のファン制御装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、車両の走行抵抗を前記駆動モータの駆動力として前記バッテリーファンの回転数を制御する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の燃料電池車両のファン制御装置。

【請求項 4】

燃料ガスとコンプレッサから供給される酸化剤ガスとを反応させて発電する燃料電池システムと、

前記燃料電池システムから電力の供給を受けて車両走行のための駆動力を発生させる駆動モータと、

前記燃料電池システムおよび前記駆動モータと電力の授受を行う 2 次電池と、

前記 2 次電池を冷却するバッテリーファンと、

前記バッテリーファンの回転数を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、燃料電池車両の加速度が大きくなるに従って、前記バッテリーファンの回転数を高くする

ことを特徴とする燃料電池車両のファン制御装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、燃料電池車両の車室内の騒音が大きくなるに従って、前記バッテリーファンの回転数を高くする

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の燃料電池車両のファン制御装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、燃料電池車両の周囲の気圧に応じて、燃料電池車両の車室内の騒音を補正する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の燃料電池車両のファン制御装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記 2 次電池の温度が高くなるに従って、前記バッテリーファンの回転数を高くする

ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載の燃料電池車両のファン制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池車両のファン制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両が停車してエンジン等の作動音が存在しないときには、バッテリーファンを停止させ、またはバッテリーファンの回転数を低下させることで、バッテリーファンの作動音を車両乗員に認識させ難くしたファン制御装置が知られている。また、このファン制御装置がハイブリッド車や燃料電池車両に搭載されている場合、該装置は、アイドル停止が予測されるときに、アイドル停止される以前にバッテリーファンへの作動指令を低下させる構成となっている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

ところが、ハイブリッド車などがアイドル運転停止の状態であっても、音響機器や空調機の動作状態によっては車室内が静寂とは限らず、騒音レベルが高い場合もあり得る。このような場合、バッテリーファンを高回転させてバッテリーを冷却することが望ましい。

【0004】

そこで、アイドル運転停止の状態であっても車室内の騒音レベルに基づいて、バッテリー

10

20

30

40

50

ファンの動作状態を制御するファン制御装置が知られている。この装置では、アイドル運転停止の状態であっても車室内が静寂でなければ、バッテリーの温度上昇を防ぐために、バッテリーファンを駆動させ、好適にバッテリー温度を抑制するようにしている（例えば特許文献2参照）。

【特許文献1】特開2001-103612号公報

【特許文献2】特開2004-048981号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

燃料電池車両では大気中の空気をコンプレッサによって圧縮して燃料電池へ供給する構成となっている。このコンプレッサは車室内の騒音レベルを上げる一因となっており、車室内の騒音レベルを考慮した従来の特許文献2に記載の発明を燃料電池車両に適用した場合、コンプレッサの作動音（回転数）に応じてバッテリーファンを回転させることとなる。

【0006】

しかし、コンプレッサの回転数に応じてバッテリーファンを回転させると、車両乗員にとって違和感があるものになってしまう。

【0007】

本発明はこのような従来課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、車両乗員に与える違和感を軽減することが可能な燃料電池車両のファン制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のファン制御装置は、燃料電池システムと、駆動モータと、2次電池と、バッテリーファンと、制御手段とを備えている。燃料電池システムは燃料ガスとコンプレッサから供給される酸化剤ガスとを反応させて発電するものである。駆動モータは燃料電池システムから電力の供給を受けて車両走行のための推進力を発生させる。2次電池は燃料電池システムおよび駆動モータと電力の授受を行う。バッテリーファンは2次電池を冷却するものである。制御手段はバッテリーファンの回転数を制御するものである。さらに、制御手段は、運転者のアクセルペダルの踏み込み量が大きくなるに従って、バッテリーファンの回転数を高くする構成となっている。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、運転者のアクセルペダルの踏み込み量が大きくなるに従って、バッテリーファンの回転数を高くすることとしている。このため、バッテリーファンの作動音と運転者の操作と同期させることとなり、違和感を軽減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0011】

図1は、本発明の第1実施形態に係るファン制御装置の構成図である。なお、図1において、二重実線は機械力の伝達経路を示し、実線は電力線を示し、細い破線は制御線を示し、太い破線は冷却水の循環経路を示している。同図に示すように、ファン制御装置1は、燃料電池システム10と、駆動モータ20と、バッテリー（2次電池）30と、バッテリーファン40と、車両コントローラ（制御手段）50とを備えている。

【0012】

燃料電池システム10は、水素ガスなどの燃料ガスとコンプレッサ（不図示）から供給される空気（酸素）などの酸化剤ガスとを反応させて発電するものである。駆動モータ20は、燃料電池システム10から電力の供給を受けて車両走行のための推進力を発生させるものである。バッテリー30は、燃料電池システム10および駆動モータ20と電力の授受を行うものである。バッテリー30は、例えばリチウムイオン電池、ニッケル水素電池お

10

20

30

40

50

よび鉛電池などの各種電池や、電気二重層キャパシタおよびレドックスキャパシタなどの各種キャパシタが用いられる。バッテリーファン40は、ファンが回転させられることにより送風を行い、この送風によってバッテリー30を冷却するものである。車両コントローラ50は、バッテリーファン40の回転数を制御するものである。

【0013】

このようなファン制御装置1が搭載される燃料電池車両は、燃料電池システム10により発電を行い、得られた電力を駆動モータ20に供給して走行することとなる。また、燃料電池システム10は、バッテリー30の充電量が不足している場合、発電電力をバッテリー30に供給する。また、バッテリー30は、燃料電池システム10から駆動モータ20に供給される電力量が、必要とされる電力量に満たない場合、不足分の電力を駆動モータ20

10

【0014】

ファン制御装置1の構成についてより詳しく説明する。燃料電池システム10は、燃料電池11と、燃料電池駆動補器12と、燃料電池系循環ポンプ13と、第1ラジエータ14と、ラジエータファン15と、水温センサ16と、大気圧センサ17と、燃料電池コントローラ18とを有している。

【0015】

燃料電池11は、燃料ガスの供給を受ける燃料極と、酸化剤ガスの供給を受ける酸化剤極とを有し、供給された燃料ガスと酸化剤ガスを反応させて発電する構成となっている。また、燃料極と酸化剤極とは固体高分子電解質膜を挟んで重ね合わされて発電セルを構成しており、燃料電池11は、これら発電セルが複数層積層されたスタック構造となっている。

20

【0016】

燃料電池駆動補器12は、各種弁、センサ、および流量計などである。燃料電池系循環ポンプ13は、燃料電池11および燃料電池駆動補器12などを冷却するための冷却水を循環させるための駆動源となるものである。第1ラジエータ14は、外気と熱交換することにより、燃料電池11などを冷却することによって暖められた冷却水を再冷却するものである。ラジエータファン15は、ファンが回転させられることにより送風を行い、この送風によって第1ラジエータ14の冷却能力を調整するものである。水温センサ16は、

30

【0017】

燃料電池コントローラ18は、燃料電池駆動補器12や燃料電池系循環ポンプ13の回転数を制御するものである。また、燃料電池コントローラ18は、水温センサ16の検出値に基づいて、ラジエータファン15のファン回転数を制御し、冷却水の温度を調整する構成となっている。さらに、燃料電池コントローラ18は、車両コントローラ50から指令される発電量に応じて燃料電池11に供給する燃料ガス量や酸化剤ガス量を制御するようになっている。このとき、燃料電池コントローラ18は、コンプレッサを回転させて燃料電池11に酸化剤ガスを供給する。コンプレッサの回転数は、供給すべき酸化剤ガス量と大気圧センサ17の検出値とから決定される。

40

【0018】

また、ファン制御装置1は、第1DC/DCコンバータ61、インバータ62、第2DC/DCコンバータ63、減速装置64、駆動輪65、差動装置66、強電系冷却水ポンプ67、第2ラジエータ68、温度センサ69、バッテリーコントローラ70、ナビゲーションシステム71、アクセル開度センサ72、外気温センサ73、および車室内騒音センサ74を備えている。

【0019】

第1DC/DCコンバータ61は、燃料電池11とバッテリー30との電圧を等電位に調整したうえで、インバータ62を介して駆動モータ20に電力供給するものである。第2

50

DC/DCコンバータ63は、燃料電池11やバッテリー30の高電圧を低電圧へ変換し、燃料電池駆動補器12やウィンカーやライトなどの車両補器（不図示）へ電力を分配するものである。減速装置64は、駆動モータ20の駆動力を所定の減速比で減速し駆動輪65に伝えるものであり、差動装置66は、カーブなどで左右の駆動輪65の回転をスムーズにするためのものである。

#### 【0020】

強電系冷却水ポンプ67は、第1および第2DC/DCコンバータ61, 63、インバータ62、駆動モータ20、減速装置64、および燃料電池駆動補器12を冷却するための冷却水を循環させるための駆動源となるものである。第2ラジエータ68は、外気と熱交換することにより、駆動モータ20などを冷却することによって暖められた冷却水を再冷却するものである。この第2ラジエータ68は、上記したラジエータファン15によって冷却能力が調整されるようになっている。温度センサ69は、バッテリー30の温度を検出するものである。バッテリーコントローラ70は、バッテリー30の充電量を検出するものである。

10

#### 【0021】

ナビゲーションシステム71は、走行中の自車両の現在位置および進行方向などの情報を人工衛星・地磁気計・走行距離計などを利用して測定し、自車位置から目的地に至るまでの経路を車両乗員に案内するものである。アクセル開度センサ72はアクセル開度を検出するものである。外気温センサ73は燃料電池車両の周囲の外気温を検出するものである。車室内騒音センサ74は車室内の騒音の大きさを検出するものである。

20

#### 【0022】

さらに、上記した車両コントローラ50について詳細に説明する。車両コントローラ50は、マイクロコンピュータやその周辺部品から構成されており、運転者からの要求に応じて駆動モータ20のトルクを制御し、燃料電池コントローラ18に対しインバータ62に供給すべき電力量の情報を送信する構成となっている。また、車両コントローラ50は、バッテリーコントローラ70により検出された充電量に応じて、燃料電池コントローラ18に対しバッテリー30に供給すべき電力量の情報を送信する。また、車両コントローラ50は、減速時等に駆動モータ20によって発電された電力のバッテリー30への充電量を制御する構成となっている。

#### 【0023】

さらに、車両コントローラ50は、バッテリーファン40の回転数を制御するようになっている。バッテリー30は充放電を繰り返すことにより内部抵抗によって発熱し温度が上昇してしまう。そして、バッテリー30の温度が高くなると内部抵抗が増大するなどの性能劣化が助長されてしまう。車両コントローラ50は、性能劣化を抑制すべくバッテリーファン40の送風によってバッテリー30の温度を下げることとしている。なお、車両コントローラ50は、バッテリーファン40の回転数をコンプレッサの回転数に応じて制御するようにはしていない。図2を参照して、バッテリーファン40の回転数をコンプレッサの回転数に応じて制御しない理由を説明する。

30

#### 【0024】

図2は、車両加速時における各種出力等を示す図である。まず、時刻aにおいて車両が停止しているとす。そして、時刻bにおいて車両が加速し始め、車速は時刻bから時刻fまで掛けてゆっくりと上昇する。また、駆動モータ20の駆動力は、時刻bから上昇し、時刻dで最大となり、その後時刻fまで掛けてやや減少しながら安定していくようになっている。一方、コンプレッサは、時刻b～cにおいて燃料電池11に酸化剤ガスを供給すべく高回転するが、その後、時刻cにおいて一度回転数が減少する。そして、コンプレッサは時刻cから時刻fまで掛けて回転数が安定していくこととなる。

40

#### 【0025】

この図2からも明らかなように、コンプレッサの回転数は、車速や駆動モータ20の駆動力と同期していない。ここで、運転者は、運転操作（アクセルの踏み込み量）とバッテリーファン40の回転数とが同期すると、違和感を感じにくい傾向にある。故に、コンプレ

50

ッサの回転数に応じてバッテリーファンを回転させるとすると、アクセルの踏み込み量とバッテリーファン40の回転数とが同期せず、車両乗員、特に運転者に違和感を与えてしまう。

【0026】

そこで、本実施形態において車両コントローラ50は、コンプレッサの回転数によらず、運転者のアクセルペダルの踏み込み量（アクセル開度）が大きくなるに従って、バッテリーファン40の回転数を高くするようにしている。これにより、バッテリーファン40の作動音と運転者のアクセル操作と同期させることとなり、違和感を軽減することができる。

【0027】

図3は、図1に示した車両コントローラ50の詳細を示す構成図である。なお、図3では、接続関係を明確とするため、車両コントローラ50以外の構成についても図示するものとする。

10

【0028】

車両コントローラ50は、バッテリー温度レベル判定部51、バッテリーファン基本動作決定部52、バッテリーファン運転点演算部53、車室内騒音レベル判定部54、およびバッテリーファン運転点指令値演算部55を備えている。バッテリー温度レベル判定部51は、温度センサ69の検出値に基づいて、バッテリー30の温度を判定するものである。このバッテリー温度レベル判定部51は、バッテリー温度を4段階に判定するようになっている。すなわち、バッテリー温度レベル判定部51は、バッテリー温度が「レベル1（低温）」、「レベル2（やや低温）」、「レベル3（やや高温）」および「レベル4（高温）」のいずれに属するかを判定するようになっている。

20

【0029】

バッテリーファン基本動作決定部52は、バッテリー温度レベル判定部51により判定された温度レベルに応じて、バッテリーファン40の基本となる回転数（以下基本回転数という）を決定するものである。このバッテリーファン基本動作決定部52は、図4に示すような動作マップを記憶しており、このマップに従ってバッテリーファン40の基本回転数を決定するようになっている。

【0030】

図4は、図3に示すバッテリーファン基本動作決定部52が記憶する動作マップを示す図である。同図に示すように、バッテリーファン基本動作決定部52は、温度レベルが高くなるに従ってバッテリーファン40の基本回転数を高く決定する。これにより、バッテリー30の温度が高くなるに従って送風量を多くすることとなり、バッテリー30を適切に冷却することができる。

30

【0031】

再度、図3を参照する。バッテリーファン運転点演算部53は、アクセル開度センサ72の検出値に応じて、バッテリーファン基本動作決定部52により決定されたバッテリーファン40の基本回転数を補正するものである。このバッテリーファン運転点演算部53は、図5に示すようなマップを記憶しており、このマップから得られる風量係数に基づいてバッテリーファン40の回転数を補正するようになっている。具体的にバッテリーファン運転点演算部53は、バッテリーファン基本動作決定部52により決定されたバッテリーファン40の回転数から得られる風量を求め、この風量に風量係数を乗じて補正風量を求め、求めた補正風量が得られるバッテリーファン40の回転数を算出することによって、バッテリーファン40の基本回転数を補正するようになっている。

40

【0032】

図5は、図3に示すバッテリーファン運転点演算部53が記憶するマップを示す図である。同図に示すように、バッテリーファン運転点演算部53は、アクセル開度が大きくなるに従って、風量係数を高く決定する。風量係数は最小が「0.1」で最大が「3」であり、アクセル開度がA%以上の領域では最大の「3」となる。この補正により、車両コントローラ50は、アクセルペダルの踏み込み量が大きくなるに従ってバッテリーファン40の回転数を高くすることとなる。なお、温度レベル4の場合、バッテリーファン運転点演算部5

50

3 は、バッテリーファン 40 の基本回転数の補正を行わず最大の回転数とする。

【 0 0 3 3 】

図 6 は、補正後のバッテリーファン 40 の風量を示す図である。同図に示すように、温度レベル 1 ~ 温度レベル 3 のいずれの場合においても、アクセル開度が大きくなるに従ってバッテリーファン 40 の風量が高くなっている。なお、バッテリーファン 40 の風量には最大風量があり、図 6 から明らかなようにバッテリーファン運転点演算部 53 は、温度レベル 2 および温度レベル 3 の場合、最大風量を超えないように補正することとなる。

【 0 0 3 4 】

再度、図 3 を参照する。車室内騒音レベル判定部 54 は、車室内の騒音の大きさを判定するものである。この車室内騒音レベル判定部 54 は、車室内騒音センサ 74 の検出値に基づいて車室内の騒音の大きさを判定する。また、車室内騒音レベル判定部 54 は、図 3 に示すように空調装置 75 や音響装置 76 に接続され、それぞれの稼働状態の情報を読み込んで、車室内の騒音の大きさを判定するように構成されていてもよい。さらに、車室内騒音レベル判定部 54 は、大気圧センサ 17 により検出される燃料電池車両の周囲の気圧に応じて、燃料電池車両の車室内の騒音を補正することが望ましい。高地などの大気圧が低い環境下では、燃料電池 11 の発電量が同じであっても、コンプレッサの回転数は高くなければならず、コンプレッサによる騒音が大きくなるためである。

【 0 0 3 5 】

バッテリーファン運転点指令値演算部 55 は、バッテリーファン運転点演算部 53 により補正されたバッテリーファン 40 の回転数を、車室内騒音レベル判定部 54 により判定された騒音レベルに応じて再度補正するものである。このバッテリーファン運転点指令値演算部 55 は、図 7 に示すマップを記憶しており、このマップから得られる回転数係数に基づいてバッテリーファン 40 の回転数を再補正するようになっている。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、図 3 に示すバッテリーファン運転点指令値演算部 55 が記憶するマップを示す図である。同図に示すように、バッテリーファン運転点指令値演算部 55 は、車室内騒音が大きくなるに従って、回転数係数を高く決定する。回転数係数は最小が「0.1」で最大が「3」であり、車室内騒音が B ( d b ) 以上の領域では最大の「3」となる。この補正により、車両コントローラ 50 は、燃料電池車両の車室内の騒音が大きくなるに従って、バッテリーファン 40 の回転数を高くすることとなる。すなわち、車室内の騒音が小さい場合にはバッテリーファン 40 の回転数を小さくすることとなる。これにより、車室内騒音が小さい場合にバッテリーファン 40 の回転による騒音が目立ってしまい、車両乗員を不快にしまう事態を防止することができる。なお、バッテリーファン運転点指令値演算部 55 の補正によっても、バッテリーファン 40 の回転数は最大回転数を超えることはない。

【 0 0 3 7 】

次に、本実施形態に係るファン制御装置 1 の動作を説明する。図 8 は、本実施形態に係るファン制御装置 1 の詳細を示すフローチャートである。同図に示すように、まず、車両コントローラ 50 のバッテリー温度レベル判定部 51 は、バッテリーコントローラ 70 からバッテリー温度の情報を取得し、バッテリー 30 の温度レベルを判定する ( S T 1 ) 。このとき、バッテリー温度レベル判定部 51 は、バッテリー 30 の温度が温度レベル 1 ~ 4 のいずれに属するかを判定する。

【 0 0 3 8 】

次に、バッテリー温度レベル判定部 51 は、バッテリー 30 の温度レベルが「4」であるか否かを判断する ( S T 2 ) 。ここで、バッテリー 30 の温度レベルが「4」であると判断した場合 ( S T 2 : Y E S ) 、車両コントローラ 50 は、バッテリー 30 を冷却すべくバッテリーファン 40 の回転数を最大回転数とする ( S T 3 ) 。そして、処理はステップ S T 9 に移行する。

【 0 0 3 9 】

一方、バッテリー 30 の温度レベルが「4」でないと判断した場合 ( S T 2 : N O ) 、バッテリーファン基本動作決定部 52 は、バッテリーファン 40 の基本回転数を決定する ( S T

10

20

30

40

50

4)。このとき、バッテリーファン基本動作決定部52は、図4を参照して説明したように、バッテリー30の温度レベルに応じて基本回転数を決定する。

【0040】

その後、アクセル開度センサ72はアクセル開度を検出する(ST5)。次いで、バッテリーファン運転点演算部53は、検出されたアクセル開度に基づいて、基本回転数を補正する(ST6)。このとき、バッテリーファン運転点演算部53は、図5を参照して説明したように風量係数を求め、風量係数からバッテリーファン40の基本回転数を補正する。

【0041】

その後、車室内騒音レベル判定部54は、車室内の騒音レベルを判定する(ST7)。次いで、バッテリーファン運転点指令値演算部55は、バッテリーファン40の回転数を再補正する(ST8)。このとき、バッテリーファン運転点指令値演算部55は、図7を参照して説明したように回転数係数を求め、回転数係数からバッテリーファン40の回転数を再補正する。そして、処理はステップST9に移行する。

【0042】

ステップST9において車両コントローラ50は、決定・補正した回転数となるように、バッテリーファン40に指令をする(ST9)。その後、図8に示す処理は終了する。なお、図8に示す処理は、ファン制御装置1の電源がオフするまで繰り返し実行されるものとする。

【0043】

このようにして、第1実施形態に係るファン制御装置1によれば、運転者のアクセルペダルの踏み込み量が大きくなるに従って、バッテリーファン40の回転数を高くすることとしている。このため、バッテリーファン40の作動音と運転者の操作と同期させることとなり、違和感を軽減することができる。すなわち、運転者がアクセルペダルを踏み込んだ場合にバッテリーファン40の回転数を高くすることで、バッテリーファン40の作動音は運転者の操作に応じて変化することとなり、運転者に違和感を与え難くすることができる。一方、運転者がアクセルペダルを離れた場合、バッテリーファン40の回転数を下げることによって、同様に運転者に違和感を与え難くすることができる。

【0044】

ここで、アクセルペダルの踏み込み量に応じてバッテリーファン40の回転数を制御して違和感を軽減させたとしても、車室の防音性能によってはバッテリーファン40の回転数によって車室内環境を不快とさせてしまう可能性がある。そこで、本実施形態では、燃料電池車両の車室内の騒音が大きくなるに従ってバッテリーファン40の回転数を高くする。これにより、車室内の騒音が小さい場合にはバッテリーファン40の回転数を小さくすることとなり、不快感を軽減することができる。

【0045】

また、燃料電池システム10が発電する際には、発電量に応じた空気量をコンプレッサにて圧縮し、燃料電池11へ供給する必要がある。このため、高地などの大気圧が低い環境下では、燃料電池11の発電量が同じであっても、コンプレッサの回転数は高くしなければならない。そこで、本実施形態では、燃料電池車両の周囲の気圧に応じて燃料電池車両の車室内の騒音を補正することで、車室内の騒音レベルを適切に判断し、バッテリーファン40の回転による不快感を適切に軽減することができる。

【0046】

また、バッテリー30の温度が高くなるに従ってバッテリーファン40の回転数を高くするため、バッテリー30を適切に冷却することができる。

【0047】

次に、本発明の第2実施形態を説明する。第2実施形態に係るファン制御装置は、第1実施形態のものと同様であるが、構成および処理内容が異なっている。以下、第1実施形態との相違点を説明する。

【0048】

図9は、本発明の第2実施形態に係るファン制御装置の構成図である。同図に示すよう

10

20

30

40

50

に、第2実施形態に係るファン制御装置2は、アクセル開度センサ72に代えて、燃料電池車両の車速を検出する車速センサ77を備えている。また、車両コントローラ50は、アクセル開度に代えて、駆動モータ20の駆動力に応じてバッテリーファン40の基本回転数を補正する構成となっている。

【0049】

図10は、図9に示した車両コントローラ50の詳細を示す構成図である。なお、図10では、接続関係を明確とするため、車両コントローラ50以外の構成についても図示するものとする。

【0050】

第2実施形態において車両コントローラ50は、駆動モータ20の駆動力が大きくなるに従ってバッテリーファン40の回転数を高くする。具体的に説明すると、車両コントローラ50は駆動力推定部56を有しており、この駆動力推定部56において駆動モータ20の駆動力を推定するようになっている。駆動力推定部56は、自車両が走行する路面の勾配情報をナビゲーションシステム71から入力する。また、駆動力推定部56は、車速センサ77から自車両の車速情報を入力する。さらに、駆動力推定部56は、走行抵抗マップを記憶しており、ナビゲーションシステム71からの勾配情報と車速センサ77からの車速情報とを、走行抵抗マップに照らし合わせて走行抵抗を求める。そして、駆動力推定部56は、求めた走行抵抗を駆動モータ20の駆動力とする。なお、走行抵抗は、主に車速の2乗に比例する空気抵抗と、車速に比例するタイヤ転がり抵抗と、勾配によって算出される値である。また、走行抵抗マップとは、駆動モータ20のN-T特性と各勾配の走行抵抗曲線の釣り合いを表すマップであり、勾配情報と車速とから車両の走行抵抗を求めることができるものをいう。また、駆動モータ20の駆動力は、これに限るものでなく、他の方法等によって取得されてもよい。

【0051】

さらに、第2実施形態においてバッテリーファン運転点演算部53は、アクセル開度によらず、駆動モータ20の駆動力に応じてバッテリーファン40の基本回転数を補正する構成となっている。具体的にバッテリーファン運転点演算部53は、図11に示すようなマップを記憶しており、このマップから得られる風量係数に基づいてバッテリーファン40の回転数を補正する。

【0052】

図11は、図10に示すバッテリーファン運転点演算部53が記憶するマップを示す図である。同図に示すように、バッテリーファン運転点演算部53は、駆動モータ20の駆動力が大きくなるに従って、風量係数を高く決定する。風量係数は、第1実施形態と同様であり、最小が「0.1」で最大が「3」であり、駆動力がC以上の領域では最大の「3」となる。この補正により、車両コントローラ50は、駆動モータ20の駆動力が大きくなるに従ってバッテリーファン40の回転数を高くすることとなる。

【0053】

このようにして、第2実施形態に係るファン制御装置2によれば、駆動モータ20の駆動力が大きくなるに従ってバッテリーファン40の回転数を高くしている。ここで、第1実施形態のように、運転者のアクセルペダルの踏み込み量が大きくなるに従ってバッテリーファン40の回転数を高くすると、バッテリーファン40の作動音を運転者の操作に同期させ、運転者の違和感を軽減することができる。しかし、駆動モータ20の応答性よりも早いアクセル操作がなされた場合には、アクセルペダルを操作したにも拘わらず車両の挙動に変化がない時間帯が発生し、この時間帯では、車両の挙動よりもバッテリーファン40の作動音が先行することになる。この場合、運転者に関してはアクセルペダルの操作とバッテリーファン40の回転数とが同期するため違和感が少ないが、運転者以外の乗員については車両の挙動とバッテリーファン40の回転数とが遊離して感じられ違和感を感じてしまう可能性がある。ところが、第2実施形態によれば、駆動モータ20の駆動力が大きくなるに従ってバッテリーファン40の回転数を高くするため、駆動モータ20の応答性よりも早いアクセル操作がされた場合であっても、運転者以外の乗員に与える違和感を軽減すること

10

20

30

40

50

できる。

【 0 0 5 4 】

また、走行抵抗マップ等を用いて車両の走行抵抗を求め、この走行抵抗を駆動モータ 20 の駆動力としてバッテリーファン 40 の回転数を制御することとしている。ここで、図 2 を参照すると、車両が運転者の目標とする車速に近くなった場合（時刻 e 以降）、アクセルペダルの踏み込み量が減少して駆動モータ 20 の駆動力は小さくなる（時刻 e ~ f）。そして、その後加速度は零になる（時刻 f 以降）。このため、時刻 e ~ f 間では車速が上昇しているにも拘わらず駆動モータ 20 の駆動力が小さくなり、実際の駆動モータ 20 の駆動力を計測してバッテリーファン 40 の回転数を制御することとなると、車速が上昇しているにも拘わらずバッテリーファン 40 の回転数は減少することとなる。これにより、車速とバッテリーファン 40 の回転数とに遊離が生じて運転者以外の乗員に違和感を与えることとなる。ところが、本実施形態では、車両の走行抵抗を駆動モータ 20 の駆動力としてバッテリーファン 40 の回転数を制御するため、車速の上昇に応じてバッテリーファン 40 の回転数を制御することとなり、運転者以外の乗員に与える違和感を軽減することができる。

10

【 0 0 5 5 】

さらに、第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態と同様に、不快感を軽減することができ、バッテリーファン 40 の回転による不快感を適切に軽減することができ、バッテリー 30 を適切に冷却することができる。

【 0 0 5 6 】

次に、本発明の第 3 実施形態を説明する。第 3 実施形態に係るファン制御装置は、第 2 実施形態のものと同様であるが、構成および処理内容が異なっている。以下、第 2 実施形態との相違点を説明する。

20

【 0 0 5 7 】

図 1 2 は、第 3 実施形態に係るファン制御装置の車両コントローラ 50 の詳細を示す構成図である。なお、図 1 2 では、接続関係を明確とするため、車両コントローラ 50 以外の構成についても図示するものとする。

【 0 0 5 8 】

第 2 実施形態において車両コントローラ 50 は、燃料電池車両の加速度が大きくなるに従って、バッテリーファン 40 の回転数を高くする。具体的に説明すると、車両コントローラ 50 は加速度演算部 57 を有しており、この加速度演算部 57 において車両加速度を演算するようになっている。このとき、加速度演算部 57 は、車速センサ 77 から自車両の車速情報を入力し、車速から加速度を演算するようになっている。なお、加速度演算部 57 は、車速から加速度を演算する場合に限らず、他の方法等によって加速度を演算してもよい。また、ファン制御装置 3 が加速度センサを備え、車両コントローラ 50 が加速度の検出値を入力する構成となってもよい。

30

【 0 0 5 9 】

さらに、第 3 実施形態においてバッテリーファン運転点演算部 53 は、駆動モータ 20 の駆動力によらず、車両の加速度に応じてバッテリーファン 40 の基本回転数を補正する構成となっている。具体的にバッテリーファン運転点演算部 53 は、図 1 3 に示すようなマップを記憶しており、このマップから得られる風量係数に基づいてバッテリーファン 40 の回転数を補正する。

40

【 0 0 6 0 】

図 1 3 は、図 1 2 に示すバッテリーファン運転点演算部 53 が記憶するマップを示す図である。同図に示すように、バッテリーファン運転点演算部 53 は、燃料電池車両の加速度が大きくなるに従って、風量係数を高く決定する。風量係数は、第 1 実施形態と同様であり、最小で「0.1」であり最大で「3」であり、加速度が D (G) 以上の領域では最大の「3」となる。この補正により、車両コントローラ 50 は、加速度が大きくなるに従ってバッテリーファン 40 の回転数を高くすることとなる。

【 0 0 6 1 】

このようにして、第 3 実施形態に係るファン制御装置 3 によれば、燃料電池車両の加速

50

度が大きくなるに従って、バッテリーファン40の回転数を高くすることとしている。ここで、平坦路、登坂路および降坂路では、同じ量だけアクセルペダルを踏み込んで車両の挙動は異なる。すなわち、同じ量だけアクセルペダルを踏み込んだ場合、降坂路、平坦路、および登坂路の順に加速度は大きくなる。また、乗車人数や荷物の積載量によっても加速度は異なる。この場合、第1実施形態のように、運転者に関してはアクセルペダルの操作とバッテリーファン40の回転数とが同期すれば加速度によらず違和感が少なくなるが、運転者以外の乗員については車両の挙動とバッテリーファン40の回転数とが遊離して感じられ違和感を与えてしまう可能性がある。ところが、第3実施形態によれば、燃料電池車両の加速度が大きくなるに従って、バッテリーファン40の回転数を高くするため、走行路面や積載量などが変化した場合であっても、運転者以外の乗員に与える違和感を軽減することができる。

10

#### 【0062】

さらに、第3実施形態によれば、第2実施形態と同様に、不快感を軽減することができ、バッテリーファン40の回転による不快感を適切に軽減することができ、バッテリー30を適切に冷却することができる。

#### 【0063】

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、変更を加えてもよいし、各実施形態を組み合わせるようにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

20

#### 【0064】

【図1】本発明の第1実施形態に係るファン制御装置の構成図である。

【図2】車両加速時における各種出力等を示す図である。

【図3】図1に示した車両コントローラの詳細を示す構成図である。

【図4】図3に示すバッテリーファン基本動作決定部が記憶する動作マップを示す図である。

【図5】図3に示すバッテリーファン運転点演算部が記憶するマップを示す図である。

【図6】補正後のバッテリーファンの風量を示す図である。

【図7】図3に示すバッテリーファン運転点指令値演算部が記憶するマップを示す図である。

30

【図8】本実施形態に係るファン制御装置の詳細を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第2実施形態に係るファン制御装置の構成図である。

【図10】図9に示した車両コントローラの詳細を示す構成図である。

【図11】図10に示すバッテリーファン運転点演算部が記憶するマップを示す図である。

【図12】第3実施形態に係るファン制御装置の車両コントローラ50の詳細を示す構成図である。

【図13】図12に示すバッテリーファン運転点演算部が記憶するマップを示す図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0065】

1～3...ファン制御装置

40

10...燃料電池システム

11...燃料電池

12...燃料電池駆動補器

13...燃料電池系循環ポンプ

14...第1ラジエータ

15...ラジエータファン

16...水温センサ

17...大気圧センサ

18...燃料電池コントローラ

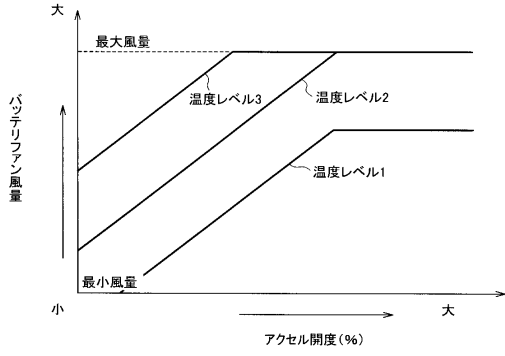
20...駆動モータ

50

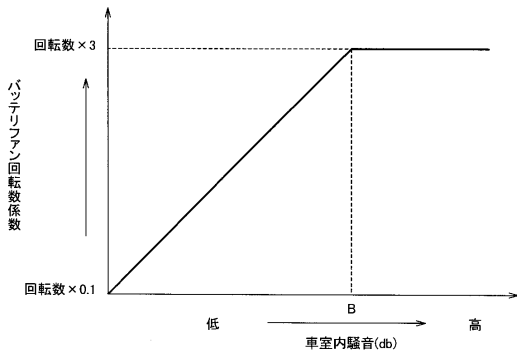
3 0 ... バッテリ ( 2 次電池 )	
4 0 ... バッテリファン	
5 0 ... 車両コントローラ ( 制御手段 )	
5 1 ... バッテリ温度レベル判定部	
5 2 ... バッテリファン基本動作決定部	
5 3 ... バッテリファン運転点演算部	
5 4 ... 車室内騒音レベル判定部	
5 5 ... バッテリファン運転点指令値演算部	
5 6 ... 駆動力推定部	
5 7 ... 加速度演算部	10
6 1 ... 第 1 D C / D C コンバータ	
6 2 ... インバータ	
6 3 ... 第 2 D C / D C コンバータ	
6 4 ... 減速装置	
6 5 ... 駆動輪	
6 6 ... 差動装置	
6 7 ... 強電系冷却水ポンプ	
6 8 ... 第 2 ラジエータ	
6 9 ... 温度センサ	
7 0 ... バッテリコントローラ	20
7 1 ... ナビゲーションシステム	
7 2 ... アクセル開度センサ	
7 3 ... 外気温センサ	
7 4 ... 車室内騒音センサ	
7 5 ... 空調装置	
7 6 ... 音響装置	
7 7 ... 車速センサ	



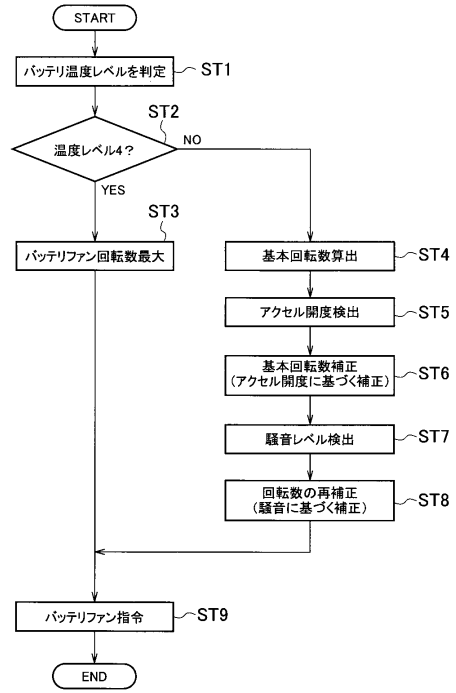
【図6】



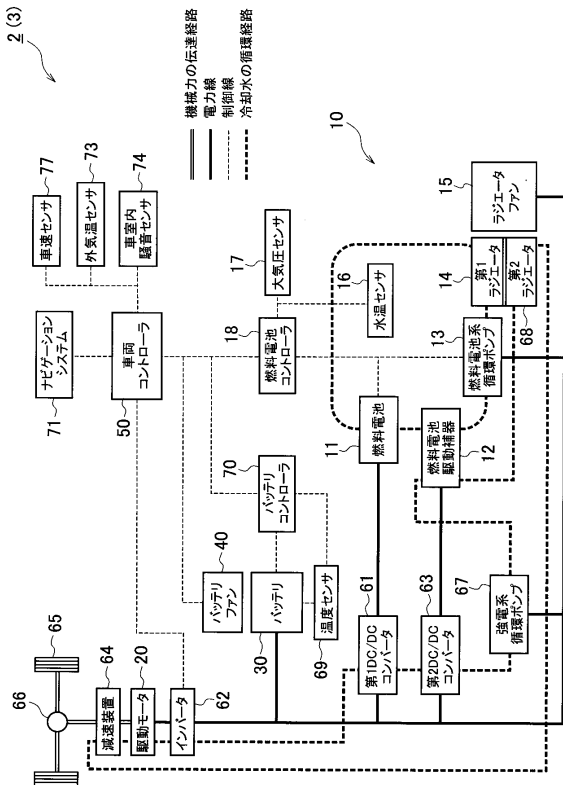
【図7】



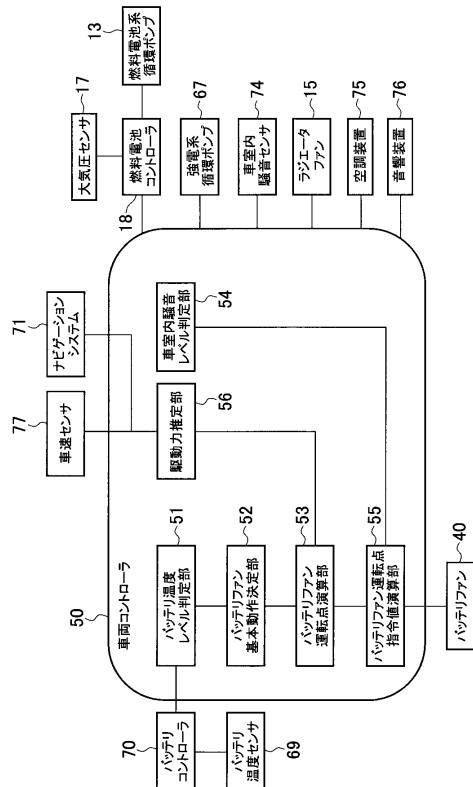
【図8】



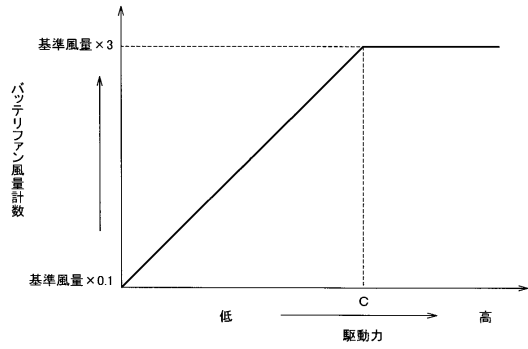
【図9】



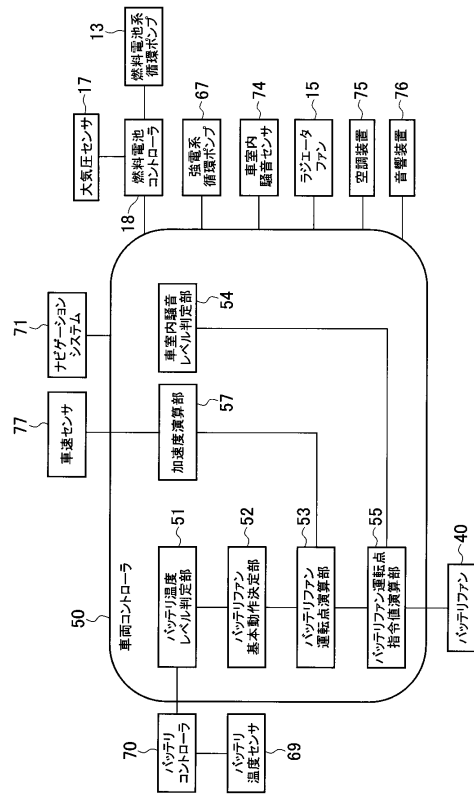
【図10】



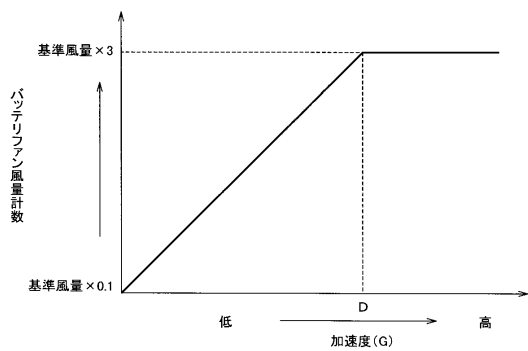
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 原 直樹

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 池田 貴俊

(56)参考文献 特開2005-235489(JP,A)

特開2005-094917(JP,A)

特開2005-065470(JP,A)

特開2004-048981(JP,A)

特開2006-006088(JP,A)

特開2005-353307(JP,A)

特開2006-032136(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 11/18

B60K 8/00

H01M 8/00

H01M 8/04