(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3599773号
(P3599773)
(45)発行日　平成16年12月8日(2004.12.8)　(24)登録日　平成16年9月24日(2004.9.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H01M 8/00	H01M	8/00	A
B60K 1/04	B60K	1/04	Z
H01M 8/04	H01M	8/04	P
H01M 10/44	H01M	10/44	Q

請求項の数 1　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平6-53326
(22)出願日　平成6年2月24日(1994.2.24)
(65)公開番号　特開平7-240212
(43)公開日　平成7年9月12日(1995.9.12)
審査請求日　平成13年1月19日(2001.1.19)

前置審査

(73)特許権者　591261509
株式会社エクォス・リサーチ
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号
(73)特許権者　000100768
アイシン・エィ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根１０番地
(74)代理人　100096655
弁理士　川井　隆
(74)代理人　100091225
弁理士　仲野　均
(72)発明者　東　龍次
東京都千代田区外神田２丁目１９番１２号
株式会社エクォス・リサーチ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ハイブリッド電源装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
モータの駆動用電力を供給する二次電池と、
この二次電池に電力を供給する燃料電池と、
二次電池の充電残容量の特定の範囲と充電残容量の増減率の特定の範囲毎に、前記燃料電池の総合効率の高い範囲で選択した一定の出力値が規定されたテーブルと、
前記二次電池の充電残容量を検出すると共に、前記二次電池の充電残容量の増減率を算出する二次電池残容量検出手段と、
前記二次電池の検出された充電残容量と算出された増減率に応じて、前記テーブルで規定された前記燃料電池の一定の出力値を指令する燃料電池出力制御手段と、
を具備することを特徴とするハイブリッド電源装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、ハイブリッド電源装置に係り、例えば、電気自動車のモータ駆動用等に使用されるハイブリッド電源装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、地球環境保護の観点から、有害ガスの発生源となるガソリンエンジン等を駆動源とせず、クリーンな電力によって車両を駆動させる電気自動車が注目されている。

ところで、電気自動車に使用される二次電池は、出力容量は大きいが、エネルギ容量が比較的小さい。そのため、二次電池を電源とする電気自動車では、一回の充電によって走行可能な距離が１００Ｋｍ前後であり、ガソリンエンジンで走行する現行のガソリン車の一回の満タン後の走行距離が４００～５００Ｋｍであるのと比較すると、かなりの差がある。

そこで、電気自動車の走行可能距離を延ばすために、出力容量は小さいがエネルギ容量が大きい燃料電池と、二次電池とを組み合わせたハイブリッド電源装置が開発されている。このようなハイブリッド電源装置は、試験的に例えば、バスやゴルフカートに使用されている。

【０００３】

図６は、特開平３－２７６５７３号公報に開示された従来のハイブリッド電源装置のブロック図である。

図６に示すように、アクセルペダル５５の踏み込み量は、ポテンショメータ５６を介して演算器６１の第１入力端子に入力される。演算器６１は、アクセルペダル５５の踏み込み量に応じた車両の負荷指令に、バッテリ５３の残存容量計６０からの信号を加算したうえで、燃料電池５１に供給する燃料ガス量を演算して制御器５７に供給している。

制御器５７では、供給された演算結果に基づいてチョッパ５２を制御して、アクセルペダル５５の踏み込み量に応じた車両の駆動を行っている。

また、制御器５７では、車両の駆動に必要な電力をチョッパ５２に供給するために、演算器６１の演算結果に基づいて、流量制御サーボ弁６２と、空気ブロア５９を制御して、燃料電池５１の出力を制御している。

なお、従来のハイブリッド電源装置におけるバッテリ５３は、車両を急加速走行するなどの負荷急増時に生ずる燃料電池５１の出力不足をバックアップするためのもので、軽負荷時には燃料電池５１の余剰電力で充電されるようになっている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

従来のハイブリッド電源装置では、アクセルペダル５５の踏み込み量に対応して燃料電池５１を発電させ、車両の速度制御を行っていた。このため、車両の負荷指令の増減に応じて燃料電池５１の出力も変化させていた。

ところで、燃料電池の「燃料電池出力－システム総合効率特性」は、図７に示すような曲線を描く。この図７に示すように、燃料電池は、出力値の増加に伴って、システム総合効率（＝燃料の変換効率）が低下するという特性を有している。なお、システム総合効率は、燃料電池積層体の燃料変換効率、燃料ガス供給圧力、改質器熱効率、燃料電池積層効率等の要因が考慮されている。

このため、従来のハイブリッド電源装置では、燃料電池５１の出力を車両の負荷指令の増減に応じて変化させているため、加速時や高速走行時のように高い負荷が要求される時には、当然に燃料電池５１の出力も高くなり、システム総合効率が３０％未満の効率の悪い範囲も含めて燃料電池５１を駆動していた。

特に、前記公報記載のハイブリッド電源装置では、アクセル踏み込み量による車両の負荷指令だけでなく、これにバッテリ残存容量計６０からの信号を加えたうえで、燃料電池５１の出力を決定しているため、さらに効率の悪い範囲で燃料電池を駆動していた。

また、アクセル踏み込み量による車両の負荷指令が燃料電池への供給ガス量に変換されるまでの演算行程が長いため、応答性が悪い。また、燃料電池の出力に対しては供給ガス量を介して間接的にしか制御されていない。

【０００５】

そこで、本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、効率の良いハイブリッド電源装置を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

請求項１記載の発明では、モータの駆動用電力を供給する二次電池と、この二次電池に電

力を供給する燃料電池と、二次電池の充電残容量の特定の範囲と充電残容量の増減率の特定の範囲毎に、前記燃料電池の総合効率の高い範囲で選択した一定の出力値が規定されたテーブルと、前記二次電池の充電残容量を検出すると共に、前記二次電池の充電残容量の増減率を算出する二次電池残容量検出手段と、前記二次電池の検出された充電残容量と算出された増減率に応じて、前記テーブルで規定された前記燃料電池の一定の出力値を指令する燃料電池出力制御手段と、をハイブリッド電源装置に具備させて前記目的を達成する。

【０００８】

【作用】

請求項１記載のハイブリッド電源装置では、二次電池の充電残容量の特定の範囲と充電残容量の増減率の特定の範囲毎に、燃料電池の総合効率の高い範囲（例えば、総合効率が３０～４０％の範囲）で選択した一定の出力値が規定されたテーブルを備え、二次電池残容量検出手段で検出された充電残容量と算出された増減率に応じて、テーブルで規定された燃料電池の一定の出力値を指令する。

【０００９】

【実施例】

以下、本発明のハイブリッド電源装置における実施例を図１ないし図５を参照して詳細に説明する。

図１は、本発明の実施例のハイブリッド電源装置Ｈを電気自動車に適用した場合のシステム構成を表したものである。

このハイブリッド電源装置Ｈは、電気自動車のモータＭを駆動するための電力を供給するための「二次電池」としてのバッテリ１を備えている。このバッテリ１としては、例えば、鉛酸蓄電池、ニッケルカドミウム電池、ナトリウム硫黄電池、リチウム二次電池、水素二次電池、レドックス型電池等の各種二次電池が使用される。このバッテリ１は、複数台の二次電池を直列に、又は直並列に接続することによって、例えば２４０〔Ｖ〕の電圧となるように構成されている。本実施例のバッテリ１では、１２〔Ｖ〕のバッテリセルが２０個直列に接続されている。

【００１０】

バッテリ１は、直流を交流に変換するインバータ２に接続されると共に、気化部や改質部（図示せず）等を含む燃料電池システム３に接続されている。

この燃料電池システム３としては、例えば、りん酸型、溶融炭酸塩型、固体電界質型、固体高分子電界質膜型等の各種燃料電池システムが使用される。

またバッテリ１は、バッテリ残容量演算装置（Ｓｔａｔｅ　Ｏｆ　Ｃｈａｒｇｅ）４に接続されている。バッテリ残容量演算装置４は、バッテリ１の充電残容量を検出する「二次電池残容量検出手段」として機能するようになっている。

すなわち、バッテリ残容量演算装置４は、バッテリ１の端子電圧と電流との時間変動に基づいて、インバータ２によってバッテリ１から使用される電力を演算することで使用電力量を求める。また、バッテリ残容量演算装置４には、燃料電池システム３の出力値を示す出力値設定信号Ｑ４が燃料電池制御装置６から供給され、この出力値設定信号Ｑ４からバッテリ１の充電量が演算される。この演算した充電量と、使用電力量とから、バッテリ１の充電残容量を精度良く求めるようになっている。

なお、バッテリ残容量演算装置４は、バッテリ１の充電残容量を、所定残容量にある場合のバッテリ１の電圧を検出し、このバッテリ電圧から求めるようにしてもよい。

また、バッテリ残容量演算装置４は、バッテリ電解液の比重変動を、光学検出器でモニターすることにより電解液の残容量を計測することにより、バッテリ１の充電残容量を求めるようにしてもよい。

また、バッテリ残容量演算装置４は、バッテリの放電量を計測することにより、バッテリ１の充電残容量を求めるようにしてもよい。

また、バッテリ残容量演算装置４は、バッテリ放電時の放電電圧と充電時間より、バッテリ１の充電残容量を求めるようにしてもよい。

【００１１】
インバータ２は、バッテリ１と車両１１に取り付けられたモータＭの間に配置されると共に、モータ制御装置８に接続されている。このモータＭとしては、例えば、ＤＣブラシレスモータが使用される。モータ制御装置８は、図示しないアクセルからの走行指令に応じてインバータ２を駆動制御するようになっている。インバータ２は、このモータ制御装置８の制御のもと、バッテリ１からの直流電力を交流電力に変換してモータＭに供給することで、電気自動車の走行を制御している。
このモータ制御装置８は、インバータ２によってモータＭを駆動することで使用されるバッテリ１の電力に相当する必要駆動電力信号Ｑ２を電気自動車制御装置７に供給するようになっている。
【００１２】
電気自動車制御装置７は、例えばＣＰＵ（中央処理装置）、各種のプログラムやデータが格納されたＲＯＭ（リード・オンリ・メモリ）、ワーキングエリアとして使用されるＲＡＭ（ランダム・アクセス・メモリ）等を備えたマイクロコンピュータによって実現される。ＲＡＭには、バッテリ１の残容量に応じた第１から第３のフラグをオン、オフさせるためのフラグ領域が確保されている。
【００１３】
電気自動車制御装置７は、電気自動車システム全体を制御すると共に、燃料電池出力制御手段として機能し、バッテリ残容量演算装置４で演算されるバッテリ残容量Ｑ１に応じて、システム総合効率が例えば３０～４０％の範囲で燃料電池３の出力値を変化させるための出力値切替信号Ｑ５を燃料電池制御装置６に供給するようになっている。
また電気自動車制御装置７は、バッテリ１の充電残容量の増減率を算出する二次電池残容量検出手段としても機能し、算出した増減率に応じて出力値切替信号Ｑ５を出力する。バッテリ１の充電残容量の増減率を算出する場合に、電気自動車制御装置７は、燃料電池制御装置６に供給している出力値切替信号Ｑ５およびモータ制御装置８から供給される必要駆動電力信号Ｑ２から算出するようになっている。
【００１４】
電気自動車制御装置７から出力される出力値切替信号Ｑ５としては、Ｑ５３、Ｑ５５、Ｑ５１０の３種類存在する。これらの出力値切替信号Ｑ５３、Ｑ５５、Ｑ５１０は、それぞれ、燃料電池システム３を出力３ＫＷ、５ＫＷ、１０ＫＷで駆動するように燃料電池制御装置６に対して指示する信号である。
このように電気自動車制御装置７は、バッテリ１の残容量に応じて、図７に示すように、システム総合効率の高い範囲、例えば３０～４０％の範囲を選択して燃料電池システム３の出力を指示するものである。ここで、燃料電池システム３の出力１０ＫＷ（図７の符号Ｃ１の部分で効率約３０％）は、３ＫＷ（図７の符号Ｂ１の部分で効率約３２％）や５ＫＷ（図７の符号Ａ１の部分で効率約３３％）に比べるとシステム総合効率は多少低いが、高効率な範囲として許容可能な上限の値である。
【００１５】
一方、燃料電池システム３は、メタノールを貯えたメタノールタンク５に接続されている。燃料電池システム３とメタノールタンク５とは、燃料電池制御装置６に接続されている。
燃料電池制御装置６は、燃料電池システム３からの出力が、電気自動車制御装置７から供給された出力値切替信号Ｑ５の内容に応じた出力になるように、メタノールタンク５にメタノール投入量調整信号Ｑ３を供給し、燃料電池システム３に出力値設定信号Ｑ４を送出する。
メタノールタンク５からは、メタノール投入量調整信号Ｑ３に応じたメタノールが燃料電池システム３に供給される。燃料電池システム３では、供給されるメタノールを改質すると共に、出力値設定信号Ｑ４に応じた酸素供給等によって、バッテリ１の充電残容量や増減率に応じた出力でバッテリ１を充電するようになっている。
【００１６】

次に、このように構成されたハイブリッド電源装置Ｈの動作について説明する。
（１）実施例の第１動作
この第１動作は、バッテリ残容量演算装置４で検出したバッテリ１の充電残容量に応じて、高効率な範囲で前記燃料電池の出力値を変化させながらバッテリ１を充電するものである。なお、以下の実施例では、バッテリ１の充電残容量について、バッテリの充電量および充電率で表すものとする。
【００１７】
▲１▼全体動作
図２は、ハイブリッド電源装置Ｈの全体動作を示すメインルーチンの動作を表したものである。
図２に示すように、先ず、ステップ１でイグニッションキー（ＩＧ）がオンか否かをチェックし、イグニッションキーがオンの場合には（ステップ１；Ｙ）、電気自動車制御装置７が行う各種制御に対して初期設定をおこなう（ステップ２）。次いで本実施例に係わるバッテリ充電ルーチンによる処理を実行し（ステップ３）、このバッテリ充電ルーチンの終了後、その他の処理ルーチンによる処理を実行した後（ステップ４）、ステップ２に移行する。
【００１８】
一方、ステップ１でイグニッションキーオフが検出された場合（ステップ１；Ｎ）、ＩＧオフバッテリ充電ルーチンによる処理をした後（ステップ５）、処理を終了する。ここで、ＩＧオフバッテリ充電ルーチンによる処理としては、例えば、イグニッションキーがオフによって直ちに燃料電池システム３を停止するのではなく、オフの際における燃料電池システム３の出力をそのまま継続し、バッテリ１が満充電、例えば９０％以上になった時点で、燃料電池システム３を停止する。
【００１９】
▲２▼バッテリ充電ルーチン
図３は、図２におけるバッテリ充電ルーチン（ステップ３）の処理動作を表したものである。
この図３に示すように、まず、バッテリ１の使用電力量と燃料電池システム３からの充電量とから、バッテリ残容量演算装置４がバッテリ１の充電量（充電率）を検出し、電気自動車制御装置７に供給する（ステップ１１）。
電気自動車制御装置７では、検出した充電率が９０％以下の場合には（ステップ１２；Ｙ）、図示しないＲＡＭに確保されたフラグ領域に第１フラグ（９０％以下フラグ）を立て（ステップ１３）、更にバッテリ１の充電率が７０％以下か否かをチェックし（ステップ１４）、７０％以下の場合には第２フラグ（７０％以下フラグ）を立てる（ステップ１５）。次いで、充電率が６０％以下か否かをチェックし（ステップ１６）、６０％以下の場合には第３フラグ（６０％以下フラグ）を立てる（ステップ１７）。
【００２０】
そして、第１フラグ、第２フラグ、第３フラグがそれぞれ「オン、オフ、オフ」の場合（ステップ１８）、バッテリ１の充電率は７０％より多く９０％以下の比較的高い状態にある。このため、バッテリ１を急速に充電する必要がないので、電気自動車制御装置７は、燃料電池システム３の効率が最も高く、出力が最も低い３ＫＷとなるように、出力値切替信号Ｑ５３を燃料電池制御装置６に供給する。
これによって、燃料電池システム３には、燃料電池制御装置６から３ＫＷに相当する出力値設定信号Ｑ４が供給され、最も効率の良い３ＫＷ（図７の符号Ａ１の部分で効率約３３％）の出力でバッテリ１が充電される（ステップ１９）。
【００２１】
また、ステップ１８で第１フラグ、第２フラグ、第３フラグがそれぞれ「オン、オフ、オフ」でない場合には（ステップ１８；Ｎ）、各フラグがそれぞれ「オン、オン、オフ」であるか否かをチェックする（ステップ２０）。「オン、オン、オフ」である場合（ステップ２０；Ｙ）、バッテリ１の充電率は６０％より多く７０％以下の状態にあり、これは、

急速に充電する必要はないが、ある程度バッテリ充電量が減ってきている状態である。このため電気自動車制御装置７は、多少高い出力であるが、システム総合効率が３０～４０％の範囲の中間値に対応する出力５ＫＷとなるように、出力値切替信号Ｑ５５を燃料電池制御装置６に供給する。
これによって、燃料電池システム３は、前記システム総合効率範囲の中間値に対応する出力５ＫＷ（図７の符号Ｂ１の部分で効率約３２％）の出力でバッテリ１を充電する（ステップ２１）。
【００２２】
また、ステップ２０で第１フラグ、第２フラグ、第３フラグがそれぞれ「オン、オン、オフ」でない場合には（ステップ２０；Ｎ）、各フラグがそれぞれ「オン、オン、オン」であるか否かをチェックする（ステップ２２）。「オン、オン、オン」である場合（ステップ２２；Ｙ）、バッテリ１の充電率は６０％以下であり、バッテリ１の充電量がある程度減ってきているので、過放電状態になる前にある程度の充電を行う必要がある。このため、高効率範囲のうち、最も効率は低いが、許容範囲内にある１０ＫＷの出力が選択され、対応する出力値切替信号Ｑ５１０が電気自動車制御装置７から燃料電池制御装置６に供給される。
これによって、燃料電池システム３は、高効率範囲の低効率となる１０ＫＷ（図７の符号Ｃ１　の部分で効率約３０％）の出力でバッテリ１を充電する（ステップ２３）。
【００２３】
また、ステップ２２において第１フラグ、第２フラグ、第３フラグがそれぞれ「オン、オン、オン」でない場合には（ステップ２２；Ｎ）、充電率が９０％より多いので、メインルーチンにリターンする。
この状態で再びバッテリ充電ルーチンが実行されると、再度バッテリ充電量を検出し（ステップ１１）、ステップ１２においては充電率が９０％以下ではないので（ステップ１２；Ｎ）、第１フラグ、第２フラグ、第３フラグを順次オフにする（ステップ２４～ステップ２６）。この場合は、バッテリ充電量が９０％より多いので、燃料電池システム３を停止して（ステップ２７）、メインルーチンにリターンする。
【００２４】
図４は、電気自動車の走行状態と、これに対応する燃料電池出力とバッテリ残容量の関係を表したものである。
この図（ａ）に示すように、電気自動車は、アクセルやブレーキの踏み込み量や、シフトポジションに応じて、停止状態から高速状態、加速状態といった各種状態で走行するものとする。
そして本実施例では、（ｂ）に示すように、車両のアクセルの踏み込み量に応じて燃料電池システム３の出力を制御するものではなく、車両の走行に応じて増減するバッテリ１の充電量（充電残容量）に応じて、燃料電池システム３の出力が３ＫＷ（Ａで示す）、５ＫＷ（Ｂで示す）、１０ＫＷ（Ｃで示す）と切り換られる。
以上のように処理すれば、燃料電池システム３を効率の良い部分（３０～３３％）で発電することができ、効率良くバッテリ１を充電することができる。
【００２５】
なお、図３におけるステップ１２からステップ１７の処理では、フラグをオフする処理が含まれていないため、燃料電池システム３の出力は、３ＫＷから５ＫＷ、５ＫＷから１０ＫＷへと高出力側に変化はするが、低出力側に変化することはない。
例えば、燃料電池システム３の出力が５ＫＷの場合に、バッテリ充電量が７０％以下になると（ステップ１４；Ｙ）第２フラグがオンされ、それ以後５ＫＷの充電が継続されるが、６０％以下にならなければ充電率が９０％を超えるまで（ステップ１２；Ｎ）５ＫＷの出力を継続することになる。また、一度出力が１０ＫＷになると、以後は充電率が９０％になるまで１０ＫＷの出力を継続することになる。例えば図４（ｂ）では、充電率が６０％以下の範囲Ｅから増加し、６０％や７０％の点Ｐ１やＰ２を通過しても、燃料電池システム３の出力は変化することなく、１０ＫＷの出力が矢印Ｃで示すように継続される。

このように、燃料電池システム３の出力を高出力側にのみ変化させて、低出力側に変化させないのは次の理由による。すなわち、バッテリ１の充電率が低下した場合に電解液の枯渇によるバッテリ寿命の低下を防止する必要があるために、高出力側に変化させている。一方、バッテリ充電率の増加に伴って低出力側にも変化させると、バッテリ充電率の変化に応じて頻繁に燃料電池システム３の出力を変更する必要が生じ、燃料電池自体が劣化し易くなると共に、充放電の繰り返しによってバッテリが劣化し易くなるので、これらを防止するために充電率が増加しても低出力側に変化させないようにしている。

【００２６】

なお、燃料電池システム３の劣化よりも燃料電池システム３の効率を重視する場合には、図９に示すように、バッテリ残容量の増加に伴って、充電率が６０％と７０％の点Ｐ１、Ｐ２において、燃料電池システム３の出力を矢印Ｃの１０ＫＷから、矢印Ｂの５ＫＷ、矢印Ａの３ＫＷというように、低出力側にも変化させる構成としてもよい。

ただし、この場合、９０％、７０％、６０％の各充電率を境に出力が頻繁に変化する現象を防止するため、バッテリ充電ルーチンの実行を一定時間が経過した毎に行うようにしてもよい。

また、９０％、７０％、６０％の範囲を、バッテリ１の充電率の増減状態に応じて一定の幅を持たせてもよい。例えば、それぞれ±１％の幅を持たせ、バッテリ充電率が低下している場合には８９％を採用し、増加している場合には９１％を採用するようにしてもよい。なお、この場合には、増減状態を決定するために、一定時間内でバッテリ１の充電率の履歴を残す必要があり、そのための領域が電気自動車制御装置７の図示しないＲＡＭに確保される。

【００２７】

（２）実施例の第２動作

この第２動作は、電気自動車制御装置７で算出したバッテリ１の充電残容量の増減率に応じて、高効率な範囲で前記燃料電池の出力値を変化させながらバッテリ１を充電するものである。なお、全体動作のメインルーチンは、図２と同一であるので、説明を省略する。

【００２８】

図５は、第２動作による増減率に基づくバッテリ充電ルーチンの処理動作を表したものである。

この図５に示すように、バッテリ１の使用電力量と燃料電池システム３からの充電量とから、バッテリ残容量演算装置４でバッテリ１の充電量（充電率）を検出し、電気自動車制御装置７に供給する（ステップ３１）。

電気自動車制御装置７は、燃料電池システム３によるバッテリ１の増加量を燃料電池制御装置６に供給している出力値切替信号Ｑ５から求めると共に、モータ制御装置８から供給される必要駆動電力信号Ｑ２からバッテリ１の増減量を求め、これらからバッテリ充電量の増減率を演算する（ステップ３２）。

【００２９】

次いで、電気自動車制御装置７は、所定時間経過した後（ステップ３３；Ｙ）、演算した増減率と、ステップ３１で供給されたバッテリ１の充電率とから、燃料電池の出力値を設定して対応する出力値切替信号Ｑ５を燃料電池制御装置６に供給する（ステップ３４）。この出力値切替信号Ｑ５の内容（Ｑ５３、Ｑ５５、Ｑ５１０）に応じて、燃料電池制御装置６は、出力値設定信号Ｑ４およびメタノール投入量調整信号Ｑ３を出力することで（ステップ３５、３６）、燃料電池システム３は設定値に基づいた出力でバッテリ１を充電し（ステップ３７）、メインルーチンにリターンする。

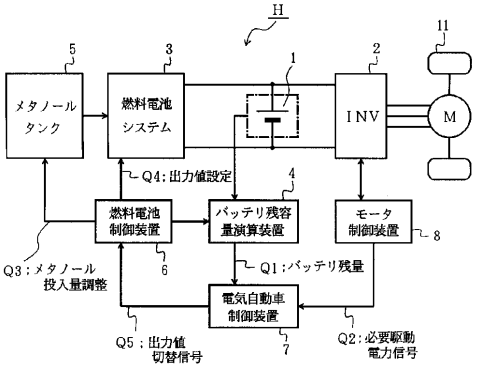
【００３０】

図８は、バッテリ１の充電率と増減率に応じて燃料電池制御装置６に供給される出力切替値信号Ｑ５の内容を表したものである。この図８において（ａ）はバッテリ充電量が減少している場合を表し、（ｂ）はバッテリ充電量が増加している場合を表している。バッテリ充電量が増加している場合は、図４（ｂ）の下段に示すＥの範囲が該当し、減少している場合はＤの範囲が該当する。

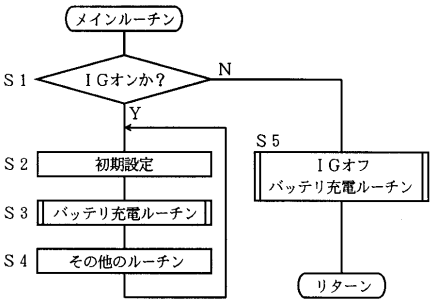
電気自動車制御装置７は、この図８に示す各表に従って、出力値切替信号Ｑ５を燃料電池制御装置６に供給する。例えば、バッテリ１の充電量が減少している場合、充電率が小さくて減少率が高ければ、過放電を防止するために、出力値切替信号Ｑ５としてＱ５１０が燃料電池制御装置６に供給される。これによって、燃料電池システム３からは、１０ＫＷの出力でバッテリ１が充電される。
このように、充電量が減少している場合には減少率が高い程大きな出力でバッテリ１が充電され、逆に充電量が増加している場合には増加率が高い程小さな出力でバッテリ１が充電される。
なお、本実施例において充電量は、９０％よりも多い場合に高、９０％以下で７０％より多い場合に中、６０％以下の場合に小とするが、他の範囲を自由に選定することが可能である。また、増減率の高、中、小についても任意に設定することが可能であり、さらに、バッテリ１の充電量と増減率に対応する出力値切替信号Ｑ５の内容も自由に設定することが可能である。
【００３１】
なお、本実施例では、アクセルのモータ回転指令に対応してバッテリ１の電力によって直接モータＭを駆動しているので、レスポンス良く反応することができる。
以上説明した実施例では、バッテリ１の状態に応じて、３ＫＷ、５ＫＷ、１０ＫＷのいずれかが選択されて燃料電池システム３から出力されたが、システム総合効率が３０～４０％の高効率な範囲としては１２ＫＷを上限として１２ＫＷ以下の他の値を選択するようにしてもよく、また、出力値の選択枝として４以上の値を設定してもよい。
また、バッテリ充電残容量についても９０％、７０％、６０％に応じて、燃料電池システム３の出力を変化させたが、バッテリ充電残容量として他の値を選択してもよく、バッテリ充電残容量の選択枝として４以上の値を設定してもよい。
【００３２】
【発明の効果】
以上説明したように本発明では、二次電池の充電残容量の特定の範囲と充電残容量の増減率の特定の範囲毎に、前記燃料電池の総合効率の高い範囲で選択した一定の出力値が規定されたテーブルを備え、二次電池残容量検出手段で検出された充電残容量と算出された増減率に応じて、テーブルで規定された燃料電池の一定の出力値を指令するので、効率の良いハイブリッド電源装置とすることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の一実施例におけるハイブリッド電源装置が適用された電気自動車のシステム構成図である。
【図２】同上、ハイブリッド電源装置のメインルーチンの処理動作を示すフローチャートである。
【図３】同上、メインルーチンにおけるバッテリ充電ルーチンの第１動作を示すフローチャートである。
【図４】同上、ハイブリッド電源装置を適用した電気自動車の走行状態におけるデータを示す図であって、（ａ）は時間経過に対する車速の変化を示す図、（ｂ）は時間経過に対するバッテリ残容量と燃料電池出力の関係を示す図である。
【図５】同上、メインルーチンにおけるバッテリ充電ルーチンの第２動作を示すフローチャートである。
【図６】従来のハイブリッド電源装置の一例を示すブロック図である。
【図７】燃料電池における出力－効率特性を示す図である。
【図８】同上、第２動作において電気自動車制御装置から出力される出力切替値信号Ｑ５の内容を表した説明図である。
【図９】同上、ハイブリッド電源装置を適用した電気自動車の走行状態におけるデータを示す図であって、図４（ａ）に対する図４（ｂ）の別の例を示す説明図である。
【符号の説明】
Ｍ　車両モータ

1　バッテリ
2　インバータ
3　燃料電池システム
4　バッテリ残容量演算装置
5　メタノールタンク
6　燃料電池制御装置
7　電気自動車制御装置
8　モータ制御装置

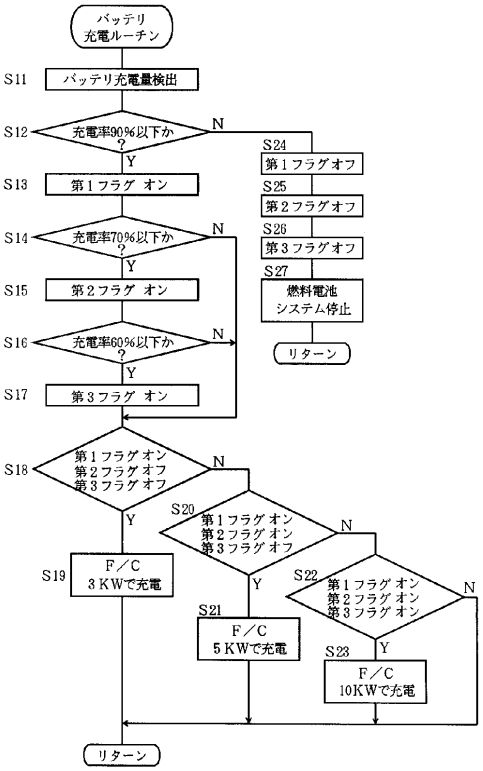
【図１】



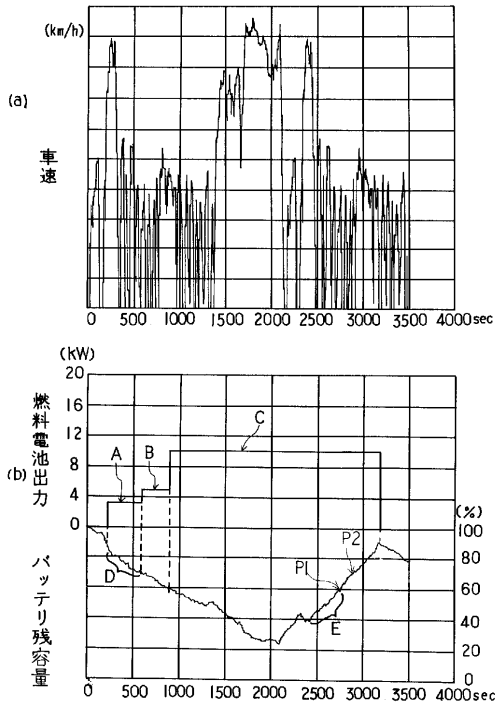
【図２】



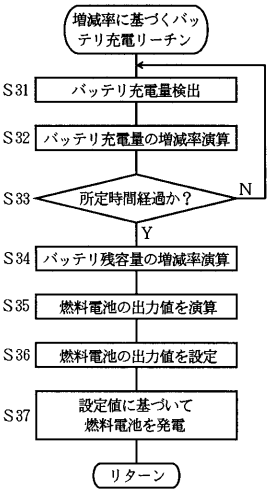
【図３】



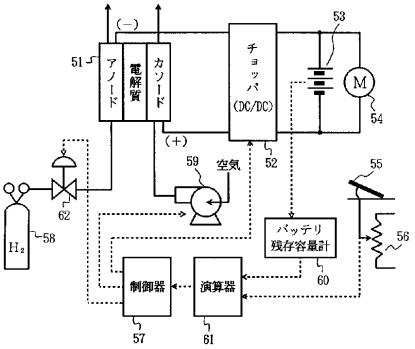
【図４】



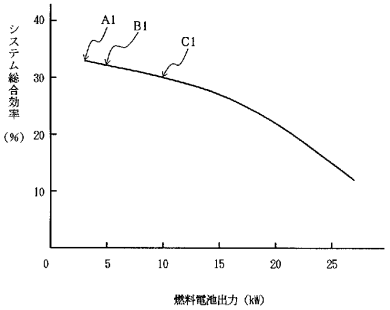
【図５】



【図６】



【図７】



【図８】

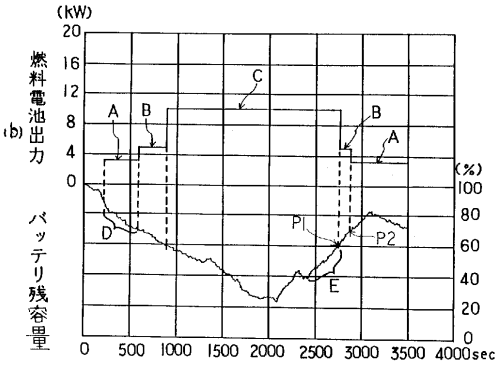
(a)

減少率 / 充電量	高	中	小
高	Q55	Q53	Q53
中	Q55	Q55	Q53
小	Q510	Q510	Q55

(b)

減少率 / 充電量	高	中	小
高	Q53	Q53	Q53
中	Q53	Q55	Q55
小	Q55	Q510	Q510

【図９】



フロントページの続き

(72)発明者　原　毅
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内
(72)発明者　加藤　憲二
愛知県安城市藤井町高根１０番地　アイシン・エィ・ダブリュ株式会社内

審査官　森井　裕美

(56)参考文献　特開昭６３－０４５７６５（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２９１６６８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２３６２６９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－０９８７１２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２７６８７７（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０４７３９６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
H01M　8/00-8/24