

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3929646号

(P3929646)

(45) 発行日 平成19年6月13日(2007.6.13)

(24) 登録日 平成19年3月16日(2007.3.16)

(51) Int. Cl.

F I

B60W 10/10 (2006.01)

B60K 6/04 350

B60W 20/00 (2006.01)

B60K 6/04 531

B60K 6/04 (2006.01)

B60K 6/04 730

F16H 63/42 (2006.01)

F16H 63/42 ZHV

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-201059

(22) 出願日 平成11年7月15日(1999.7.15)

(65) 公開番号 特開2001-27321(P2001-27321A)

(43) 公開日 平成13年1月30日(2001.1.30)

審査請求日 平成17年12月5日(2005.12.5)

(73) 特許権者 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 100105119

弁理士 新井 孝治

(72) 発明者 若城 輝男

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 北島 真一

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 高橋 秀幸

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両のシフト位置提示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両の駆動軸を駆動するエンジンと、電気エネルギーにより前記駆動軸の駆動補助を行うとともに前記駆動軸の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能を有するモータと、該モータへ電力を供給するとともに該モータから出力される電気エネルギーを蓄積する蓄電手段とを備えるハイブリッド車両の運転者に推奨シフト位置を提示するシフト位置提示装置において、

当該車両の高負荷走行状態を検出する高負荷走行検出手段を含み、当該車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段と、

検出した車両運転状態に応じて前記運転者にシフトダウンを推奨するシフトダウン推奨手段とを備え、

前記高負荷走行検出手段は、前記エンジンの負荷を表すパラメータ値が、前記蓄電手段の残容量に応じて設定される閾値を越える高負荷運転状態にあることを条件として、当該車両の高負荷走行状態を検出し、

前記シフトダウン推奨手段は、当該車両が前記高負荷走行状態にあることを条件としてシフトダウンを推奨することを特徴とするシフト位置提示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、手動変速機を備えたハイブリッド車両の運転者に好ましいシフト位置を推奨す

10

20

る手段を備えたシフト位置提示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃エンジンにより駆動される車両において、エンジンの吸気負圧及びエンジン回転速度を検出し、吸気負圧が負圧閾値より高いとき及び／またはエンジン回転速度が回転速度閾値より高いときに、運転者にシフトアップを推奨する表示を行う一方、エンジン回転速度が極端に低下したときにシフトダウンを推奨する表示を行うシフト位置提示装置が従来より知られている（特公昭60-47128号公報）。この装置は、燃費の向上を主たる目的として、現在のシフト位置よりギヤ比の高いシフト位置への変更が可能なエンジン運転状態を検出したときに、シフトアップを指示する一方、エンジン回転速度が極端に低下したときはエンジンストールを回避すべくシフトダウンを指示するようにしたものである。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の装置では、登坂走行などの高負荷走行では、シフトアップ指示は出されず、またエンジン回転速度が極端に低下しない限りシフトダウン指示も出されないので、その時点のシフト位置が維持される。

【0004】

このようなシフト位置提示装置を、内燃エンジンとモータとを動力源とするハイブリッド車両に適用した場合、通常走行時におけるシフトアップ指示を行うことにより、燃費の向上を図ることができる。しかしながら、登坂走行等の高負荷走行では、モータによる駆動力補助が行われるため電力の消費が増加し、バッテリーなどの蓄電手段に蓄積した電力が減少して必要なときにモータによる駆動補助ができなくなるおそれが生じる。また蓄電手段の蓄積電力が少なくなると、電力の蓄積を優先する制御が行われるため、駆動補助がさらに実行されにくくなり、通常走行時の走行性能を悪化させる場合もある。

20

【0005】

本発明はこの点に着目してなされたものであり、ハイブリッド車両に適したシフト位置を的確に推奨し、蓄電手段の電力を適正に維持することを可能とするシフト位置提示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】

30

上記目的を達成するため請求項1に記載の発明は、車両の駆動軸を駆動するエンジンと、電気エネルギーにより前記駆動軸の駆動補助を行うとともに前記駆動軸の運動エネルギーを電気エネルギーに変換する回生機能を有するモータと、該モータへ電力を供給するとともに該モータから出力される電気エネルギーを蓄積する蓄電手段とを備えるハイブリッド車両の運転者に推奨シフト位置を提示するシフト位置提示装置において、当該車両の高負荷走行状態を検出する高負荷走行検出手段を含み、当該車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段と、検出した車両運転状態に応じて前記運転者にシフトダウンを推奨するシフトダウン推奨手段とを備え、前記高負荷走行検出手段は、前記エンジンの負荷を表すパラメータ値が、前記蓄電手段の残容量に応じて設定される閾値を越える高負荷運転状態にあることを条件として、当該車両の高負荷走行状態を検出し、前記シフトダウン推奨手段は、当該車両が前記高負荷走行状態にあることを条件としてシフトダウンを推奨することを特徴とする。

40

【0007】

この構成によれば、検出した車両運転状態に応じて高負荷走行状態あることを条件として、当該車両の運転者にシフトダウンが推奨されるので、それに応じて運転者がシフトダウンを実行することにより車両駆動力のエンジン側の負担を増加させてモータの負担を減少させる制御が行われる。その結果モータによる大きな電力消費が継続して蓄電手段の蓄積電力量が極端に減少する事態を回避でき、必要なときにモータによる適切な駆動補助を行うことが可能となる。またエンジンの負荷を表すパラメータが蓄電手段の残容量に応じて設定される閾値を越える高負荷運転状態にあることを条件として、当該車両の高負荷走

50

行状態が検出されるので、蓄電手段の残容量に応じた適切なシフト位置の推奨を行うことが可能となる。

【0008】

前記高負荷走行検出手段は、前記エンジンが高負荷運転状態にありかつ当該車両がほとんど加速していない状態にあるとき、前記高負荷走行状態と判定することが望ましい。ここで、「車両がほとんど加速していない状態」は、例えば検出した車速と平均車速との偏差（＝車速－平均車速）が所定偏差以下であることにより検出される。これにより、登坂走行などの高負荷走行状態を正確に検出することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の一実施形態にかかるハイブリッド車両の要部の構成を示すブロック図であり、内燃エンジン（以下「エンジン」という）1によって駆動される駆動軸2は、手動変速機4を介して駆動輪5を駆動できるように構成されている。モータ3は、駆動軸2を直接回転駆動できるように配設されており、また駆動軸2の回転による運動エネルギーを電気エネルギーに変換して出力する回生機能を有する。モータ3は、パワードライブユニット（以下「PDU」という）6に接続され、PDU6は電流センサ27を介して蓄電手段としての高圧系バッテリー（静電容量の大きな電気二重層コンデンサを用いてもよい）7に接続されるとともに、降圧器8に接続されている。降圧器8は、高圧系バッテリー7の出力電圧を降圧して、12Vバッテリー9に供給する。12Vバッテリー9の出力は、当該車両の各部の電気装置に供給されるように構成されている。

【0011】

PDU6は、モータ3の制御を行うモータ用電子制御ユニット（以下「MOTECU」という）11に接続されており、MOTECU11は、エンジン1の制御及び高圧系バッテリー7の蓄電量を監視してエネルギーマネジメントを行うエンジン／マネジメント電子制御ユニット（以下「ENG/MGECU」という）10に接続されている。MOTECU11は、PDU6を介してモータ3による駆動、回生の制御を行う。ENG/MGECU10には、前記電流センサ27が接続されており、その検出信号がENG/MGECU10に供給される。

【0012】

エンジン1には、スロットル弁の開度THAを検出するスロットル弁開度センサ21と、エンジン1の吸気管のスロットル弁下流側の絶対圧PBAを検出する吸気管内絶対圧センサ22と、エンジン1の回転数（回転速度）NEを検出するエンジン回転数センサ23と、エンジン冷却水温TWを検出するエンジン水温センサ24とが設けられており、これらのセンサの検出信号は、ENG/MGECU10に供給される。また、変速機4のシフト位置NGRを検出するシフト位置センサ25及び当該車両の走行速度（車速）VPを検出する車速センサ26が設けられており、これらセンサの検出信号がENG/MGECU10に供給される。

【0013】

ENG/MGECU10は、CPU（Central Processing Unit）、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）、入出力回路などを備え、上記各センサの検出信号に応じてエンジン1に供給する燃料量等の制御を行うとともに、MOTECU11を介してモータ3による駆動補助及び回生の制御を行う。より具体的には、エンジン回転数NE、スロットル弁開度THA、エンジン負荷（PBA）、車速VP等に応じて車速加速時にモータ3による駆動力補助を行い、減速時やクルーズ走行時に回生制御を行う。

【0014】

ENG/MGECU10は、さらに当該車両の運転者にシフト位置の変更を推奨するシフトダウン指示ランプ31及びシフトアップ指示ランプ32の点灯制御を行う。シフトダウン指示ランプ31は、ギヤ比が低くなる方向へシフト位置を変更（例えば4速から3速への変更）することを推奨するためのランプであり、シフトアップ指示ランプ32は、逆に

10

20

30

40

50

ギヤ比が高くなる方向へシフト位置を変更（例えば3速から4速への変更）することを推奨するためのランプであり、それぞれ例えば図2に示すように運転者の前方に配置される表示部に設けられている。

【0015】

なお、図2に示す表示部には、シフトダウン指示ランプ31及びシフトアップ指示ランプ32の他に、残燃料量表示部、バッテリー残量表示部及び回生／駆動補助表示部が設けられており、周縁部に配置されたLED（発光ダイオード）を点灯させることにより表示が行われる。

【0016】

図3、4は、シフトダウン指示ランプ31の点灯制御を行うシフトダウン指示ランプ制御処理のフローチャートであり、この処理はENG/MGECU10で所定時間毎に実行される。

10

ステップS11では、当該車両がシフトダウン指示ランプ31を備える仕様のものであることを「1」で示すシフトダウン指示仕様フラグFDSILが「1」であるか否かを判別し、FDSIL=0であるときは、直ちにステップS34（図4）に進む。FDSIL=1であるときは、平均車速の算出時間間隔を計時するダウンカウントタイマTDSILVの値が「0」であるか否かを判別する（ステップS12）。そしてTDSILV>0であるときは、平均車速VAVEDSILを算出することなくステップS15に進み、TDSILV=0となると、該タイマTDSILVに所定時間TMD SILV（例えば1秒）をセットしてスタートさせ（ステップS13）、下記式により平均車速VAVEDSILを算出する（ステップS14）。

20

$$VAVEDSIL = A \times VP + (1 - A) \times VAVEDSIL$$

ここでAは0から1の間の値（例えば0.25）に設定されるなまし係数、VPは検出した車速の今回値、右辺のVAVEDSILは、平均車速の前回算出値である。

【0017】

ステップS15では、平均車速VAVEDSILと、車速VPとの偏差DVAVDSIL（=VP-VAVEDSIL）を算出し、次いで、図示しない処理で設定され、シフトアップ指示ランプ32を点灯していることを「1」で示すシフトアップ指示ランプフラグFSILUPが「1」であるか否かを判別する（ステップS16）。FSILUP=1であるときは直ちにステップS34に進み、FSILUP=0であるときは、エンジン水温TWが所定水温TWD SIL（例えば60℃）より高いか否かを判別する（ステップS17）。その結果TW≤TWD SILであるときは、ステップS34に進み、TW>TWD SILであるときは、ステップS21（図4）に進む。

30

【0018】

ステップS21では、車速VPが所定車速VDSILL（例えば10km/h）より高いか否かを判別し、VP>VDSILLであるときは、エンジン回転数NEが所定高回転数NEDSILH（例えば3500rpm）より低いかなかを判別し（ステップS22）、NE<NEDSILHであるときは、エンジン回転数NEが所定低回転数NEDSILL（例えば500rpm）より高いかなかを判別し（ステップS23）、NE>NEDSILLであるときは、吸気管内絶対圧PBAが所定圧PBD SIL（例えば710mmHg）より高いかなかを判別し（ステップS24）、PBA>PBD SILであるときは、スロットル弁開度THAが所定開度THDSIL（例えば40deg）より大きいかなかを判別し（ステップS25）、THA>THDSILであるときは、ステップS15で算出した偏差DVAVDSILが所定偏差DVDSIL（2km/h）より小さいかなかを判別し（ステップS26）、DVAVDSIL<DVDSILであるときは、シフト位置NGRが所定シフト位置NGRDSIL（例えば3速）以上であるかなかを判別し（ステップS27）、NGR≥NGRDSILであるときは、前回のシフト位置NGRが今回のシフト位置NGR以下であるかなかを判別する（ステップS28）。

40

【0019】

そしてステップS21～S28のいずれかの答が否定（NO）のときは、ステップS29

50

で参照されるダウンカウントタイマTDSILDNに所定時間TMDSIDLN（例えば3秒）をセットしてスタートさせ（ステップS30）、ステップS31でスタートされる遅延制御用のダウンカウントタイマTDSILDの値が0か否かを判別する（ステップS32）。シフトダウン指示ランプ31が点灯されない限り、タイマTDSILDの値は0であるので、ステップS34に進み、シフトダウン指示ランプ（DSIL）31をオフ状態として、本処理を終了する。

【0020】

一方ステップS21～ステップS28の答が全て肯定（YES）であるとき、すなわち車速VPが所定車速VDSILLより高く、かつエンジン回転数NEが所定高回転数NEDSILHと、所定低回転数NEDSILLとの間にあり、かつ吸気管内絶対圧PBAが所定圧PBDSILより高く、しかもスロットル弁開度THAが所定開度THDISLより大きい高エンジン負荷状態にあり、かつ車速VPと平均車速VAVEDSILとの偏差DAVDSILが所定偏差DVDSILより小さいほとんど加速していない状態にあり、かつシフト位置NGRが所定シフト位置NGRDSILより大きい高ギヤ比の状態にあってしかもシフト位置が前回より低いギヤ比に対応する位置に変更されていない（シフトダウンされていない）というDSIL点灯条件が満たされたときは、ステップS30でスタートされたタイマTDSILDNの値が0であるか否かを判別し（ステップS29）、TDSILDN>0である間はシフトダウン指示ランプオフの状態を維持し（ステップS34）、TDSILDN=0となると、遅延制御用ダウンカウントタイマTDSILDに所定遅延時間TMDSIDL（例えば0.5秒）をセットしてスタートさせ（ステップS31）、シフトダウン指示ランプ31をオン（点灯）する（ステップS33）。

【0021】

ステップS31を実行後にDSIL点灯条件が不成立となったときは、所定遅延時間TMDSIDLの間はステップS32からステップS33に進んで、点灯状態を維持し、所定遅延時間TMDSIDLが経過するとシフトダウン指示ランプ31が消灯される。

【0022】

上述したDSIL点灯条件は、運転者がアクセルペダルを踏み込んでいるのにほとんど加速していない登坂走行のような高負荷走行状態にあることを条件の1つとしている。すなわち、当該車両が高負荷走行状態にありかつ他の条件（図3、ステップS16、S17、図4、ステップS21～S23、S27、S28）が満たされているときは、シフトダウン指示ランプ31が点灯されて運転者にシフトダウンが推奨される。そして運転者がシフトダウンを実行することにより、エンジン回転数NEが比較的高い運転状態となってモータ3による駆動力補助の比率が低減され、大電力の持続的消費が防止される。その結果高圧系バッテリー7の蓄電量が極端に少ない状態となることがなく、駆動補助が必要なときにモータ3による十分な駆動補助を得ることができる。

【0023】

本実施形態では、スロットル弁開度センサ21、吸気管内絶対圧センサ22、エンジン回転数センサ23、エンジン水温センサ24、シフト位置センサ25、車速センサ26並びに図3のステップS12～S17及び図4のステップS21～S28が車両運転状態検出手段に相当し、図4のステップS29～S34及びシフトダウン指示ランプ31がシフトダウン推奨手段に相当する。より具体的には、図4のステップS24～S26が高負荷走行検出手段に相当する。

【0024】

なお本発明は上述した実施形態に限るものではなく、種々の変形が可能である。例えば、上述した実施形態では、エンジン1の高負荷運転状態を判別するための所定圧PBDSIL（図4、ステップS24）及び所定開度THDSIL（同図、ステップS25）を一定値としたが、図5に示すように高圧系バッテリー7の残容量SOCに応じて設定するようにしてもよい。バッテリー7の残容量SOCは、バッテリー7に蓄積されている電力量を全容量に対する割合（％）で表したものであり、電流センサ27の出力を積算する（回生によりバッテリー7に入力される電流をプラスとし、駆動補助のためにバッテリー7から出力される

10

20

30

40

50

電流をマイナスとして積算する) ことにより算出される。所定圧 P B D S I L 及び所定開度 T H D S I L は、図 5 に示すように残容量 S O C が大きいほど、大きな値に設定することが望ましい。これにより、残容量 S O C が小さくなるほどより低負荷側でシフトダウン指示ランプ 3 1 が点灯されるようになり、より適切なシフト位置の推奨を行うことが可能となる。

【0025】

また上述した実施形態では、シフトダウン推奨手段としてシフトダウン指示ランプ 3 1 を用いたが、これに限るものではなく、例えば現在のシフト位置と推奨するシフト位置とを数字で表示するなどしてもよく、あるいは音声による推奨を行ってもよい。

またエンジン負荷を表すパラメータとしては、スロットル弁開度 T H A に代えてアクセルペダルの踏み込み量を用いていてもよい。またシフト位置 N G R は、シフト位置センサではなく、車速 V P 及びエンジン回転数 N E に応じて検出するようにしてもよい。

【0026】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、検出した車両運転状態に応じて高負荷走行状態あることを条件として、当該車両の運転者にシフトダウンが推奨されるので、それに応じて運転者がシフトダウンを実行することにより車両駆動力のエンジン側の負担を増加させてモータの負担を減少させる制御が行われる。その結果モータによる大きな電力消費が継続して蓄電手段の蓄積電力量が極端に減少する事態を回避でき、必要なときにモータによる適切な駆動補助を行うことが可能となる。またエンジンの負荷を表すパラメータが蓄電手段の残容量に応じて設定される閾値を越える高負荷運転状態にあることを条件として、当該車両の高負荷走行状態が検出されるので、蓄電手段の残容量に応じた適切なシフト位置の推奨を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態にかかるシフト位置提示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】シフトダウン指示ランプ及びシフトアップ指示ランプの配置例を示す図である。

【図 3】シフトダウン指示ランプの点灯制御を行う処理のフローチャートである。

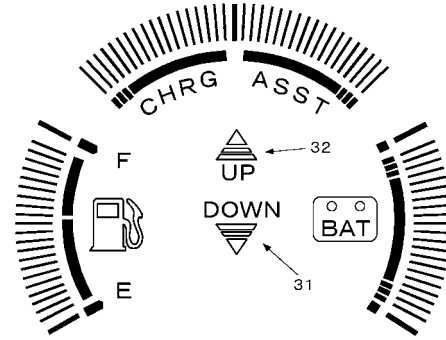
【図 4】シフトダウン指示ランプの点灯制御を行う処理のフローチャートである。

【図 5】バッテリーの残容量 (S O C) に応じたエンジン負荷パラメータの閾値の設定手法を示す図である。

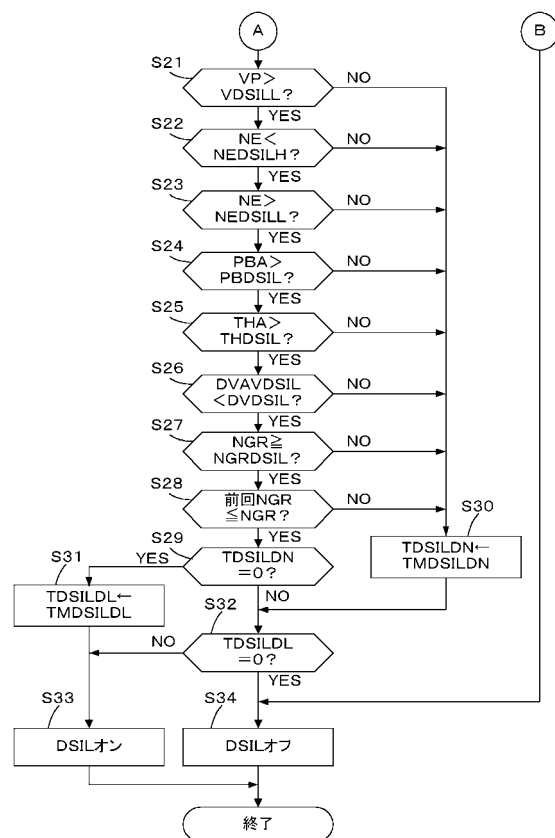
【符号の説明】

- 1 内燃エンジン
- 2 駆動軸
- 3 モータ
- 4 手動変速機
- 7 高圧系バッテリー (蓄電手段)
- 10 エンジン制御／マネジメント電子制御ユニット (車両運転状態検出手段、高負荷走行検出手段、高負荷運転状態検出手段、シフトダウン推奨手段)
- 21 スロットル弁開度センサ (車両運転状態検出手段)
- 22 吸気管内絶対圧センサ (車両運転状態検出手段)
- 23 エンジン回転数センサ (車両運転状態検出手段)
- 25 シフト位置センサ (車両運転状態検出手段)
- 26 車速センサ (車両運転状態検出手段)
- 31 シフトダウン指示ランプ (シフトダウン推奨手段)

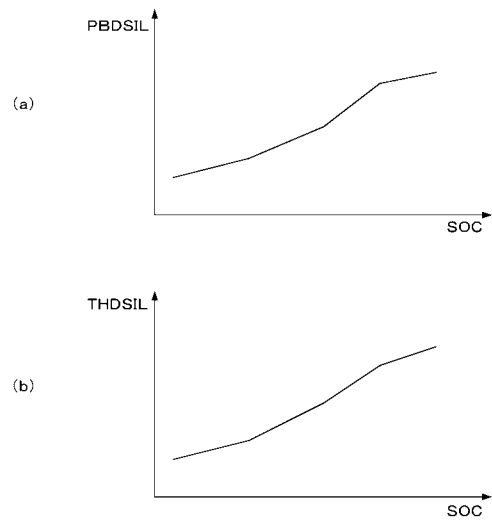
【図 2】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 鵜飼 朝雄
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 福地 博直
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

審査官 磯部 賢

- (56)参考文献 特開平10-318012 (JP, A)
特開昭61-081824 (JP, A)
特開昭61-081228 (JP, A)
実開昭59-157933 (JP, U)
特開昭55-031669 (JP, A)
特開昭59-063230 (JP, A)
実開昭60-015021 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60W 20/00
B60K 6/02 - 6/06
F16H 63/42
B60K 23/00
B60L 1/00 - 15/42