

(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2005-295711

(P2005-295711A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.⁷

B60L 11/12

B60K 6/04

B60K 6/06

F I

B60L 11/12

B60K 6/04

B60K 6/04

B60K 6/04

B60K 6/04

B60K 6/04

ZHV

130

330

370

510

テーマコード (参考)

5H115

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-108477 (P2004-108477)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000253352

齋藤 武雄

宮城県仙台市青葉区貝ヶ森五丁目5-12

(72) 発明者 齋藤 武雄

宮城県仙台市青葉区貝ヶ森五丁目5-12

Fターム(参考) 5H115 PA12 PC06 PG04 P111 P112

P116 P117 P122 P129 P002

P006 P007 P009 P017 SE03

SE06 SE10

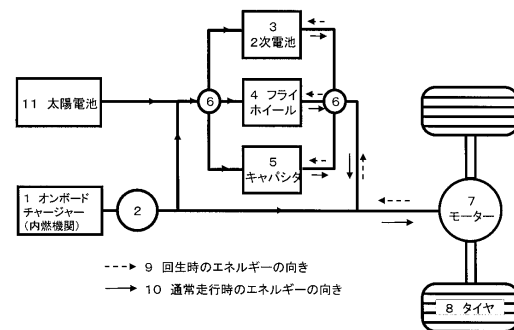
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド電気自動車

(57) 【要約】

【課題】従来技術のハイブリッド電気自動車は、内燃機関による走行が主となっており、部分負荷走行が多く、常に最高効率の状態で行っているわけではない。また、エネルギー貯蔵装置の容量が小さく、回生エネルギーを十分に貯蔵することが困難となっている。さらに太陽エネルギーをほとんど利用していない。

【解決手段】3系統の大容量のエネルギー貯蔵装置と最高効率状態での稼働を行う内燃機関を組み合わせることにより効率が高められ、さらに、太陽電池および深夜電力を利用することによって、低燃費かつ低走行コストを実現できる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エネルギー貯蔵装置として、従来の 2 次電池（リチウムイオン電池、ニッケル水素電池など）に加えて、フライホイールおよびキャパシタの 3 系統を搭載し、オンボードチャージャー（たとえば内燃機関、他に燃料電池、マイクロガスタービンなど）は最高効率状態における稼働に限定した発電機として用い、3 系統のエネルギー貯蔵装置を介して、状況に応じて最適なエネルギー貯蔵装置から走行用モーターを稼働するという特徴を有する高性能なハイブリッド電気自動車（実質燃費は 100km/リットルを超える）。なお、下り坂走行時や制動時に生じる回生エネルギーは状況に応じてフライホイールもしくはコンデンサに貯えられる。ただし、高速走行時の追い越しなど一時的に大きなエネルギーを必要とする場合は、最高効率状態での稼働ではなくなる場合もある。

【請求項 2】

発電機によるエネルギーのほかに、太陽電池を車両の日射を有効に受ける面に設置し、太陽エネルギーから電力を得るという特徴を有する請求項 1 記載のハイブリッド電気自動車。なお、太陽電池から得られた電力は、3 系統のエネルギー貯蔵装置のうち、状況に応じて最適なものに貯蔵される。

【請求項 3】

駐車場などにおいて、夜間の深夜電力を用いて 3 系統のエネルギー貯蔵システムに充電するという特徴を有する請求項 1 記載のハイブリッド電気自動車。

【請求項 4】

“重ね合わせの概念”を用いた多種・多段ディスクタービン（Shinla turbine）をオンボードチャージャーとして搭載した請求項 1 記載のハイブリッド電気自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ハイブリッド電気自動車に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、地球温暖化や都市温暖化（ヒートアイランド）などの多様な環境問題が顕在化し、自動車の高効率化（低燃費化）、排気ガスの清浄化がなされてきたが、化石燃料を燃料とした内燃機関のみを駆動源とする自動車には改善の限界が生じ、最近では内燃機関と電気モーターを搭載したハイブリッド自動車が実用化されている。省エネルギーかつクリーンなハイブリッド電気自動車の普及は、環境問題の軽減に非常に有効である。

たとえば、図 4 は 1990 年から今日までの我が国における普通乗用車およびハイブリッド車の燃費を示したものである。1990 年当時の 10 モード燃費の平均値は約 12 km/リットルであったが、1997 年ハイブリッド車が初めて実用化され燃費が飛躍的に伸びている。最近のハイブリッド車では 10・15 モードで 35.5 km/リットルを記録している。将来、世界の自動車の台数が 30 億台になると推定されているが、地球環境および化石燃料資源の有効利用の観点から、車の燃費は最低でも 100 km/リットルを達成する必要がある。なお、図 4 中の SEEV は東北大の提案した高効率ハイブリッド電気自動車である（非特許文献 1 および 2 参照）。

【0003】

しかしながら、これまでに実用化されたハイブリッド電気自動車は、低速走行時の電気モーターによるアシストはあるものの、依然として内燃機関による走行がベースとなっており、部分負荷による走行が多く、常にその機関の最高効率の状態で走行しているわけではない。また、エネルギー貯蔵装置の容量が小さく、長い下り坂などの回生エネルギーを十分に貯蔵することが極めて困難となっている。さらに将来の重要なエネルギー源である太陽エネルギーなどの再生可能エネルギーをほとんど利用していないのが現状である。

【0004】

【非特許文献 1】T.S.Saitoh, A.Hoshi, D.Ando, K.Kurata and N.Yamada, Energy-effic 50

ient vehicle to reduce urban warming, air pollution and CO2 emissions in urban area, Proceedings of Urban Transport and the Environment for the 21st Century IV, Lisbon (1998), 521-530.

【非特許文献2】T.S.Saitoh, A.Hoshi, N.Yamada, A.Yoshimura & D.Ando, A grand design of future advanced electric vehicle powered by fuel cell, battery, flywheel and photovoltaic cell, Proceedings of Urban Transport VII: Urban Transport and the Environment in the 21st Century, Lemnos island (2001), 727-740.

【非特許文献3】齋藤武雄、安藤啓文、山田昇、若嶋振一郎、ソーラーオーガニックランキンサイクルシステムに関する研究、太陽エネルギー、30-1 (2004), 55-60.

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明では、ハイブリッド電気自動車的大幅な高効率化を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以上の課題を解決するために、請求項1記載の発明では、従来の2次電池に加えて、フライホイール (Flywheel) およびキャパシタ (Capacitor) の3系統のエネルギー貯蔵装置を搭載し、常に最高効率状態で稼働する発電機からの電力をこれら3系統の装置に貯蔵し、状況に応じて最適に走行モーターを稼働する

【0007】

20

また、請求項2の発明では、請求項1記載のハイブリッド電気自動車において、太陽電池を搭載し、太陽光発電を適宜行うことによって、さらなる高効率化が可能となる。さらに、請求項3の発明は、深夜電力を利用することによって、内燃機関の発電効率よりも高効率な大型発電所からの安価な電力をエネルギー貯蔵装置に貯え、燃料の保有熱量をベースとした燃料消費率をさらに向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

この発明の一実施形態を図1に示す。

図1はハイブリッド電気自動車のエネルギーフローを示すもので、本発明において主要な構成要素のみを概略しており、さまざまな一般の自動車を構成する多様な補機類、変速機構などは省略してある。

30

【0009】

オンボードチャージャー (内燃機関) 1は発電機2に連結されており、通常は最高効率状態で定格稼働する。通常走行時においては矢印10に示すように、内燃機関が発電した電力は、コントローラ6によって、2次電池3、フライホイール4およびキャパシタ5に最適に振り分けられる。これら3系統のエネルギー貯蔵装置の貯蔵量が走行に必要十分に達した場合、内燃機関2は停止する。3系統の貯蔵装置のうち、コントローラ6によって走行状態に最も適した貯蔵装置から走行用のモーター7に出力され、変速機等を経由してタイヤ8に伝達される。また、下り坂や制動時の回生時においては矢印9に示すように、走行用モーターから回生電力がコントローラ6を介して3系統のエネルギー貯蔵システムに振り分けられる。2次電池、フライホイールおよびキャパシタは、それぞれエネルギー密度、入出力パワー密度が異なり、走行の負荷変動周期にあわせて最適なものを稼働する。

40

【0010】

2次電池の例としてはリチウムイオン電池、ニッケル水素電池などが挙げられ、キャパシタの例としては電気二重層キャパシタが挙げられる。フライホイールについては、通常の雰囲気下においては、空気抵抗による貯蔵量の減衰が生じるが、場合によっては真空化により回避できる。また、同じ目的で電磁軸受を用いることがある。フライホイールエネルギー貯蔵装置は通常、モーター兼発電機が一体化しており、入出力はこれを介して電気的に行われる。しかし、場合によっては、モーター兼発電機を介さず回転エネルギーのま

50

まクラッチや変速機構を介して駆動力に直接利用する形態もとりうる。なお、オンボードチャージャー（内燃機関）１は燃料電池やガスタービンなどに置き換えられる場合もある。

また、オンボードチャージャー１として、“重ね合わせの概念”に基づくシンラタービン（SHINLA TURBINE）（非特許文献３参照）を適用する場合がある。シンラタービンは比較的単純なディスク状のディスクを軸方向に稠密に多数重ね合わせた構造を有するタービンで、作動流体から粘性・衝動・反動を複合して高効率に動力を取り出すことのできるタービン機関である。効率は６０％を超え、静粛で振動も少なく、多種の燃料に対応できるという特長を有する。

【実施例１】

10

【００１１】

図２は実施例１のエネルギーフロー図である。

他の実施例１として、前述の実施形態に加えて、太陽電池（Photovoltaic cell：P Vセル）を車両に設置する例がある。太陽電池はボンネット、屋根、トランクなどの比較的平坦で太陽光が入射しやすい面に最大限に設置する。通常の普通乗用車では２平方メートル以上の設置が可能である。また、場合によっては後席窓ガラスや後部窓ガラスにシースルータイプの太陽電池を設置する場合もある。太陽電池は近い将来、発電効率が２０％に達する可能性があり、エネルギー源として十分に期待できる。年間１０、０００km走行すると、その３０～４０％をP Vセルで賄うことが可能である。図２に示すように太陽電池から得られる電力もコントローラ６を介して３系統のエネルギー貯蔵装置に適宜貯蔵される。また、例として、３系統のエネルギー貯蔵装置を介さずに太陽電池による発電で直接モーターを駆動する場合もある。

20

【実施例２】

【００１２】

図３は実施例２のエネルギーフロー図である。

他の実施例２として、前述の実施形態ならびに実施例１に加えて、深夜電力１２を利用する例がある。駐車場などに夜間駐車している時、深夜電力１２を３系統のエネルギー貯蔵装置に充電・充勢することにより、走りはじめからかなりの距離（５０～１００km程度）は内燃機関１による発電を行わずに走行することが可能となる。深夜電力は大型発電所によって発電されるため、一般的には内燃機関１よりも発電効率が高く、また価格も安い。また、燃料の燃焼熱をベースとした効率は向上し、走行コストは低くなる。

30

【産業上の利用可能性】

【００１３】

以上説明したように、本発明のハイブリッド電気自動車は、３系統の大容量のエネルギー貯蔵装置と最高効率状態での稼働を行う内燃機関を組み合わせることにより効率が高められ、さらに、太陽電池および深夜電力を利用することによって、低燃費かつ低走行コストを実現できるため、産業上の利用可能性が極めて高い。１０・１５モードに基づく試算によるとガソリンを基準とした場合、燃費１００km/リットル～１７０km/リットルを達成できる可能性がある。

【図面の簡単な説明】

40

【００１４】

【図１】ハイブリッド電気自動車の実施形態を示した説明図である。

【図２】ハイブリッド電気自動車の実施例１を示した説明図である。

【図３】ハイブリッド電気自動車の実施例２を示した説明図である。

【図４】普通乗用車およびハイブリッド車の燃費の説明図である。

【符号の説明】

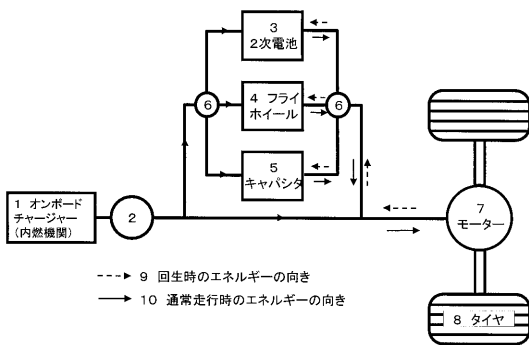
【００１５】

- １ 内燃機関
- ２ 発電機
- ３ ２次電池

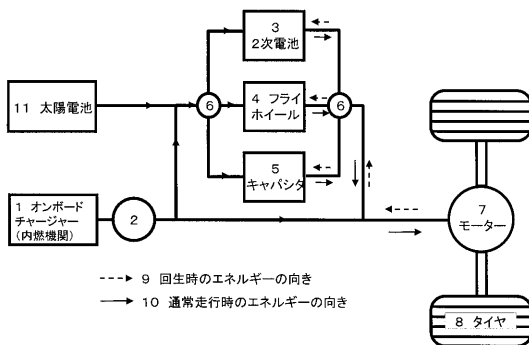
50

- 4 フライホイール
- 5 キャパシタ
- 6 コントローラ
- 7 モーター
- 8 タイヤ
- 9 回生時のエネルギーの向き
- 10 通常走行時のエネルギーの向き
- 11 太陽電池
- 12 深夜電力

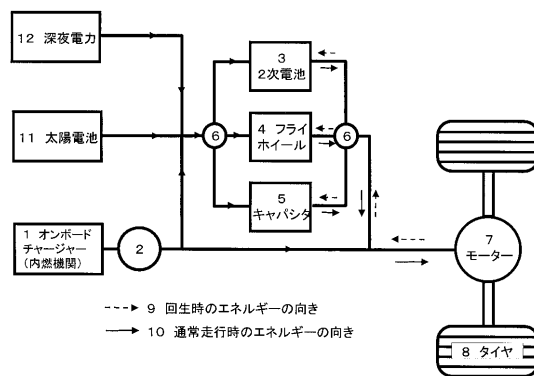
【図 1】



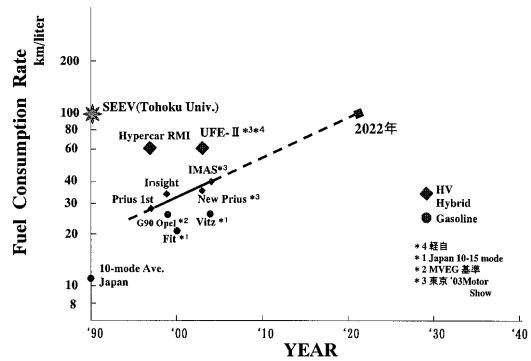
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

B 6 0 K 6/06