

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-507996

(P2004-507996A)

(43) 公表日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int. Cl.⁷

B60L 11/14

B60K 6/04

H02J 7/00

F I

B60L 11/14

B60K 6/04 320

B60K 6/04 330

B60K 6/04 531

H02J 7/00 P

テーマコード (参考)

5G003

5H115

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 41 頁) 最終頁に続く

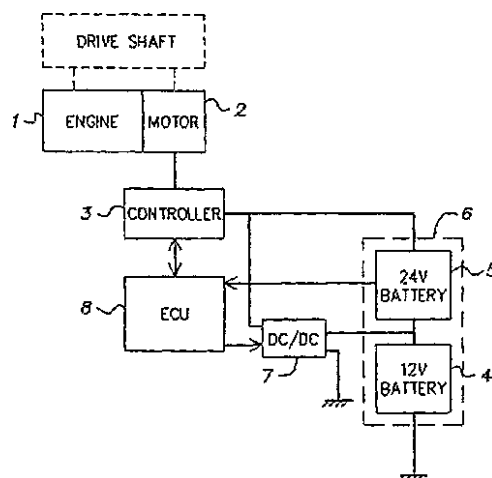
(21) 出願番号 特願2002-523310 (P2002-523310)
 (86) (22) 出願日 平成13年8月31日 (2001.8.31)
 (85) 翻訳文提出日 平成14年4月23日 (2002.4.23)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2001/002143
 (87) 国際公開番号 W02002/018168
 (87) 国際公開日 平成14年3月7日 (2002.3.7)
 (31) 優先権主張番号 09/653, 289
 (32) 優先日 平成12年8月31日 (2000.8.31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 DE, JP

(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 100067356
 弁理士 下田 容一郎
 (74) 代理人 100094020
 弁理士 田宮 寛祉
 (72) 発明者 オザワ・コウイチロウ
 アメリカ合衆国 90275 カリフォル
 ニア、ランチョ・パロス・バーデス、ホワ
 イツ・ポイント・ドライブ 29208
 Fターム(参考) 5G003 AA07 BA03 BA04 DA06 DA07
 DA16 DA18 FA06 GC05
 5H115 PA14 PA15 PC06 PG04 P116
 P122 P002 PU21 QE01 QH04

(54) 【発明の名称】 自動車用二重電圧バッテリー

(57) 【要約】

異なる供給電圧を必要とする電気装置を有する自動車システムに電力供給できる単一の二重電圧バッテリーを開示する。このバッテリーは、コントローラとDC/DCコンバータを協力し合うよう制御することにより、アイドルストップ、駆動アシスト及び再発電の効率的実行を可能としている。バッテリーが切れた場合、一般的な外部電力供給及び始動も実行可能である。単一の二重電圧バッテリーは12Vバッテリーにタイプの異なる24Vバッテリーを具備させることによって得られ、電気機器類に電力供給することができる。12Vバッテリー・ユニットには充電制御可能なDC/DCコンバータ或はダウンバータが設けられる。補助バッテリー状態がモニタされ、制御される。外部電力供給及び始動はウルトラキャパシタを補助バッテリーとして用いることで促進される。バッテリーは単一リレーと共に使用される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両駆動システムであって、
エンジンと、

前記エンジンとモータとによって駆動されるエンジン駆動軸と、

前記モータを、駆動、再発電又は発電モードで動作させるよう前記モータと作用的に連携する第 1 コントローラと、

前記モータを駆動するため前記モータに電圧を供給するとともに、第 1 の電圧を供給する第 1 電源と、前記第 1 電圧より値の低い第 2 電圧を電気負荷に対して供給する第 2 の電源とを有するメインバッテリーと、

前記第 2 電源と前記第 1 コントローラとの間に接続されるとともに、前記第 2 電源に供給される電圧を制御し、前記第 2 電源が前記電気負荷に対して前記第 2 電圧を常時供給するようにする DC / DC コンバータと、

前記 DC / DC コンバータに接続されるとともに、前記 DC / DC コンバータのオン / オフの切り替えを行い、前記モータを前記駆動、再発電又は発電モードで動作させるよう前記第 1 コントローラに働きかける第 2 コントローラと、

を備える車両駆動システム。

【請求項 2】

前記第 2 コントローラは、前記 DC / DC コンバータをオフに切り替えて、前記第 1 コントローラに前記モータを再発電モードで動作させ、前記車両がアイドルストップ状態であると前記第 2 コントローラが決定したときに、前記メインバッテリー及び前記 DC / DC コンバータを充電する、請求項 1 に記載の車両駆動システム。

【請求項 3】

前記第 2 コントローラは、前記 DC / DC コンバータをオフに切り替えて、前記モータ・コントローラに前記モータを駆動モードで動作させ、前記車両が高負荷駆動状態であることを前記第 2 コントローラが決定したときに、前記エンジンの前記駆動軸を駆動する、請求項 2 に記載の車両駆動システム。

【請求項 4】

前記第 2 コントローラが、前記 DC / DC コンバータをオンに切り替えて、前記第 1 コントローラに前記モータを発電モードで動作させ、前記車両が低負荷駆動状態であることを前記第 2 コントローラが決定したときに、前記メインバッテリーを所定値の電圧に充電する、請求項 3 に記載の車両駆動システム。

【請求項 5】

前記第 2 コントローラが、前記 DC / DC コンバータをオンに切り替えて、前記メインバッテリーが放電状態であると決定したときに、前記第 1 電源に前記第 2 電源へ電圧を供給させる、請求項 3 に記載の車両駆動システム。

【請求項 6】

前記第 2 コントローラが、前記 DC / DC コンバータをオンに切り替えて、前記第 1 電源が過剰充電されていると決定したときに、前記第 1 電源に前記第 2 電源へ電圧を供給させる、請求項 3 に記載の車両駆動システム。

【請求項 7】

前記第 2 コントローラが、前記 DC / DC コンバータをオンに切り替えて、前記第 1 コントローラに前記モータを発電モードで動作させ、前記第 1 電源が前記モータ車両へ電圧を供給していないことを前記第 2 コントローラが決定したときに、前記第 2 電源へ電圧を供給する、請求項 3 に記載の車両駆動システム。

【請求項 8】

前記第 2 電源と接続された外部バッテリーを含み、前記第 1 電源が逆転されたその極性を有して、電流が前記外部バッテリーから前記モータ車両へ流れることを可能としている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記第 1 コントローラへ電圧を供給すべく前記 DC / DC コンバータと接続された外部バッテリーと、

前記外部バッテリー及び前記第 2 コントローラの間に接続されたスイッチと、

を含み、

前記外部バッテリーの前記 DC / DC コンバータとの接続を解除する開成位置と、前記外部バッテリーの前記 DC / DC コンバータとの接続を為す閉成位置とを前記スイッチが有しており、

前記第 2 コントローラが前記メインバッテリーから所定値の電圧を検出したときに、前記スイッチが閉成位置になることから成る、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

10

前記第 2 コントローラが前記メインバッテリーの前記第 1 電源から所定値の電圧を検出したときに、前記スイッチが閉成位置になる、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

自動車用メインバッテリーのバッテリー・エネルギーを管理する方法であって、前記自動車が、駆動軸を有するエンジンと、前記駆動軸に連結されたモータと、前記モータを駆動、再発電又は発電モードで動作させるべく前記モータと作用的に連携する第 1 コントローラと、を含み、前記メインバッテリーが、前記モータに電力供給して、前記モータに前記駆動軸を駆動させるようにするため前記モータに電気エネルギーを供給するように動作でき、前記メインバッテリーが、第 1 電圧を供給する第 1 電源と、前記第 1 電圧よりも低い値の第 2 電圧を供給する第 2 電源とを有する、バッテリー・エネルギー管理方法において、

20

前記自動車がアイドルストップ状態であることを決定するステップと、

前記車両が前記アイドルストップ状態であると決定されたときに前記メインバッテリーを充電するステップと、

前記自動車が始動状態であることを決定するステップと、

前記自動車が高負荷駆動状態であると決定されたときに、前記自動車の駆動をアシストするよう前記モータを動作させるステップと、

前記バッテリーの前記電圧をモニタするステップと、

前記バッテリーの電圧が所定値未満であると決定されたときに、前記モータを発電モードで動作させるステップと、

前記自動車が低負荷駆動状態であることを決定するステップと、

30

前記自動車が低負荷駆動状態であると決定されたときに、前記モータを再発電モードで動作させるステップと、

から成る管理方法。

【請求項 12】

前記バッテリーの電圧が所定値以上であると決定されたときに、前記バッテリーを放電するステップを含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 電源から前記第 2 電源に電圧を供給するステップを含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

40

前記第 1 電源が電圧を供給していないことを決定し、前記第 1 電源が電圧を供給していないと決定されたときに前記第 2 電源に電圧を供給するステップを含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 15】

車両駆動システムであって、

駆動軸を有するエンジンと、

前記駆動軸に接続されたモータと、

前記モータと作用的に連携して前記モータを駆動、再発電又は発電モードで動作させる第 1 制御手段と、

前記駆動軸を駆動するため前記モータに電圧を供給するとともに、第 1 電圧を供給する第

50

1 電源と、前記第 1 電圧より値の小さい第 2 電圧を電気負荷に対して供給する第 2 電源とを有するメインバッテリーと、
前記第 2 電源と前記第 1 コントローラとの間に接続されて、前記第 2 電源が前記電気負荷に対する前記第 2 電圧を常時供給するように前記第 2 電源に供給される電圧を制御する電圧変換手段と、
前記電圧変換手段に接続されて、前記定電圧変換手段のオン/オフを切り替え、前記モータを前記駆動、再発電又は発電モードで動作させるよう前記第 1 コントローラに働きかける第 2 制御手段と、
を備える車両駆動システム。

【請求項 16】

10

エンジンと前記エンジンの駆動軸に連結されたモータとを備える車両駆動装置であって、共通して使用される 12V バッテリーがウルトラキャパシタ或は異なるタイプの低容量バッテリーと直列に接続されて、2つの異なる供給電圧を有する電氣的構成要素が 12V 或はより高いメイン電源を含む単一バッテリーによって電力供給されることを可能としていることを特徴とすると共に、各種電気装置に対する 12V バッテリー・ユニットが、前記メインバッテリーを通過するルートと、前記 DC/DC コンバータから来るルートとの 2つのルートを介して充電されることを特徴とする車両駆動装置。

【請求項 17】

前記モータが、前記バッテリー状態に従った前記 DC/DC コンバータ及び前記モータ・コントローラの協働的制御による制御方式で停止され、始動され、そして、再発電されることを特徴とする共に、前記メインバッテリーが劣化或は満了した際に始動が為され得て、14V 或はそれ以上のメイン供給電圧に定格が定められたモータがスタータ機能を提供することになる車両駆動装置へ別個の 14V スタータを提供する必要性を排除していることを特徴とする、請求項 16 に記載のシステム。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に、エンジン及びモータを有する車両の駆動装置に関し、特に、2種類の電力を供給できる単一バッテリーを備える上記のごとき駆動装置に関する。

【0002】

30

従来の慣行において、各種電気装置用の 12V バッテリーのものより大きいメイン供給電圧（以下、36V バッテリーと言う）を必要とするアイドルストップ装置（駆動装置）に追加バッテリーが設けられる。好ましくは、36V バッテリーが劣化或は消耗した際に別個の 12V バッテリーによって外部からその装置をジャンプスタートさせるべく 14V スタータ又は双方向 DC/DC コンバータも設けられる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の構成は、既存のスタータ技術を保持して、新規バッテリー及びアイドル・スタータを取り付けることによって機能させることができる。しかし、既存の 12V システムを保持したままでスペースを節約する或は重量を低減することは不可能である。従って、そのシステムは限られた数の車種にだけしか設置できないため製造費用及び製品コストは増大する。

40

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、新規のバッテリー操作手順を採用することにより、バッテリー・エネルギーを最適状態に管理することに関する。また、本発明は、アイドルストップ機能を提供するとともに、小型システムによって燃費の向上を図るため、モータ・コントローラと DC/DC コンバータを調和するように制御する方法に関する。

【0005】

本発明は、一面において、エンジンと、エンジン駆動軸に連結されたモータとを備える車

50

両駆動装置を駆動するメインバッテリーを提供する。メインバッテリーは、各種電気装置用 12 V バッテリーと、タイプの異なる低容量若しくは補助バッテリーを含む。低容量バッテリーは、ウルトラキャパシタ、リチウム・バッテリー、ニッケル・バッテリー、高出力鉛バッテリー、その他の改良型バッテリーとすればよい。

【0006】

本発明を包含する車両の作用において、モータは発電機として機能する。しかしながら、12 V バッテリー・ユニットは、各種電気装置に電力を常時供給しなければならない。従って、DC / DC コンバータは、充電・放電のバランスを乱すことを回避するため別個の充電ルートを介してモータ（発電機）と 12 V バッテリーとの間に接続される。12 V バッテリー・ユニットの容量は DC / DC コンバータの定格を変更することによって低減することができる。

【0007】

本発明は、より効率的にエネルギーを利用するための方法にも関する。本発明の方法により、車両の動作状態（アイドルストップ、始動、加速、クルージング並びに減速）が決定される。決定された車両の動作状態に基づき、モータ・コントローラの設定電圧と DC / DC コンバータのモードが切り替えられ、バッテリーが最適状態に制御される。

【0008】

自動車バッテリーの電圧が下がってしまった場合、或いは、放置の結果として完全に放電してしまった場合、エンジンは始動しない。そうした場合に採られる緊急対策は、新規バッテリーを調達するか、別の車両から電力を獲得することである。既存の車両バッテリーは 12 V の電圧を有しており、従って 36 V バッテリー・システムを組み込んだ従来の自動車をジャンプスタートさせるのに有効ではない。本発明のバッテリーを備えることにより、極が物理的に反転可能なウルトラキャパシタを補助バッテリーとして使用すれば、12 V 電源からの外部始動が実現される。一方、補助バッテリーが極の反転ができないものである場合、12 V バッテリーと補助バッテリーとの間に単一のスイッチを設けてそれらバッテリーを制御する。

【0009】

本発明は、既存の別個の 12 V システムの必要性を排除し、小型で軽量のシステムを提供する。本発明は、モータ・コントローラと DC / DC コンバータの協働的制御（協力し合うように制御すること）によって最適なバッテリー管理を実現し、もってアイドルストップ機能及び燃費の向上を図る。

【0010】

本発明の上記特徴および更なる特徴は、以下の説明及び図面を参照すれば、より明白となる。

【0011】

【発明の実施の形態】

図 1 を参照するに、本発明に係る車両駆動システムが示されている。この駆動システムは、車両エンジン 1 と、モータ / 発電機 2 と、メインバッテリー 6 とモータ / 発電機との間の電気の流れを制御するコントローラ 3 と、を含む。メインバッテリー 6 は、12 V バッテリー 4 と、以下で補助又は追加のバッテリーと呼ばれる低容量 24 V バッテリー 5 とを含む。エンジン 1 及びモータ 2 は、好ましくは、共通のエンジン駆動軸に連結される。モータ 2 は、始動、駆動アシスト、発電並びに再発電（電力再生）の各機能を有する。

【0012】

メインバッテリー 6 は、二重電圧バッテリーであり、12 V バッテリー 4 を介して 12 V の電力、或は、36 V の電力を提供することができる。12 V バッテリー 4 は、モータに電力供給するメインバッテリー 6 の一部としての役割を果たすと共に、各種電気装置（ラジオ、ライト、燃料噴射、燃料ポンプ等）の電源の一部としての役割を果たす。追加バッテリー 5 はメインバッテリー 6 の他の部分を構成する。以下に詳細に記載されるように、補助バッテリー 5 は、12 V バッテリー 4 を再充電するため、或いは、モータ 2 に電力供給するため単独で使用してもよく、以下に十分に記載されるようにモータ 2 に電力供給するため 12 V バッテ

りと組合せて使用してもよい。

【0013】

DC/DCコンバータ7は、12Vバッテリー4への電力供給を制御すべく設けられている。電子制御ユニット、即ちECU8は、DC/DCコンバータ7のオン/オフの切り替えを行うとともに、コントローラ3を駆動、再発電(regeneration)又は発電(電流、電圧)の各モードで動作させるため設けられている。図中の矢印は信号線を示す。一般に、DC/DCコンバータは、モータ・コントローラ3を介して或は補助バッテリー5からの12Vバッテリーの再充電を制御するよう操作する。

【0014】

図2A乃至2Dは、第1実施例の作用を示す、制御フローチャートである。図2Aにおいて、6つの別個のモードが示されており、(左から右へ)アイドルストップ、始動、加速(acceleration)、クルーズ(cruising)、減速(deceleration)並びにアイドルストップ(idle stop)が示されている。図中の各コラムは、車両駆動システム(即ち、モータ/発電機)の異なる動作状態或いはモードを表しており、以下で説明する。これらの動作モードは順に示されているが、異なる順序で発生すると考えられ、實際上、典型的に加速/クルージング/減速の間で変動する。

【0015】

図2Bを参照するに、アイドルストップの実行前に、ECU8は、補助バッテリー5をその容量及び可能性ある異常について検査する(ステップ30)。ECU8は、DC/DCコンバータを停止し(ステップ32)、再始動が可能であることを確認後にアイドルストップを実行する(ステップ36)。容量問題或は他の異常が存在すれば、アイドルストップが禁止され(ステップ34)、制御は加速/クルージング部分(図2C)に移行する。

【0016】

次に、始動要求が生成されると(ステップ38)、ECUは駆動指令をモータ・コントローラ3に付与する(ステップ40)。この結果、モータ2はメインバッテリー6によって駆動される。

【0017】

その後、図2Cに示されるように、加速/クルージング時に、発電或は放電が補助バッテリー5の容量に基づいて実行されるべきかどうか決定される(ステップ42)。ECU8が、補助バッテリー容量に基づき、発電が必要であると決定した場合、発電要求(ステップ44)がECU8からモータ・コントローラ3に付与され、DC/DCコンバータ7が起動される(ステップ46)。こうしてバッテリー6はDC/DCコンバータ7によって充電される。その後、システムは車両減速に関してモニタされる(ステップ48)。

【0018】

ステップ42において、補助バッテリーの放電が必要とECU8が決定すると、ECU8は、システムの動作状態とバッテリーの状態とに基づき、放電をどのように実行すべきかを決定する(ステップ50)。放電は、バッテリーをモータへの電力供給に使用することによるパワーアシスト(電力供給支援)放電、或は、補助バッテリーを12Vバッテリーの充電に使用することによるDC/DCコンバータ放電の何れかによって実行される。

【0019】

パワーアシスト放電時、DC/DCコンバータ7はオフとされ(ステップ52)、駆動指示がモータ・コントローラに付与されて(ステップ54)、モータがメインバッテリーから電力供給される。DC/DC放電時、停止指示がモータ・コントローラに付与され(このとき、モータはメインバッテリー6から電力供給されない-ステップ56)、DC/DCコンバータ7が起動されて(ステップ58)、12Vバッテリー4が補助バッテリー5によって充電される。何れの場合にも、補助バッテリー電圧がモニタされ(ステップ60)、補助バッテリー5が所望電圧であれば、制御は発電/放電ループに戻り、DC/DCコンバータ7が起動されて12Vバッテリーがコントローラ3を介してモータ2によって充電され、車両は減速についてモニタされる。さもなければ、制御はステップ50に戻り、バッテリー放電方法が再び決定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

ステップ 48 で車両が減速中であると決定されれば、モータ・コントローラは、再発電するよう ECU 8 から指示され、こうしてバッテリー 6 が再充電される（ステップ 62）。バッテリー 6 が電圧及び異常についてモニタされ（ステップ 64）、バッテリー電圧が所定限度内で異常が何等存在しないと推定されると、要求に応じてアイドルストップモードが始動可能となる（ステップ 30）。

【 0 0 2 1 】

上述の動作モード時の様々な動作パラメータが図 2 A に図示されている。先ず、アイドルストップ時、エンジン 1 は停止している。（12V バッテリと補助バッテリーの組合せである）メインバッテリー電圧に直に関連する、モータ・コントローラ 3 への入力電圧は、ゆっくり降下する。補助バッテリー電圧は一定に維持される。従来の電気装置に電力を供給する 12V バッテリ 4 は放電して行き、その電圧はゆっくりと降下する。DC/DC コンバータ 7 はオフである。

10

【 0 0 2 2 】

始動時、モータ・コントローラ 3 はメインバッテリー 6 によって駆動される。補助バッテリー 5 及び 12V バッテリ 4 は放電して行き、それらの電圧は降下する。モータ・コントローラはモータ 2 を駆動するため放電或は電流供給している。DC/DC コンバータ 7 はオフになっている。

【 0 0 2 3 】

加速時、DC/DC コンバータ 7 はオンとされ、モータ・コントローラ 3 は DC/DC コンバータ 7 を介してモータ 2 から 12V バッテリ 4 に充電電流を供給し、これによって 12V バッテリ 4 を再充電する。従って 12V バッテリ 4 の電圧は増大し、安定する。補助バッテリー 5 の電圧とモータ・コントローラ 3 も安定するが、アイドルストップ時のものよりも低いレベルである。よって、ECU 8 は始動直後にモータ・コントローラ 3 に発電を要求しない。

20

【 0 0 2 4 】

バッテリー 5 及び 6 の状態に応じて、モータ・コントローラ 3 は後続の加速時にモータ 2 の駆動を支援するよう更に指示され、この場合（駆動アシストと云われる）、DC/DC コンバータ 7 は動作しない。図 2 A は、駆動アシストが実行されない状態を示している。図 2 D は、以下で説明する、駆動アシストが実行される際の動作パラメータを示している。

30

【 0 0 2 5 】

クルージング時、ECU 8 はバッテリー 5 を制御して、再生エネルギーが回復可能な設定量（容量）になるようにする。つまり、補助バッテリー電圧が所望の充電不足レベルまで放電され、その所望充電不足レベルに維持される。補助バッテリー 5 の放電はモータ・コントローラをオフにし、補助バッテリーから DC/DC コンバータを介して 12V バッテリに電流を供給することによって実行される。補助バッテリー 5 電圧が所望充電不足レベルに達すると、モータ・コントローラ 3 は充電モードに戻り、12V バッテリを DC/DC コンバータ 7 を介して充電する。留意すべきは、12V バッテリ電圧が、この間、実質的に一定に維持することである。補助バッテリー 5 の充電不足レベルは、補助バッテリーが後続する減速或は発電モードでの動作時に必要とされる始動電圧まで再充電され得るレベルである。

40

【 0 0 2 6 】

上述のプロセスの結果、エネルギーは効率的に利用され、補助バッテリー 5 は所望電圧までに放電される。補助バッテリーの放電後、発電機能が可能とされ、エネルギーがモータ・コントローラ 3 及び DC/DC コンバータ 7 を介して 12V バッテリに供給される。

【 0 0 2 7 】

減速時、メインバッテリー 6（即ち、補助バッテリー 5 及び 12V バッテリ 4）は、モータ・コントローラ 3 を介して回復エネルギーによって充電される。メインバッテリー 6 は、保存エネルギーが始動に充分となるまでモータ発電によって充電され、その後システムはアイドルストップに移行される。DC/DC コンバータ 7 は、減速時、オフ状態である。

【 0 0 2 8 】

50

図 2 D に図示されたパラメータは図 2 A の場合と幾つかの点で類似するが、加速モードの代わりに特に支援（アシスト）放電を示す。先ず、アイドルストップ時、エンジン 1 は停止している。（12V バッテリと補助バッテリの組合せである）メインバッテリ電圧に直に関連する、モータ・コントローラ 3 への入力電圧は、ゆっくり降下する。補助バッテリ電圧は一定に維持される。従来の電気装置に電力を供給する 12V バッテリ 4 は放電し、その電圧はゆっくりと降下する。DC / DC コンバータ 7 はオフである。

【0029】

始動時、モータ・コントローラ 3 はメインバッテリ 6 によって駆動される。補助バッテリ 5 及び 12V バッテリ 4 は放電し、その電圧は降下する。モータ・コントローラはモータ 2 を駆動するため放電或は電流供給している。DC / DC コンバータ 7 は、これがオンされる始動モードの終了までオフに維持される。モータ・コントローラ 3 を介するモータ 2 からの電力は 12V バッテリ 4 を再充電するため供給される。

10

【0030】

次に、アシスト放電モード時、DC / DC コンバータ 7 はオフとされ、モータ・コントローラ 3 は放電する、即ちメインバッテリ 6 からモータ 2 に電流供給し、メインバッテリ 6 の電圧は降下する。アシスト放電モードの終了は、補助バッテリ 5 が所定充電不足レベルになったときに発生する。これが発生すると（つまり、クルージング・モードでは）、DC / DC コンバータ 7 がオンされ、12V バッテリ 4 が DC / DC コンバータ 7 を介してモータ 2 及びモータ・コントローラ 3 からの電力によって再充電される。従って 12V バッテリ 4 の電圧は上昇する。補助バッテリ 5 は所定充電不足レベルに維持される。

20

【0031】

減速時、メインバッテリ 6（つまり、補助バッテリ 5 及び 12V バッテリ）は、モータ・コントローラ 3 を介して回復エネルギーによって充電される。メインバッテリ 6 は、保存エネルギーが始動に充分となるまでモータ発電によって充電され、その後システムはアイドルストップに移行される。DC / DC コンバータ 7 は、減速時、オフとされる。

【0032】

本発明によれば、補助バッテリ 5 は、過剰充電されると、車両設計を変更せずに保存される。これは、バッテリに対する電荷を低減或は消滅させるため放電時に使用されるものと同一タイプのクルージング時の制御を採用することによって達成される。このアプローチを採用することにより、補助バッテリの放電をクルージング時に実行することができる。補助バッテリが完全に損耗すると、モータによって発生した電力は、モータ・コントローラ 3 の電圧をメインバッテリ 6 の電圧に重畳するように続行することによって DC / DC コンバータ 7 にのみ供給される。かくして、車両の正常動作を維持するよう設計されたバッテリ 4 は、不断のエネルギー供給を行う。

30

【0033】

図 3 A 及び図 3 B は、本発明による外部電力供給および始動システムのブロック図である。これらの図は、メインバッテリ 6 が劣化或は寿命切れしたときに 12V の電力が外部の別個のバッテリから或は他の車両から供給される状態を示す。

【0034】

図 3 A は、補助バッテリ 5 をウルトラキャパシタとして作用せしめるための接続方法を示している。図 3 A は、メインバッテリ 6 から電力が供給されない、又は、バッテリ 4 の放電電圧が 10V 以下である、又は、補助バッテリ 5（この場合、ウルトラキャパシタ）が 0V に近い状態を示している。この状態において、バッテリ 4 と外部バッテリ 9 を並列に接続することにより、補助バッテリ 5 の極性の反転、外部バッテリ 9 からの電流の流れおよびモータ・コントローラ 3 への電力供給を可能としている。

40

【0035】

図 3 B は、補助バッテリ 5 が大量放電によって損耗した普通バッテリである場合の接続方法を示している。この場合、システムはスイッチ 10 を含み、通常の制御ルーチンは変更される。初期状態において、スイッチ 10 の B 側は閉じられる。メインバッテリ 6 が正常状態であり且つ外部バッテリ 9 が接続されていない場合、ECU 8 が始動指示を送信する

50

と、電力は全く供給されない。この場合、E C U 8 は外部バッテリーが接続されていないことを確認できる。E C U 8 は、引き続いてスイッチ 1 0 をその A 側で閉じて、再始動指示を発する。補助バッテリー 5 の電圧を特定し、容量が電力供給に充分であることを確認し、スイッチ 1 0 を A 側で閉じるといった方法もある。

【 0 0 3 6 】

次いで、外部バッテリー 9 が接続されたときに初期始動指示によって始動が開始する。ECU 8 は、外部バッテリー 9 を識別し、エンジン始動を確認した後で、スイッチ 10 を A 側に切り替える。こうしてシステムは、その外部バッテリー 9 が接続解除されたとしても機能を正常に続行することができる。

【図面の簡単な説明】

【 図 1 】

本発明の第１実施例による車両駆動システムのブロック図である。

【 図 2 A 】

図 1 の第 1 実施例の作用を概略的に示すタイムチャートである。

【 ㊦ 2 B 】

第 1 実施例の制御フローチャートである。

【 図 2 C 】

第 1 実施例の制御フローチャートである。

【 図 2 D 】

図 2 A に類似する、放電支援モードのタイムチャートである。

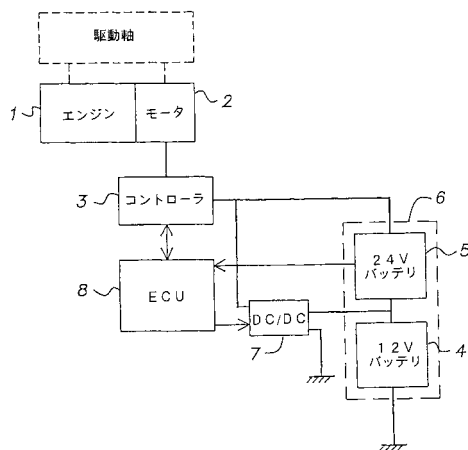
【 図 3 A 】

本発明による外部電力供給及び始動システムの第１実施例のブロック図である。

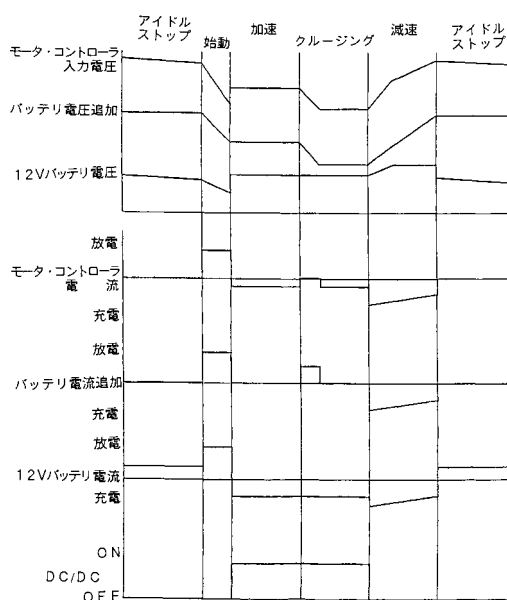
【 ㄨ 3 B 】

本発明による外部電力供給及び始動システムの第２実施例のブロック図である。

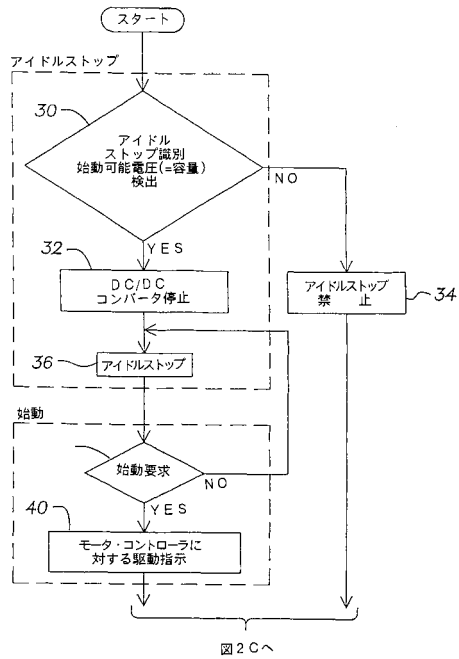
【 図 1 】



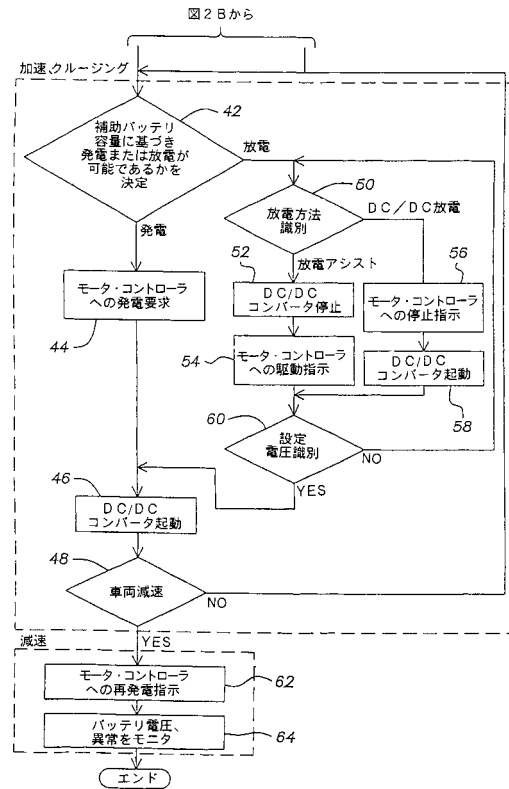
【 ㊦ 2 A 】



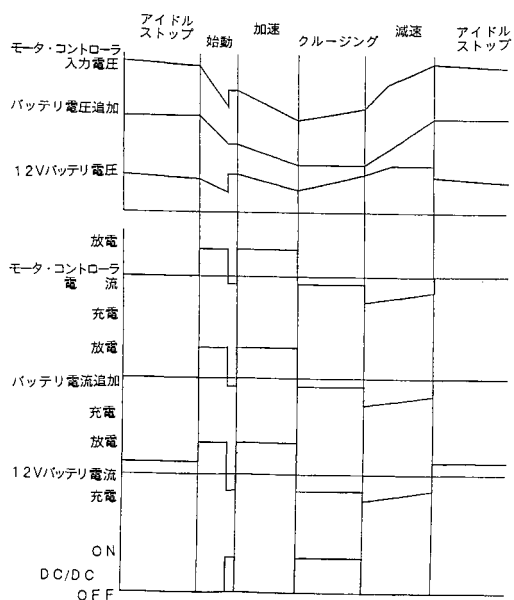
【図 2 B】



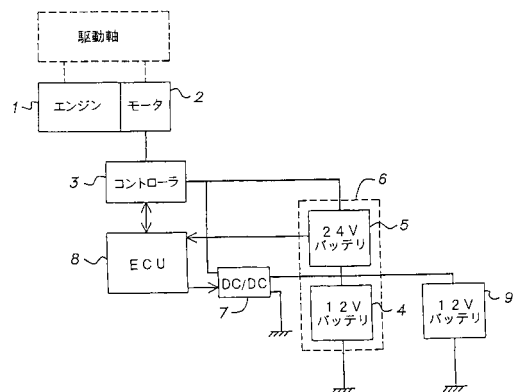
【図 2 C】



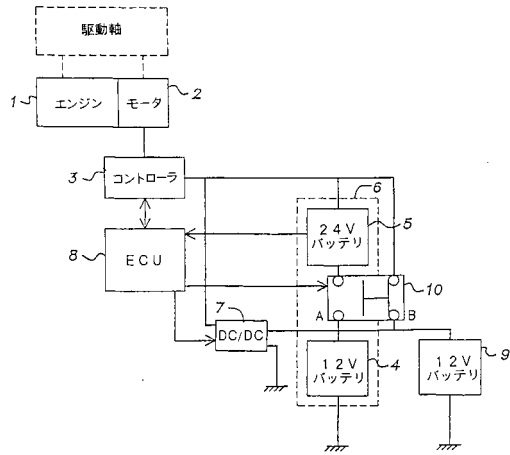
【図 2 D】



【図 3 A】



【図 3 B】



【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

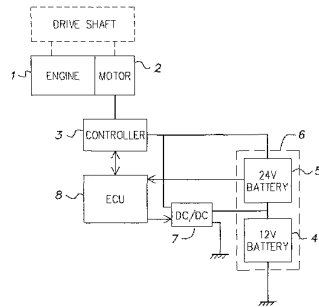
(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
7 March 2002 (07.03.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/18168 A2

- (51) International Patent Classification: **B60L** (72) Inventor: OZAWA, Koichiro, 29208 Whites Point Drive, Rancho Palos Verdes, Ca 90275 (US).
- (21) International Application Number: PCT/IB01/02143 (74) Agents: SHIMODA, YO-ICHIRO et al.; Meisan Tameike Bldg., 1-12, Akasaka, 1-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 (JP).
- (22) International Filing Date: 31 August 2001 (31.08.2001) (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English (81) Designated States (national): DE, JP.
- (30) Priority Data: 09/653,289 31 August 2000 (31.08.2000) US Published: — without international search report and to be republished upon receipt of that report
- (71) Applicant: HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA [JP/JP]; 1-1, Minamioyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo (JP). For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: DUAL VOLTAGE BATTERY FOR A MOTOR VEHICLE



(57) Abstract: A single dual-voltage battery capable of powering an automobile system having electrical equipment that requires different supply voltage. The battery allows idle stop, assisted drive and regeneration to be performed more efficiently by cooperative control of a controller and DC/DC converter. Commonly performed external powering and starting can also be carried out if the battery has expired. The single dual-voltage battery is obtained by equipping a 12-V battery with a 24-V battery is obtained by equipping a 12-V battery with a 24-V battery of a different type and adapted to supply power to respective electrical components. The 12-V battery unit is provided with a charging controllable DC/DC converter or downverter. The ancillary battery condition is monitored and controlled. External powering and starting is facilitated by using an ultracapacitor as the ancillary battery. The battery can be used with a single relay.

WO 02/18168 A2

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 DUAL VOLTAGE BATTERY FOR A MOTOR VEHICLE

2 BACKGROUND OF THE INVENTION

3 The present invention generally relates to a drive
4 device for a vehicle having an engine and a motor and, more
5 particularly, to such a drive device that is equipped with
6 a single battery capable of supplying two types of power.

7 In conventional practice, additional batteries are
8 provided to idle stop devices (drive devices) that require
9 a main supply voltage (referred to as a 36-V battery
10 hereinbelow) above that of a 12-V battery for common
11 electrical equipment. A 14-V stator or a bi-directional
12 DC/DC converter is preferably also provided to permit jump-
13 starting of the equipment from the outside with a separate
14 12-V battery when the 36-V battery has deteriorated or
15 expired.

16 The above-described conventional arrangement can be
17 made to function by retaining the existing starter
18 technology and mounting new batteries and idle stop
19 starters. However, it is impossible to save space or
20 reduce weight by retaining the existing 12-V system.
21 Accordingly, manufacturing expense and product costs are
22 increased because the system can only be installed on a
23 limited number of car models.

24 SUMMARY OF THE INVENTION

25 The present invention is directed toward managing
26 battery energy in an optimal manner by employing a novel
27 battery operating procedure. The present invention is
28 further directed toward a method for controlling a motor
29 controller and a DC/DC converter in a coordinated manner to
30 provide an idle stop function, and to achieve better fuel
31 economy with a compact system.

32 In accordance with the one aspect of the present

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 invention, a main battery is provided for driving a vehicle
2 drive device equipped with an engine and with a motor
3 linked to the engine drive shaft. The main battery
4 includes a 12-V battery for common electrical equipment and
5 a low-capacity or ancillary battery of a different type.
6 The low-capacity battery may be an ultracapacitor, a
7 lithium battery, a nickel battery, a high-output lead
8 battery, or any other advanced battery.

9 In operation of the vehicle incorporating the present
10 invention, the motor may function as a generator. However,
11 the 12-V battery unit must still supply power to the common
12 electrical equipment on a constant basis. Therefore, a
13 DC/DC converter is connected between the motor (generator)
14 and the 12-V battery via a separate charging route to avoid
15 disrupting the charge-discharge balance. The capacity of
16 the 12-V battery unit can be reduced by varying the rating
17 of the DC/DC converter.

18 The present invention is further directed toward a
19 method for more efficiently using energy. In accordance
20 with the inventive method, a state of operation of the
21 vehicle (idle stop, start, acceleration, cruising, and
22 deceleration) is determined. As a result of the determined
23 state of vehicle operation, the set voltage of the motor
24 controller and the mode of the DC/DC converter is switched,
25 making it possible to control the battery condition in an
26 optimal manner.

27 An engine cannot be started if the car battery voltage
28 has deteriorated or if the battery has been completely
29 discharged as a result of neglect. The urgent measures
30 undertaken in such cases include procuring a new battery or
31 obtaining power from another vehicle. Existing vehicle
32 batteries have a voltage of 12-V, and are therefore not
33 useful to jump-start conventional automobiles incorporating
34 a 36-V battery system. With the battery of the present
35 invention, external starting from a 12-V power supply can
36 be performed when an ultracapacitor with physically
37 reversible poles is used as the ancillary battery. On the

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 other hand, when the ancillary battery is one whose poles
2 cannot be reversed, a single switch can be provided between
3 the 12-V battery and the ancillary battery to control these
4 batteries.

5 The present invention dispenses with the need for an
6 existing separate 12-V system and provides a compact,
7 lightweight system. The present invention also permits
8 optimal battery management by cooperative control of the
9 motor controller and DC/DC converter, thereby improving the
10 idle stop function and fuel economy.

11 BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

12 These and further features of the present invention
13 will be apparent with reference to the following
14 description and drawings, wherein:

15 Fig. 1 is a block diagram of a vehicle drive system
16 pertaining to a first embodiment of the present invention;

17 Fig. 2A schematically illustrates operation of the
18 first embodiment of Fig. 1;

19 Figs. 2B and 2C are a control flow chart of the first
20 embodiment;

21 Fig. 2D is similar to Fig. 2A, but shows operation in
22 an assist-discharge mode;

23 Fig. 3A is a block diagram of a first embodiment of an
24 external powering and starting systems according to the
25 present invention;

26 Fig. 3B is a block diagram of a second embodiment of
27 an external powering and starting systems according to the
28 present invention.

29 DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

30 With reference to Fig. 1, a vehicle drive system
31 according to the present invention is illustrated. The
32 drive system includes a vehicle engine 1, a motor/generator
33 2, a controller 3 for controlling the flow of electricity

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 between a main battery 6 and the motor/generator. The main
2 battery 6 includes a 12-V battery 4 and a low-capacity 24-V
3 battery 5, which is referred to hereinafter as the
4 ancillary or additional battery. The engine 1 and motor 2
5 are preferably connected to a common engine drive shaft.
6 The motor 2 has start, assisted drive, power generation,
7 and regeneration functions.

8 The main battery 6 is a dual-voltage battery, and is
9 adapted to provide 12-V power, via the 12-V battery 4, or
10 36-V power. The 12-V battery 4 serves as part of the main
11 battery 6 for powering the motor and serves as a power
12 supply for common electrical equipment (i.e., radio,
13 lights, fuel injection, fuel pump, etc.). The ancillary
14 battery 5 constitutes the other part of the main battery 6.
15 As will be described more fully hereinafter, the ancillary
16 battery 5 is used either alone, to recharge the 12-V
17 battery 4 or to power the motor 2, or is used in
18 combination with the 12-V battery to power the motor 2, as
19 will be described more fully hereinafter.

20 A DC/DC converter 7 is provided to control the supply
21 of power to the 12-V battery 4. An electronic control unit
22 or ECU 8 is provided for switching the DC/DC converter 7 on
23 and off and for causing the controller 3 to operate in a
24 drive, regeneration, or power generation mode (current,
25 voltage). The arrows in the drawing indicate signal lines.
26 Generally, the DC/DC converter is operable to control
27 recharging of the 12-V battery via the motor controller 3
28 or from the ancillary battery 5.

29 With reference to Figs. 2A-2D, operation of the first
30 embodiment is illustrated and a control flow chart thereof
31 is provided. In Fig. 2A, six separate modes are
32 illustrated: (from left to right) idle stop, start,
33 acceleration, cruising, deceleration, and idle stop are
34 provided. Each of these columns represent different
35 operating conditions or modes of the vehicle drive system,
36 (i.e., motor/generator) and will be described hereinafter.
37 Although these modes of operation are shown sequentially,

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 it is considered apparent that they occur in different
2 orders and will, in practice, typically vacillate between
3 acceleration/cruise/deceleration.
4 With reference to Fig. 2B, it is noted that, before
5 the idle stop is performed, the ECU 8 checks the ancillary
6 battery 5 for its capacity and possible abnormalities (step
7 30). The ECU 8 stops the DC/DC converter (step 32) and
8 implements the idle stop (step 36) after confirming that
9 restarting is possible. If capacity problems or other
10 abnormalities exist, idle stop is prohibited (step 34), and
11 control moves to the acceleration/cruise section (Fig. 2C).
12 Next, upon generation of a start request (step 38),
13 the ECU gives a drive instruction (step 40) to the motor
14 controller 3. Therefore, the motor 2 is driven by the main
15 battery 6.
16 Thereafter, with reference to FIG. 2C, during
17 acceleration/cruising, it is determined whether power
18 generation or discharge is to be performed based upon the
19 capacity of the ancillary battery 5 (step 42). If the ECU
20 8 determines, based upon the ancillary battery capacity,
21 that power generation is required, a power generation
22 request (step 44) is given by the ECU 8 to the motor
23 controller 3, and the DC/DC converter 7 is actuated (step
24 46). Thus, the battery 6 is thus charged by the DC/DC
25 converter 7. Thereafter, the system is monitored for
26 vehicle deceleration (step 48).
27 If, in step 42, the ECU determines that discharge of
28 the ancillary battery is required, the ECU then determines,
29 based upon the operating state of the system and the
30 condition of the batteries, how discharge is to be
31 performed (step 50). Discharge may be accomplished by
32 either power assist discharge, wherein the battery is used
33 to power the motor, or DC/DC converter discharge, wherein
34 the ancillary battery is used to charge the 12-V battery.
35 During power assist discharge, the DC/DC converter 7
36 is stopped or off (step 52) and a drive instruction is
37 given to the motor controller (step 54) such that the motor

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 is powered by the main battery. During DC/DC discharge, a
2 stop instruction is given to the motor controller (wherein
3 the motor is not powered by the main battery 6 - step 56),
4 and the DC/DC converter 7 is actuated (step 58) such that
5 the 12-V battery 4 is charged by the ancillary battery 5.
6 In either case, the ancillary battery voltage is monitored
7 (step 60) and, if the ancillary battery 5 is at the desired
8 voltage, control returns to the power generation/discharge
9 loop, the DC/DC converter 7 is actuated so that the 12-V
10 battery is charged by the motor 2 via the controller 3, and
11 the vehicle is monitored for deceleration. Otherwise,
12 control returns to step 50 wherein the battery discharge
13 method is again determined.

14 If in step 48 it is determined that the vehicle is
15 decelerating, the motor controller is instructed by the ECU
16 8 to regenerate power, and thereby recharge the battery 6
17 (step 62). The battery 6 is monitored for voltage and
18 abnormalities (step 64) and, assuming that the battery
19 voltage is within predetermined limits, and no
20 abnormalities exist, then the idle stop mode can be
21 initiated upon request (i.e., step 30).

22 Various operating parameters during the above-
23 described modes of operation are illustrated in Fig. 2A.
24 First, during idle stop, the engine 1 is stopped. The
25 input voltage to the motor controller 3, which is directly
26 related to the main battery voltage (combination of the 12-
27 V battery and ancillary battery), falls slowly. The
28 ancillary battery voltage remains constant. The 12-V
29 battery 4, which supplies power to the conventional
30 electrical equipment, is discharging, so its voltage falls
31 slowly. The DC/DC converter 7 is off.

32 During starting, the motor controller 3 is driven by
33 the main battery 6. The ancillary battery 5 and the 12-V
34 battery 4 are discharging, so their voltages fall. The
35 motor controller is discharging or supplying current to
36 drive the motor 2. The DC/DC converter 7 remains off.

37 During acceleration, the DC/DC converter 7 is turned

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 on, the motor controller 3 is supplying charging current
2 from the motor 2 to the 12-V battery via the DC/DC
3 converter 7, thereby recharging the 12-V battery 4. Thus,
4 the voltage of the 12-V battery 4 increases and stabilizes.
5 The voltage at the ancillary battery 5 and the motor
6 controller 3 also stabilize, but at a lower level than
7 during idle stop. Thus, the ECU 8 does not require the
8 motor controller 3 to generate power immediately after
9 starting.

10 Depending on the condition of the batteries 5 and 6,
11 the motor controller 3 is further instructed to assist in
12 the driving of the motor 2 during subsequent acceleration
13 and, in this case (known as assisted drive), the DC/DC
14 converter 7 is not operated. Fig. 2A illustrates the
15 situation in which assisted drive is not performed. Fig.
16 2D, to be described hereinafter, illustrates operating
17 parameters when assisted drive is performed.

18 During cruising the ECU 8 controls the battery 5 such
19 that regeneration energy remains at a recoverable set
20 volume (capacity). In other words, the ancillary battery
21 voltage is first discharged to a desired undercharged level
22 and then maintained at the desired undercharged level.
23 Discharge of the ancillary battery 5 is accomplished by
24 turning the motor controller off and supplying current from
25 the ancillary battery to the 12-V battery via the DC/DC
26 converter. When the ancillary battery 5 voltage reaches
27 the desired undercharged level, the motor controller 3
28 returns to charging mode to charge the 12-V battery 4 via
29 the DC/DC converter 7. It is noted that the 12-V battery
30 voltage remains substantially constant during this time.
31 The undercharged level of the ancillary battery 5 is the
32 level that the ancillary battery may be recharged to the
33 required starting voltage during operation in a subsequent
34 deceleration or power generation mode.

35 As a result of the aforementioned process, energy is
36 efficiently utilized, and the ancillary battery 5 is
37 discharged to a predetermined voltage. After the ancillary

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 battery is discharged, the power generation function is
2 enabled, and energy is supplied to the 12-V battery via the
3 motor controller 3 and the DC/DC converter 7.

4 During deceleration, the main battery 6 (i.e., the
5 ancillary battery 5 and 12-V battery 4) is charged with
6 recovered energy via the motor controller 3. The main
7 battery 6 is charged by motor power generation until the
8 stored energy is sufficient for starting, and the system
9 may be moved to an idle stop thereafter. The DC/DC
10 converter 7 is off during deceleration.

11 The parameters illustrated in Fig. 2D are similar, in
12 some respects, to those of Fig. 2A, but specifically show
13 an assist discharge in place of an acceleration mode.
14 First, during idle stop, the engine 1 is stopped. The
15 input voltage to the motor controller 3, which is directly
16 related to the main battery voltage (combination of the 12-
17 V battery and ancillary battery), falls slowly. The
18 ancillary battery voltage remains constant. The 12-V
19 battery 4, which supplies power to the conventional
20 electrical equipment, is discharging, so its voltage falls
21 slowly. The DC/DC converter 7 is off.

22 During starting, the motor controller 3 is driven by
23 the main battery 6. The ancillary battery 5 and the 12-V
24 battery 4 are discharging, so their voltages fall. The
25 motor controller is discharging or supplying current to
26 drive the motor 2. The DC/DC converter 7 remains off until
27 the end of the starting mode, wherein the DC/DC converter
28 is turned on. Power from the motor 2, via the motor
29 controller, is supplied to recharge the 12-V battery 4.

30 Next, during the assist discharge mode, the DC/DC
31 converter 7 is turned off, the motor controller 3 is
32 discharging or supplying current from the main battery 6 to
33 the motor 2, and the main battery 6 voltage falls. The end
34 of the assist discharge mode occurs when the ancillary
35 battery 5 is at the predetermined undercharged level. When
36 this occurs (i.e., cruising mode), the DC/DC converter 7
37 turns on, and the 12-V battery 4 is recharged with power

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 from the motor 2 and motor controller 3 via the DC/DC
2 converter 7. Thus, the voltage of the 12-V battery 4
3 increases. The ancillary battery 5 is maintained at the
4 predetermined undercharged level.

5 During deceleration, the main battery 6 (i.e.,
6 ancillary battery 5 and 12-V battery) is charged with
7 recovered energy via the motor controller 3. The main
8 battery 6 is charged by motor power generation until the
9 stored energy is sufficient for starting, and the system
10 may be moved to an idle stop thereafter. The DC/DC
11 converter 7 is off during deceleration.

12 In accordance with the present invention, if the
13 ancillary battery 5 is overcharged, the ancillary battery 5
14 can be preserved without altering the vehicle design. This
15 is accomplished by using the same type of control during
16 cruising as used during discharge to reduce or dissipate
17 the charge on the battery. By adopting this approach,
18 discharge of the ancillary battery is carried out during
19 cruising. If the ancillary battery 5 has broken down
20 completely, the power generated by the motor can be
21 supplied to the DC/DC converter 7 alone by continuing to
22 superpose the voltage of the motor controller 3 on the
23 voltage of the main battery 6. The battery 4, which is
24 designed to maintain normal operation of the vehicle, can
25 thus provide an uninterrupted energy supply.

26 With reference to Figs. 3A and 3B, block diagrams of
27 external powering and starting systems according to the
28 present invention are provided. The drawings illustrate a
29 situation in which 12-V power can be supplied externally
30 from a separate battery or another vehicle when the main
31 battery 6 has deteriorated or expired.

32 Fig. 3A illustrates a connection method in which the
33 ancillary battery 5 is made into a battery capable of
34 operating as an ultracapacitor. Fig. 3A illustrates the
35 situation wherein power from the main battery 6 is
36 unavailable, the discharge voltage of the battery 4 is 10 V
37 or lower, or the ancillary battery 5 (in this case, an

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 ultracapacitor) is close to 0 V. In this situation,
2 connecting an external battery 9 in parallel to the battery
3 4 allows the ancillary battery 5 to reverse its polarity, a
4 current to flow from the external battery 9, and power to
5 be supplied to the motor controller 3.

6 Fig. 3B illustrates a connection method wherein the
7 ancillary battery 5 is a common battery damaged by a deep
8 discharge. In this case, the system includes a switch 10,
9 and the ordinary control routine is changed. In the initial
10 state, the B-side of the switch 10 is closed. No power is
11 supplied if the ECU 8 sends a start instruction when the
12 main battery 6 is in a normal state and the external
13 battery 9 is not connected. In this case, the ECU 8 can
14 confirm that the external battery is not connected. The ECU
15 8 subsequently causes the switch 10 to close on the A-side
16 and issues a restart instruction. There is also a method in
17 which the voltage of the ancillary battery 5 is identified,
18 the capacity is confirmed as being sufficient for power
19 supply, and the switch 10 is closed on the A-side.

20 Starting is subsequently initiated by the initial
21 start instruction when the external battery 9 is connected.
22 The ECU 8 switches the switch 10 to the A-side after
23 identifying the external battery 9 and confirming an engine
24 start. The system can thus continue functioning normally
25 even if the external battery 9 is disconnected.

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

WHAT IS CLAIMED IS:

- 1 1. A vehicle drive system comprising:
2 an engine;
3 an engine drive shaft driven by said engine and a
4 motor;
5 a first controller operatively associated with said
6 motor to operate said motor in one of a drive,
7 regenerating, or power generating mode;
8 a main battery supplying voltage to said motor to
9 drive said motor, said main battery having a first power
10 supply supplying a first voltage and a second power supply
11 supplying a second voltage for an electrical load, said
12 second voltage being of a lower value than said first
13 voltage;
14 a DC/DC converter connected between said second power
15 supply and said first controller, said DC/DC converter
16 controlling the voltage supplied to said second power
17 supply such that said second power supply supplies said
18 second voltage for said electrical load constantly; and
19 a second controller connected to said DC/DC converter,
20 said second controller switching on or off the DC/DC
21 converter and causing said first controller to operate said
22 motor in one of said drive, regeneration, or power
23 generation mode.
- 1 2. The vehicle drive system of claim 1, wherein said
2 second controller switches off said DC/DC converter and
3 allows said first controller to operate said motor in a
4 regeneration mode to charge said main battery and said
5 DC/DC converter upon said second controller determining
6 that said vehicle is at an idle stop condition.
- 1 3. The vehicle drive system of claim 2 wherein said
2 second controller switches off said DC/DC converter and
3 allows said motor controller to operate said motor in a
4 drive mode to drive said drive shaft of said engine upon

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

5 said second controller determining that said vehicle is in
6 a high load driving condition.

1 4. The vehicle drive system of claim 3 wherein said
2 second controller switches on said DC/DC converter and
3 allows said first controller to operate said motor in a
4 power generation mode to charge said main battery at a
5 voltage of a predetermine value upon said second controller
6 determining that the vehicle is in a low load driving
7 condition.

1 5. The vehicle drive system of claim 3 wherein said,
2 second controller switches on said DC/DC converter to allow
3 the first power supply to supply voltage to said second
4 power supply upon determining that said main battery is
5 being discharged.

1 6. The vehicle drive system of claim 3 wherein said
2 second controller switches on said DC/DC converter to allow
3 the first power supply to supply voltage to said second
4 power supply upon determining that said first power supply
5 is overcharged.

1 7. The vehicle drive system of claim 3 wherein said
2 second controller switches on said DC/DC converter and
3 allows said first controller to operate said motor in a
4 power generation mode to supply voltage to said second
5 power supply upon said second controller determining that
6 said first power supply is not supplying voltage to said
7 motor vehicle.

1 8. The system of claim 1 including an external battery
2 connected to said second power supply such that said first
3 power supply has its polarities reversed to allow current
4 to flow from said external battery to said motor vehicle.

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1 9. The system of claim 1 including an external battery
2 connected to said DC/DC converter to supply voltage to said
3 first controller;
4 a switch connected between said external battery and
5 said second controller;
6 said switch having an open position disconnecting said
7 external battery with said DC/DC converter and a closed
8 position connecting said external battery to said DC/DC
9 converter; and
10 said switch being in a closed position upon said
11 second controller detecting a voltage of a predetermined
12 value from said main battery.

1 10. The system of claim 9 wherein said switch is in a
2 closed position upon said second controller detecting a
3 voltage of a predetermined value from said first power
4 supply of said main battery.

1 11. A method for managing battery energy for a main
2 battery of a motor vehicle, said vehicle including an
3 engine having a drive shaft, a motor connected to said
4 drive shaft, a first controller operatively associated with
5 said motor to operate said motor in one of a drive,
6 regenerating, or power generating mode, said main battery
7 being operable to supply electrical energy to said motor to
8 power said motor and permit said motor to drive said drive
9 shaft, said main battery having a first power supply
10 supplying a first voltage and a second power supply
11 supplying a second voltage, said second voltage being of a
12 lower value than said first voltage, said method comprising
13 the steps of:
14 determining that the motor vehicle is in an idle stop
15 condition;
16 charging said main battery upon determining said
17 vehicle is in said idle stop condition;
18 determining that the motor vehicle is in a starting
19 condition;

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

20 operating said motor to assist in driving said motor
21 vehicle upon determining that the motor vehicle is in a
22 high load driving condition;
23 monitoring said voltage of said battery;
24 operating said motor in a power generating mode upon
25 determining that the voltage of said battery is below a
26 predetermine value;
27 determining that the motor vehicle is in a low load
28 driving condition; and
29 operating said motor in a regenerating mode upon
30 determining that the motor vehicle is in a low load driving
31 condition.

1 12. The method of claim 11 including, the step of
2 discharging said battery upon determining that the voltage
3 of said battery is not below a predetermine value.

1 13. The method of claim 12 including the step of
2 supplying voltage to said second power supply from said
3 first power supply.

1 14. The method of claim 11 including the step of
2 determining that said first power supply is not supplying
3 voltage and supplying voltage to said second power supply
4 upon determining said first power supply is not supplying
5 voltage.

1 15. A vehicle drive system comprising:
2 an engine having a drive shaft;
3 a motor connected to said drive shaft;
4 a first controlling means operatively associated with
5 said motor to operate said motor in one of a drive,
6 regenerating, or power generating mode;
7 a main battery supplying voltage to said motor to
8 drive said drive shaft, said main battery having a first
9 power supply supplying a first voltage and a second power
10 supply supplying a second voltage for an electrical load,

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

11 said second voltage being of a lower value than said first
12 voltage;
13 a constant voltage converting means connected between
14 said second power supply and said first controller for
15 controlling the voltage supplied to said second power
16 supply such that said second power supply supplies said
17 second voltage for said electrical load constantly; and
18 a second controlling means connected to said constant
19 voltage converting means for switching on or off said
20 constant voltage converting means and causing said first
21 controller to operate said motor in said drive,
22 regeneration, or power generation mode.

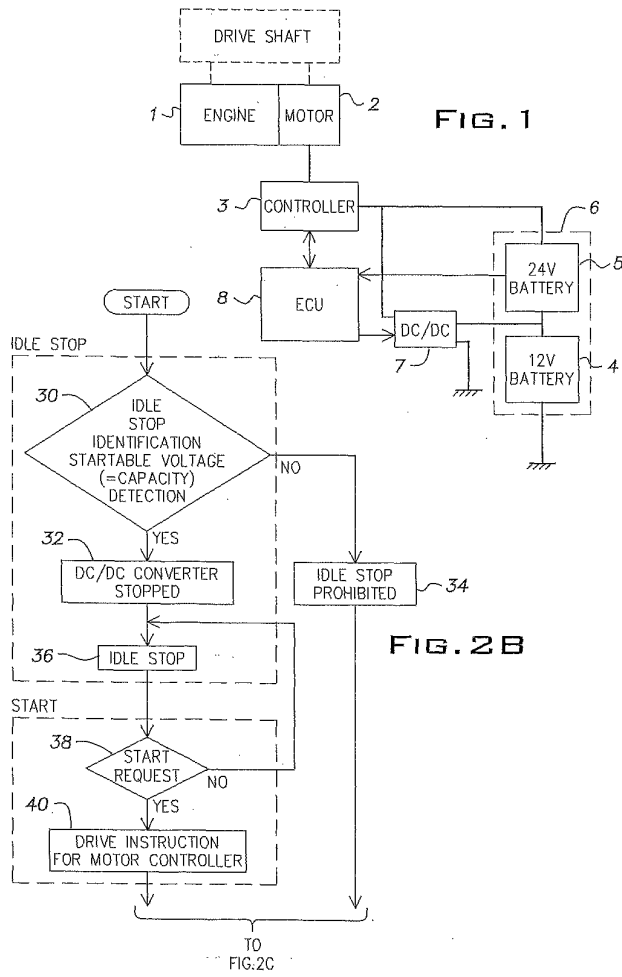
1 16. A vehicle drive device comprising an engine and a
2 motor linked to the drive axle of the engine, characterized
3 in that a commonly used 12-V battery is connected in series
4 to an ultracapacitor or a low-capacity battery of a
5 different type, allowing electrical components having two
6 different supply voltages to be powered with a single
7 battery comprising a 12-V or higher main power supply, and
8 that the 12-V battery unit for common electrical equipment
9 is charged via two routes, one of which goes through the
10 main battery, and the other leads from the DC/DC converter.

1 17. A system as set forth in Claim 16, characterized
2 in that the motor is stopped, started, and regenerated in a
3 controlled manner by the cooperative control of the DC/DC
4 converter and the motor controller in accordance with the
5 battery condition, and that starting can be accomplished by
6 common external powering (12-V battery, alternator) when
7 the main battery has deteriorated or expired, dispensing
8 with the need to provide a separate 14-V starter to a
9 vehicle drive device in which a motor rated to a main
10 supply voltage of 14 V or higher provides the starter
11 function.

WO 02/18168

PCT/IB01/02143

1/5

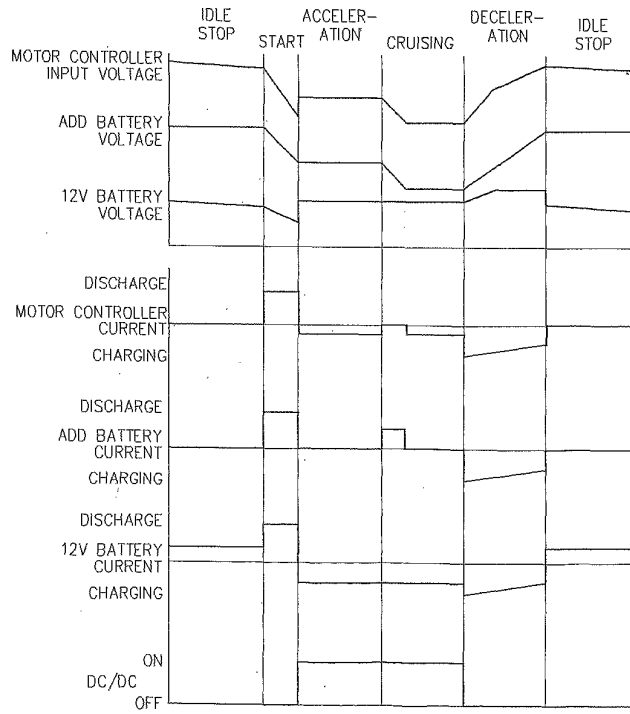


WO 02/18168

PCT/IB01/02143

2/5

FIG. 2A



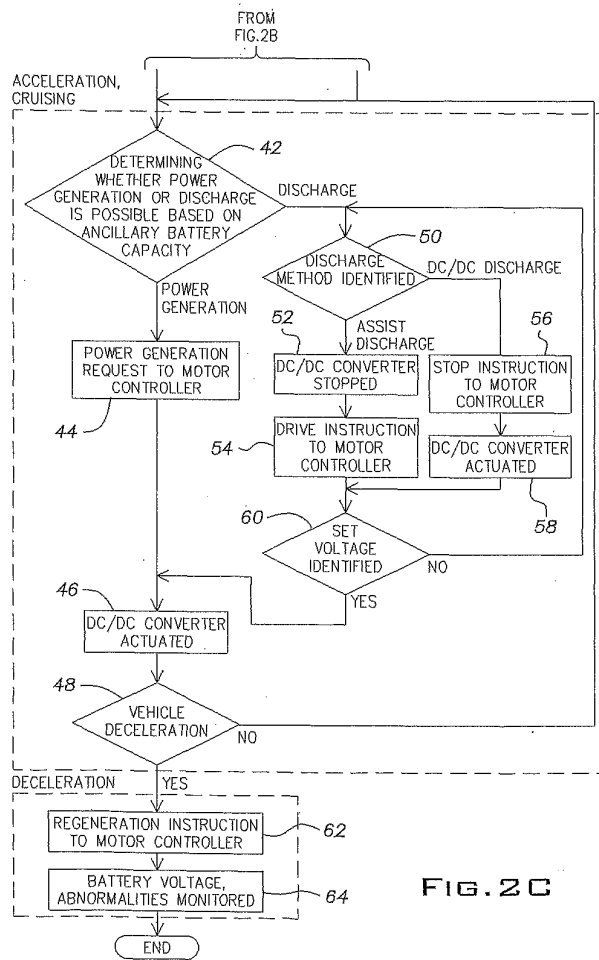
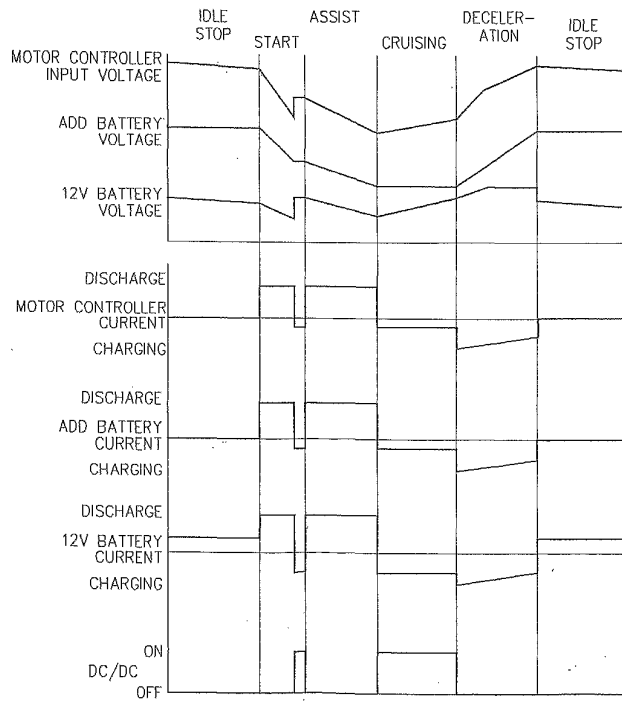
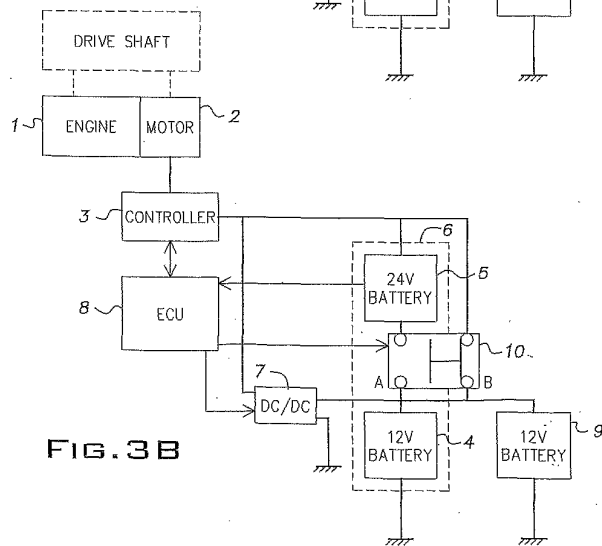
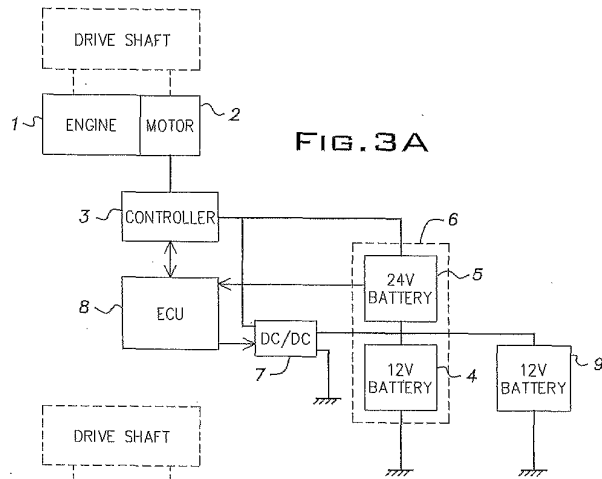


FIG. 2D





【 国際公開パンフレット（コレクトバージョン） 】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
7 March 2002 (07.03.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/018168 A3(51) International Patent Classification: **B60L 11/18**,
B60K 41/00, B60L 3/00, 11/12, 15/20, F02N 11/04, B60K
6/04, H02J 7/14, H02M 3/28, B60M 3/28, B60L 11/00,
H02P 7/62(72) Inventor: OZAWA, Koichiro; 29208 Whites Point Drive,
Rancho Palos Verdes, Ca 90275 (US).(74) Agents: SHIMODA, YO-ICHIRO et al.; Meisan
Tamachi Bldg., 1-12, Akasaka, 1-chome, Minato-ku, Tokyo
107-0052 (JP).

(21) International Application Number: PCT/IB01/02143

(81) Designated States (national): DL, JP.

(22) International Filing Date: 31 August 2001 (31.08.2001)

Published:

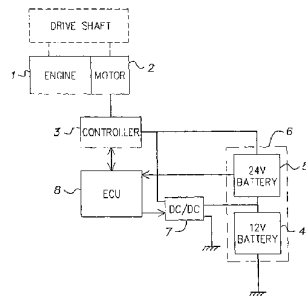
(25) Filing Language: English

— with international search report
before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
09/653,289 31 August 2000 (31.08.2000) US(88) Date of publication of the international search report:
25 July 2002(71) Applicant: HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI
KAISHA (JP/JP); 1-1, Minamiosayama 2-chome, Mi-
nato-ku, Tokyo (JP).For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: DUAL VOLTAGE BATTERY FOR A MOTOR VEHICLE



(57) Abstract: A single dual-voltage battery capable of powering an automobile system having electrical equipment that requires different supply voltage. The battery allows idle stop, assisted drive and regeneration to be performed more efficiently by cooperative control of a controller and DC/DC converter. Commonly performed external powering and starting can also be carried out if the battery has expired. The single dual-voltage battery is obtained by equipping a 12-V battery with a 24-V battery is obtained by equipping a 12-V battery with a 24-V battery of a different type and adapted to supply power to respective electrical components. The 12-V battery unit is provided with a charging controllable DC/DC converter or downverter. The ancillary battery condition is monitored and controlled. External powering and starting is facilitated by using an ultracapacitor as the ancillary battery. The battery can be used with a single relay.



WO 02/018168 A3

4



PCT

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1

(74) Agents: SHIMODA, YO-ICHIRO et al.; Meisan Tameike Bldg., 1-12, Akasaka, 1-chome, Minto-ku, Tokyo 107-0052 (JP).

(81) Designated States (*national*): DE, JP.

Published:

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

(88) Date of publication of the international search report:
25 July 2002

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.



(L)60202242562

(57) Abstract: A single dual-voltage battery capable of powering an automobile system having electrical equipment that requires different supply voltage. The battery allows idle stop, assisted drive and regeneration to be performed more efficiently by cooperative control of a controller and DC/DC converter. Commonly performed external powering and starting can also be carried out if the battery has expired. The single dual-voltage battery is obtained by equipping a 12-V battery with a 24-V battery by equipping a 12-V battery with a 24-V battery of a different type and adapted to supply power to respective electrical components. The 12-V battery unit is provided with a charging controllable DC/DC converter or downverter. The ancillary battery condition is monitored and controlled. External powering and starting is facilitated by using an ultracapacitor as the ancillary battery. The battery can be used with a single relay.

WO 02/018168 A3

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/IB 01/02143
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B60L11/18 B60K41/00 B60L3/00 B60L11/12 B60L15/20 F02N11/04 B60K6/04 H02J7/14 H02M3/28 B60L11/00 H02P7/62		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B60K B60L F02N H02J H02M H02P		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 698 905 A (KARG ERICH ET AL) 16 December 1997 (1997-12-16) column 16, line 59; figure 1 column 17, line 12 column 3, line 25 column 8, line 11-17 column 7, line 54 column 8, line 26 column 7, line 27-60 column 10, line 1-7	1-10,15
Y	column 15, line 45-55 column 17, line 49-55 column 20, line 29,66 column 19, line 27	11-14
Y	column 7, line 50-67 column 8, line 31-34; figure 1 column 8, line 26-30,40-44	16,17
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document detailing the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed ** later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when this document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 May 2002		Date of mailing of the international search report 05/06/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5516 Patentamt 2 NL - 2200 HP The Hague Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-2016		Authorized officer Kanelis, K

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/IB 01/02143

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 969 624 A (SAKAI SHOJI ET AL) 19 October 1999 (1999-10-19) column 6, line 20, 42, 61; figure 1 column 9, line 6-14	1-10, 15
Y	column 6, line 29-33; figures 2, 6 column 9, line 29-34, 59-64	11-14
Y	US 5 710 699 A (DEDONCKER RIK WIVINA ANNA ADEL ET AL) 20 January 1998 (1998-01-20) column 4, line 26-30; figure 1 column 5, line 1-10	16, 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				International Application No.	
information on patent family members				PCT/IB 01/02143	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date		
US 5698905	A	16-12-1997	DE 4435613 C1	28-03-1996	
			ES 2113296 A1	16-04-1998	
			FR 2725409 A1	12-04-1996	
			GB 2293802 A	10-04-1996	
US 5969624	A	19-10-1999	JP 8336205 A	17-12-1996	
US 5710699	A	20-01-1998	NONE		

International Application No.
PCT/IB 01/02143

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B60L11/18 B60K41/00 B60L3/00 B60L11/12 B60L15/20 B60L11/00 F02N11/04 B60K6/04 H02J7/14 H02M3/28		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B60K B60L F02N H02J H02M H02P		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 698 905 A (KARG ERICH ET AL) 16 December 1997 (1997-12-16) column 16, line 59; figure 1 column 17, line 12 column 3, line 25 column 8, line 11-17 column 7, line 54 column 8, line 26 column 7, line 27-60 column 10, line 1-7	1-10, 15
Y	column 15, line 45-55 column 17, line 49-55 column 20, line 29, 66 column 19, line 27	11-14
Y	column 7, line 50-67 column 8, line 31-34; figure 1 column 8, line 26-30, 40-44	16, 17
-/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. </div> </div>		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "I" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (see specification) "O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
** later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 May 2002	Date of mailing of the international search report 05/06/2002	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 6616 Patenthaus 2 NL - 2280 HH Rijswijk Tel. (+31-70) 340-0940, Tx. 31 651 opt 94, Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer Kanelis, K	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/IB 01/02143

2

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 969 624 A (SAKAI SHOJI ET AL) 19 October 1999 (1999-10-19) column 6, line 20,42,61; figure 1 column 9, line 6-14	1-10,15
Y	column 6, line 29-33; figures 2,6 column 9, line 29-34,59-64	11-14
Y	US 5 710 699 A (DEDONCKER RIK WIVINA ANNA ADEL ET AL) 20 January 1998 (1998-01-20) column 4, line 26-30; figure 1 column 5, line 1-10	16,17

2

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInternational Application No.
PCT/IB 01/02143

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5698905	A	16-12-1997	DE 4435613 C1 28-03-1996 ES 2113296 A1 16-04-1998 FR 2725409 A1 12-04-1996 GB 2293802 A 10-04-1996
US 5969624	A	19-10-1999	JP 8336205 A 17-12-1996
US 5710699	A	20-01-1998	NONE

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

H 0 2 J 7/00 Z H V H