



**【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とする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電源へ電圧を供給する、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電源へ電圧を供給する、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】**

10

20

30

40

50

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と、

前記外部バッテリ及び前記第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】

前記第2コントローラが前記メインバッテリの前記第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のバッテリ・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・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、

前記バッテリの前記電圧をモニタするステップと、

前記バッテリ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】

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するステップを含む、請求項11に記載の方法。

40

【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】

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と直列に接続されて、2つの異なる供給電圧を有する電気的構成要素が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・ユニットが、前記メインバッテリ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と共に、前記メインバッテリ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。

【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を備える上記のごとき駆動装置に関する。

【0002】

従来の慣行において、各種電気装置用の12Vバッテリのものより大きいメイン供給電圧（以下、36Vバッテリと言う）を必要とするアイドルストップ装置（駆動装置）に追加バッテリが設けられる。好ましくは、36Vバッテリが劣化或は消耗した際に別個の12Vバッテリ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ステータ又は双方向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。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明は、新規のバッテリ操作手順を採用することにより、バッテリ・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

10

20

30

40

50

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

#### 【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、12Vバッテリ・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12Vバッテリとの間に接続される。12Vバッテリ・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、バッテリが最適状態に制御される。

#### 【0008】

自動車バッテリ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は12Vの電圧を有しており、従って36Vバッテリ・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として使用すれば、12V電源からの外部始動が実現される。一方、補助バッテリが極の反転ができないものである場合、12Vバッテリと補助バッテリとの間に単一のスイッチを設けてそれらバッテリを制御する。

#### 【0009】

本発明は、既存の別個の12Vシステムの必要性を排除し、小型で軽量な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6は、12Vバッテリ4と、以下で補助又は追加のバッテリと呼ばれる低容量24Vバッテリ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6は、二重電圧バッテリであり、12Vバッテリ4を介して12Vの電力、或は、36Vの電力を提供することができる。12Vバッテリ4は、モータに電力供給するメインバッテリ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5はメインバッテリ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5は、12Vバッテリ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12Vバッテリ5を介して12Vバッテリ4を再充電する。

10

20

30

40

50

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5からの12Vバッテリ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、実際上、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5をその容量及び可能性ある異常にについて検査する(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5の容量に基づいて実行されるべきかどうかが決定される(ステップ42)。ECU8が、補助バッテリ容量に基づき、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、補助バッテリの放電が必要とECUが決定すると、ECUは、システムの動作状態とバッテリの状態とに基づき、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、補助バッテリを12Vバッテリ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4が補助バッテリ5によって充電される。何れの場合にも、補助バッテリ電圧がモニタされ(ステップ60)、補助バッテリ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、バッテリ放電方法が再び決定される。

10

20

30

40

50

## 【0020】

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ECU8から指示され、こうしてバッテリ6が再充電される（ステップ62）。バッテリ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）。

## 【0021】

上述の動作モード時の様々な動作パラメータが図2A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

## 【0022】

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。

## 【0023】

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、ECU8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

## 【0024】

バッテリ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2Aは、駆動アシストが実行されない状態を示している。図2D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

## 【0025】

クルージング時、ECU8はバッテリ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5の充電不足レベルは、補助バッテリ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

## 【0026】

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5は所望電圧までに放電される。補助バッテリの放電後、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。

## 【0027】

減速時、メインバッテリ6（即ち、補助バッテリ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。

## 【0028】

10

20

30

40

50

図2Dに図示されたパラメータは図2A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、ゆっくり下降する。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下降する。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、その電圧は下降する。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。

## 【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の電圧は下降する。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。

## 【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じ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。

## 【0033】

図3A及び図3B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3A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3A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。

## 【0035】

図3B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、ECU8が始動指示を送信する

10

20

30

40

50

と、電力は全く供給されない。この場合、ECU 8 は外部バッテリが接続されていないことを確認できる。ECU 8 は、引き続いてスイッチ 10 をその A 側で閉じて、再始動指示を発する。補助バッテリ 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 10 を A 側で閉じるといった方法もある。

【0036】

次いで、外部バッテリ 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 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 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】

10

【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。

【図 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。

20

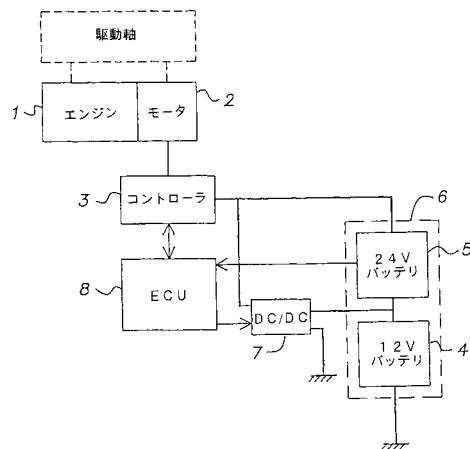
【図 3 A】

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。

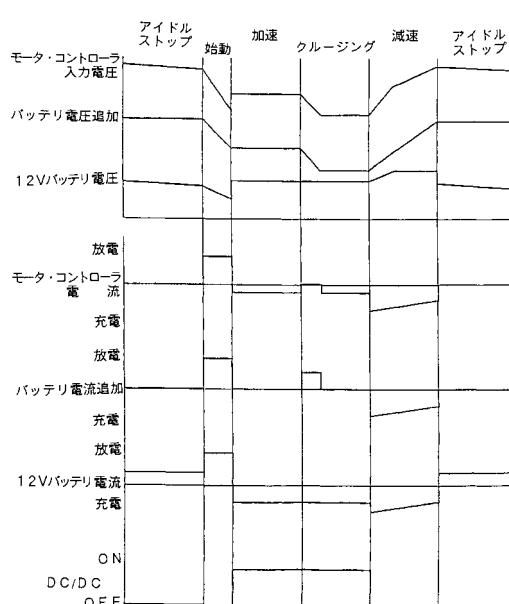
【図 3 B】

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】



【図 2 A】



【図2B】

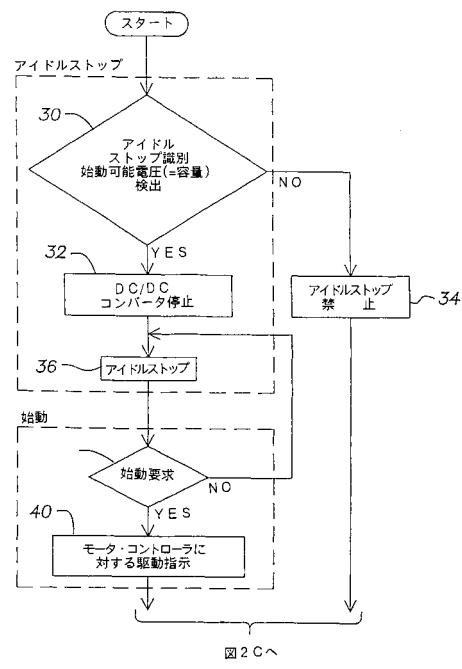
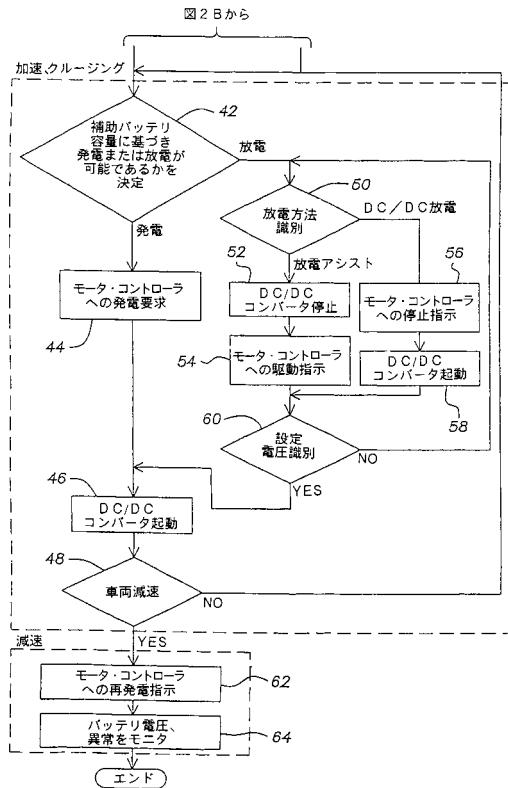
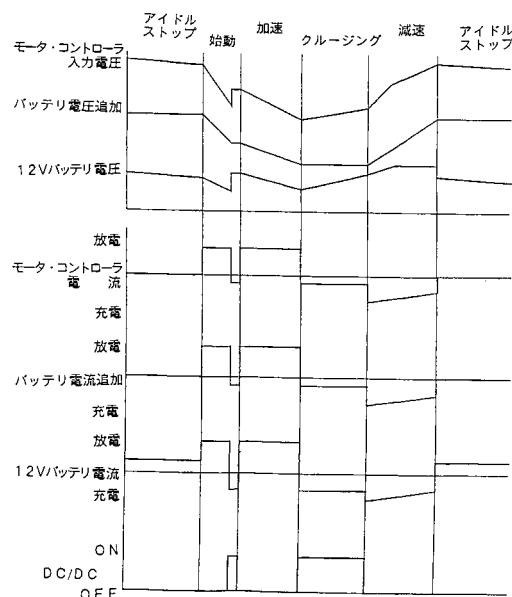


図2Cへ

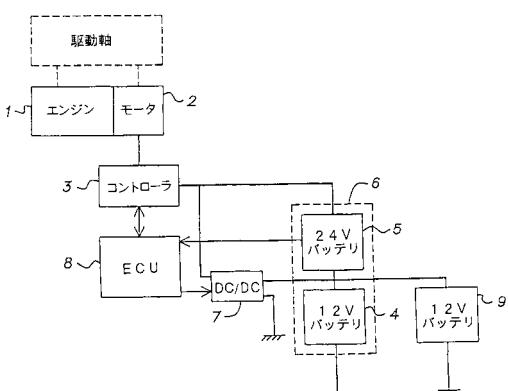
【図2C】



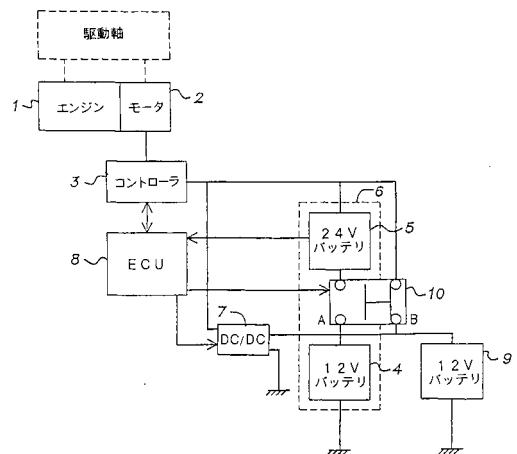
【図2D】



【図3A】



【図3B】



## 【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

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

(25) Filing Language:

English

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

(26) Publication Language:

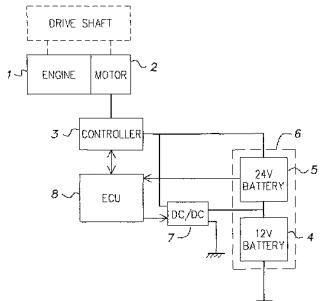
English

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

(30) Priority Data: 09/653,289 31 August 2000 (31.08.2000) US

(71) Applicant: HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA [JP/JP]; 1-1, Minamiaoyama 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



WO 02/18168 A2

(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 downconverter. 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.

## 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. A vehicle drive system comprising:
  - 2 an engine;
  - 3 an engine drive shaft driven by said engine and a 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. 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. 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

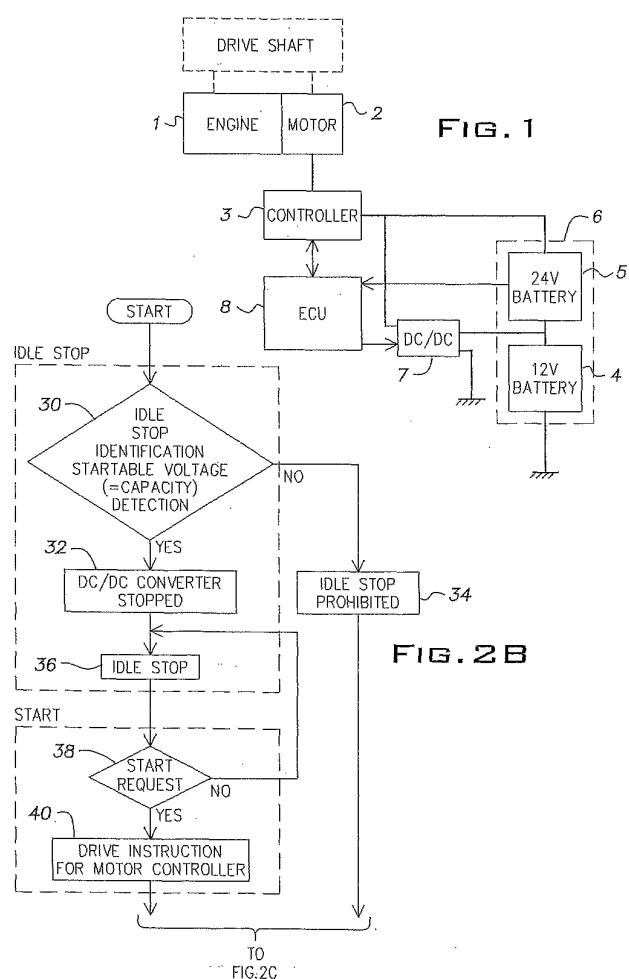
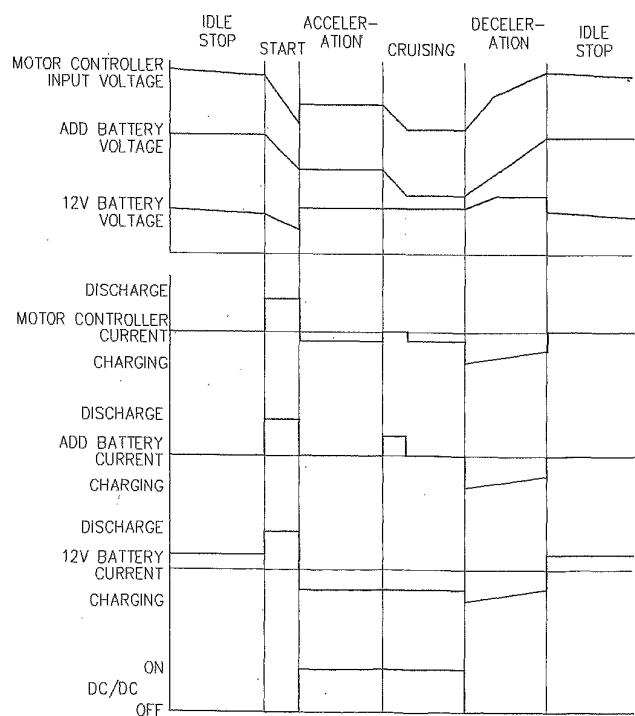


FIG. 2A



WO 02/18168

PCT/IB01/02143

3/5

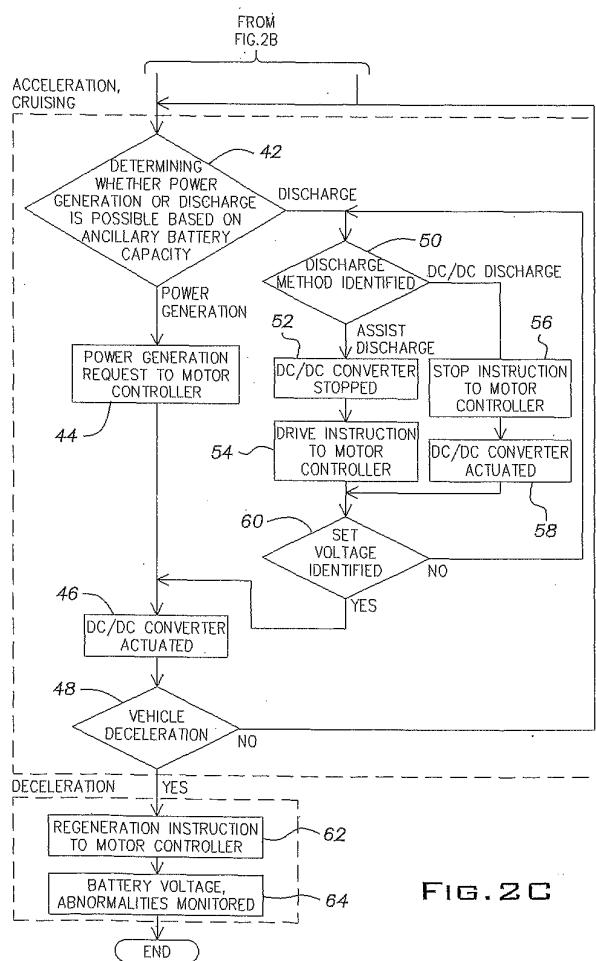
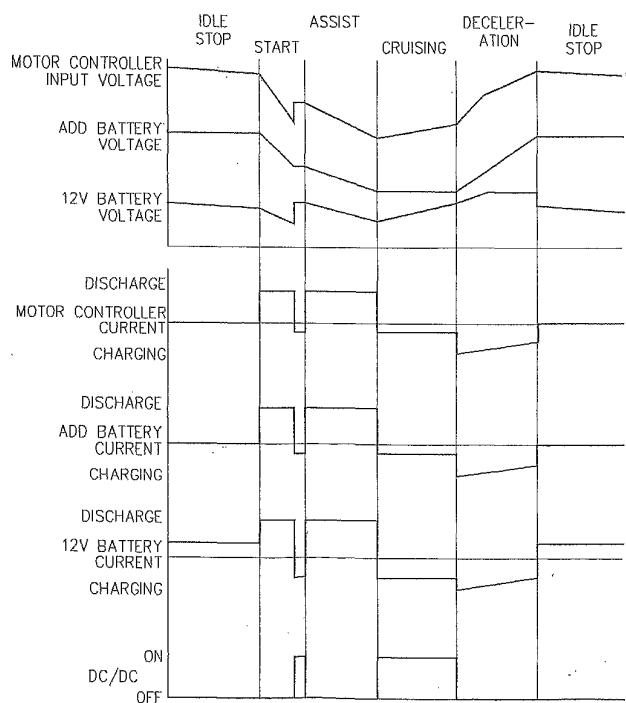
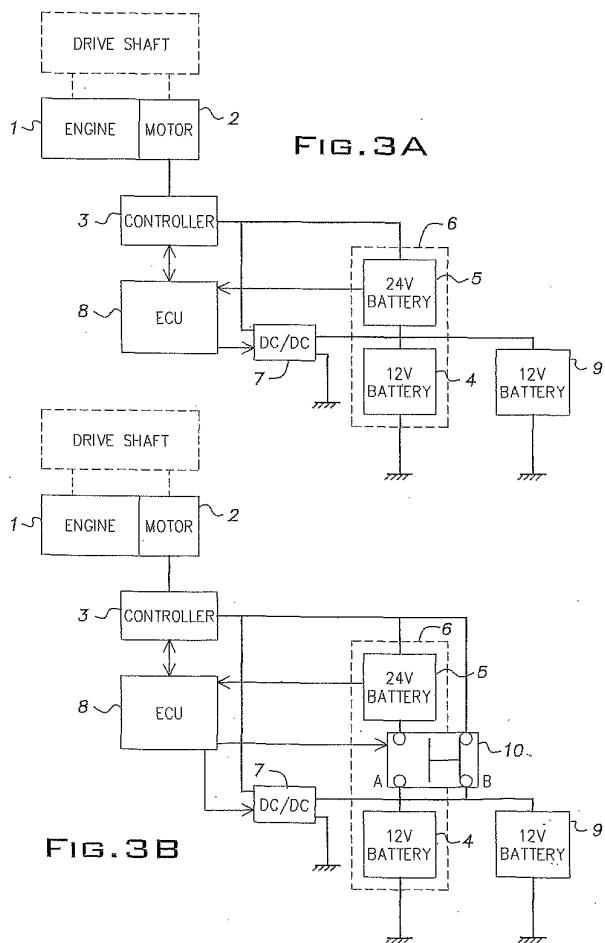


FIG. 2D







## 【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

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

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

(25) Filing Language:

English

(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

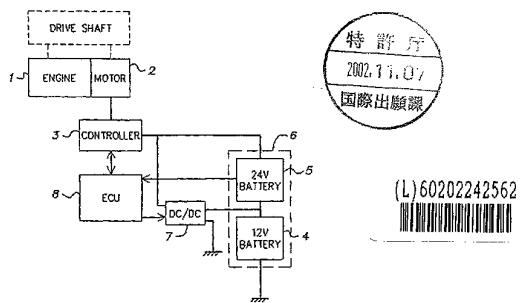
(71) Applicant: HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA [JP/JP]; 1-1, Minamiaoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo (JP).

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



WO 02/018168 A3



(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 downconverter. 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.

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				
International Application No PCT/IB 01/02143				
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 B60L11/18 B60K41/00 B60L3/00 B60L11/12 B60L15/20 F02N11/04 B60K6/04 H02J/14 H02M3/28 B60L11/00 H02P7/62				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> 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				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category <input type="checkbox"/> 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 column 15, line 45-55 column 17, line 49-55 column 20, line 29,66 column 19, line 27 column 7, line 50-67 column 8, line 31-34; figure 1 column 8, line 26-30,40-44	1-10,15		
	Y	column 15, line 45-55 column 17, line 49-55 column 20, line 29,66 column 19, line 27 column 7, line 50-67 column 8, line 31-34; figure 1 column 8, line 26-30,40-44	11-14	
		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 published on or after the international filing date *L* document which may throw doubt on priority, claim(s) or validity and cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *C* document referring 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 *7* 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 *V* 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.O. 5516 Patenttaan 2 NL-2233 RA The Hague Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Kanelis, K		

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

Information on patent family members

International 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 ES 2113296 A1 FR 2725409 A1 GB 2293802 A	28-03-1996 16-04-1998 12-04-1996 10-04-1996
US 5969624	A	19-10-1999	JP 8336205 A	17-12-1996
US 5710699	A	20-01-1998	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

(L)60202230359

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/IB 01/02143

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
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>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
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 column 15, line 45-55 column 17, line 49-55 column 20, line 29,66 column 19, line 27 column 7, line 50-67 column 8, line 31-34; figure 1 column 8, line 26-30,40-44	1-10,15
Y		11-14
Y		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.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>'E' earlier document but published on or after the International filing date</p> <p>'L' document which may throw doubt on priority; claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or sale</p> <p>'P' document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed</p> <p>'T' later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but which may be of interest in understanding the principle or theory underlying the invention</p> <p>'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step if combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*A' document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report	
22 May 2002	05/06/2002	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5016 Patenttaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 051 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3011	Authorized officer Kanelis, K	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

page 1 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/IB 01/02143

C/(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category <sup>a</sup>	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			
Information on patent family members			International 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 ES 2113296 A1 FR 2725409 A1 GB 2293802 A	28-03-1996 16-04-1998 12-04-1996 10-04-1996
US 5969624	A 19-10-1999	JP 8336205 A	17-12-1996
US 5710699	A 20-01-1998	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family format) (July 1992)

---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

H 02 J 7/00 Z H V H