

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2011/114443 A1

(43) 国際公開日

2011 年 9 月 22 日(22.09.2011)

PCT

(51) 国際特許分類:

B60K 11/06 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
B60K 1/04 (2006.01) B60W 10/30 (2006.01)
B60L 11/14 (2006.01) B60W 20/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054443

(22) 国際出願日: 2010 年 3 月 16 日(16.03.2010)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 雄二 (ITO Yuji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 佐藤 俊男 (SATO Toshio) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 池田 治幸 (IKEDA Haruyuki); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅三丁目 15-1 名古屋ダイヤビル 2 号館 池田国際特許事務所 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

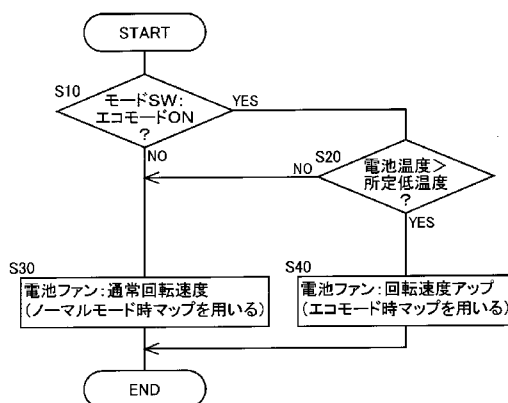
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: COOLING CONTROL DEVICE FOR VEHICLE BATTERY

(54) 発明の名称: 車両用電池の冷却制御装置

[図12]



S10 mode SW: Eco mode ON?
S20 battery temperature > predetermined low temperature?
S30 battery fan: at normal rotation speed (map in normal mode is used)
S40 battery fan: increase rotation speed (map in Eco mode is used)

(57) Abstract: Battery cooling performance can be ensured while satisfying NV performance and both battery lifetime and fuel economy can be improved. When Eco mode is selected, the air volume (Q) of a cooling fan (34) can be increased or the fan rotation speed (N_{FAN}) can be increased as compared with that in normal mode. Therefore, when the Eco mode is selected, for example, battery cooling is prioritized over the improvement of NV performance. As a result, the battery temperature (TH_{BAT}) is more decreased, so that electric power that can be stored in a battery pack (28), for example, energy that is regenerated by a motor (M) is increased, thereby enabling the actual fuel economy to be improved. In addition, since the battery temperature (TH_{BAT}) is more decreased, the battery lifetime can also be improved. That is, when the user prefers to driving having a priority in the fuel economy, a criterion for satisfying the NV performance is relaxed and the air volume (Q) of the cooling fan (34) is increased by an amount corresponding to the relaxation of the criterion for satisfying the NV performance, thereby improving the cooling performance.

(57) 要約: NV性能を満たしつつ電池の冷却性能を確保して、電池寿命の向上と燃費性能の向上を図る。エコモードが選択されているときには、ノーマルモードと比較して、

冷却ファン34の風量Qが増大させられる (すなわちファン回転速度N

[続葉有]

WO 2011/114443 A1



F_{AN} を上昇させられる)ので、例えばエコモードが選択されたときはNV性能の向上よりも電池冷却が優先され、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が一層下げられることで電池パック28に蓄電可能な電力例えば電動機Mによる回生エネルギーが増大させられて実用燃費を向上させることができる。また、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が一層下げられることで電池寿命を向上させることもできる。つまり、ユーザが燃費性能を優先した走行を望む場合にはNV性能を満たす基準を緩和し、NV性能を満たす基準を緩和する分、冷却ファン34の風量 Q を増大させて冷却性能を向上させる。

明 細 書

発明の名称：車両用電池の冷却制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、冷却装置を用いて電池を冷却する車両用電池の冷却制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 冷却装置を用いて電池を冷却する車両用電池の冷却制御装置が良く知られている。例えば、特許文献1に示された車両用電源装置がそれである。この特許文献1には、複数個の電池セルがそれらの間に各々隙間を形成して電池ケース内に收容され、その電池ケース内に送風機によって導入した車室内の空気をその隙間に一方向に流すように構成してそれら電池セルを冷却することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-131226号公報
特許文献2：特開2008-120295号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、例えば電池の寿命（耐久性）を向上させる為に、電池温度が高くなる程、前記送風機の冷却風量を増大して冷却性能を向上させることが提案されている。また、別の観点からは、例えば電池の寿命を向上させる為に、電池の温度が比較的高い場合には、電池に蓄電可能な電力を抑制（制限）して例えば回転機が発生する回生エネルギー量の蓄電を抑制して、電池温度の上昇を抑制することが提案されている。その為、電池温度が比較的高くなると、実用燃費を向上させ難くなる可能性がある。そこで、例えば実用燃費を向上させる為に、電池温度が高くなる程、送風機の冷却風量を一層増大して、冷却性能を一層向上させることが考えられる。しかしながら、例えば冷却性

能を一層向上させる為に送風機の冷却流量を増大する程すなわち送風機の回転速度を上げる程、騒音が増大して、NV性能（騒音・振動性能）が低下する可能性がある。このように、電池寿命の向上を図りつつ燃費性能を向上させようとすればNV性能を向上させ難くなり、電池寿命の向上を図りつつNV性能を向上させようとすれば実用燃費を向上させ難くなる。このようなことから、電池寿命の向上を図りつつ燃費性能とNV性能とのバランスを取ることが望まれる。見方を換えれば、NV性能を満たしつつ電池の冷却性能を確保して、電池寿命の向上と燃費性能の向上とを図ることが望まれる。このような、課題は未公知であると共に、冷却に伴って騒音を発生する冷却装置に共通するものであり、NV性能を満たしつつ電池寿命の向上と燃費性能の向上とを両立させるように電池を冷却することについて、未だ提案されていない。

[0005] 本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、NV性能を満たしつつ電池の冷却性能を確保して、電池寿命の向上と燃費性能の向上とを図ることができる車両用電池の冷却制御装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 前記目的を達成するための本発明の要旨とするところは、(a) 冷却装置によって電池を冷却する車両用電池の冷却制御装置であって、(b) 燃費性能を優先するときには、その燃費性能を優先しないときと比較して、前記冷却装置の冷却量を増大させることにある。

発明の効果

[0007] このようにすれば、燃費性能を優先するときには、その燃費性能を優先しないときと比較して、前記冷却装置の冷却量が増大させられるので、例えば燃費性能を優先するときはNV性能の向上よりも電池冷却が優先され、電池の温度が一層下げられることで電池に蓄電可能な電力例えば回生エネルギーが増大させられて実用燃費を向上させることができる。また、電池の温度が一層下げられることで電池寿命を向上させることもできる。つまり、ユーザが

燃費性能を優先するときにはN V性能の基準を緩和して冷却性能の向上を優先しても良いという観点から、N V性能の向上の為に冷却装置の冷却量の増大を抑制していることに対して、N V性能の基準を緩和する分、冷却性能を向上させるのである。よって、N V性能を満たしつつ電池の冷却性能を確保して、電池寿命の向上と燃費性能の向上とを図ることができる。尚、冷却装置の冷却量を増大させることは冷却装置におけるエネルギー消費が増大することになるが、電池の温度が比較的高い場合の回生エネルギーの抑制分の方が格段に大きいので、この冷却装置におけるエネルギー消費の増大分を差し引いても実用燃費が向上する。

[0008] ここで、好適には、運転者が走行様式を選択操作できる走行様式選択装置を備え、前記燃費性能を優先するときとは、前記走行様式選択装置によりその燃費性能を優先した走行を行う為の所定の走行様式が選択されているときである。このようにすれば、運転者（ユーザ）が燃費性能を優先するときにはN V性能の基準を緩和して冷却性能が適切に向上される。

[0009] また、好適には、前記冷却装置として送風機を備え、前記送風機によって発生させる風を用いて電池を冷却するものであり、燃費性能を優先した走行を行う為の所定の走行様式が選択されているときには、その所定の走行様式が選択されていないときと比較して、前記送風機の風量を増大させることにある。このようにすれば、例えば所定の走行様式が選択されたときはN V性能の向上よりも電池冷却が優先され、電池の温度が一層下げられることで電池に蓄電可能な電力例えば回生エネルギーが増大させられて実用燃費を向上させることができる。また、電池の温度が一層下げられることで電池寿命を向上させることもできる。つまり、ユーザが燃費性能を優先した走行を望む場合にはN V性能の基準を緩和して冷却性能の向上を優先しても良いという観点から、N V性能の向上の為に送風機の風量の増大を抑制していることに対して、N V性能の基準を緩和する分、冷却性能を向上させるのである。よって、N V性能を満たしつつ電池の冷却性能を確保して、電池寿命の向上と燃費性能の向上とを図ることができる。尚、送風機の風量を増大させることは

送風機における電力消費が増大することになるが、電池の温度が比較的高い場合の回生エネルギーの抑制分の方が格段に大きいので、この送風機における電力消費の増大分を差し引いても実用燃費が向上する。

[0010] また、好適には、前記電池の温度がその電池における電力の入出力が減少する所定の温度以下であるときには、前記風量の増大を実行しないことにある。このようにすれば、例えば電池の冷却性能を高めることで却って回生エネルギーを減少させなければならないようなことが回避される。つまり、ユーザが燃費性能を優先した走行を望む場合に却って実用燃費が悪化してしまうことが回避される。

[0011] また、好適には、運転者が前記所定の走行様式を選択操作できる走行様式選択装置を備えていることにある。このようにすれば、運転者（ユーザ）が燃費性能を優先した走行を望む場合にはN V性能の基準を緩和して冷却性能が適切に向上される。

[0012] また、好適には、前記所定の走行様式は、車両の動力性能を充分引き出しつつ燃費の良い状態で運転可能なように走行を行う為の予め設定されたノーマルモードに比較して、動力性能よりも燃費性能を優先した状態で運転可能なように走行を行う為の予め設定されたエコモードである。このようにすれば、例えばエコモードが選択されているときには前記送風機の風量が増大させられるので、ノーマルモードが選択されているときと比較して、電池の温度が一層下げられることで実用燃費を向上させることができると共に、電池寿命を向上させることができる。

[0013] また、好適には、前記電池の温度が高い程或いは車速が高い程、前記送風機の風量を増大させるように予め設定された関係を有し、前記燃費性能を優先した走行を行う為の所定の走行様式が選択されているときには、その所定の走行様式が選択されていないときに用いる前記関係と比較して前記風量が増大されやすいように予め設定されている前記関係を用いることにある。このようにすれば、例えば燃費性能を優先した走行を行う為の所定の走行様式が選択されているときには、その所定の走行様式が選択されていないときと

比較して、送風機の風量が確実に（適切に）増大させられる。

[0014] また、好適には、前記電池の温度が高い程、その電池に蓄電可能な電力を抑制することにある。このようにすれば、例えば燃費性能を優先するときに前記冷却装置の冷却量が増大させられることにより、電池の温度が一層下げられることで電池に蓄電可能な電力例えば回生エネルギーが増大させられて実用燃費を確実に向上させることができる。より具体的には、燃費性能を優先した走行を行う為の所定の走行様式が選択されたときに前記送風機の風量が増大させられることにより、電池の温度が一層下げられることで電池に蓄電可能な電力例えば回生エネルギーが増大させられて実用燃費を確実に向上させることができる。

[0015] また、好適には、前記車両用電池の冷却制御装置を備える車両は、動力源から駆動輪までの動力伝達経路に車両用動力伝達装置を備えている。この動力源としては、例えば燃料の燃焼によって動力を発生する内燃機関等のガソリンエンジンやディーゼルエンジン等が好適に用いられるが、電動機等の他の原動機を単独で或いはエンジンと組み合わせて採用することもできる。

[0016] また、好適には、前記車両用動力伝達装置は、変速機構部単体、トルクコンバータ及び複数の変速比を有する変速機構部、或いはこの変速機構部等に加え減速機構部やディファレンシャル機構部により構成される。この変速機構部は、例えば複数組の遊星歯車装置の回転要素が係合装置によって選択的に連結されることにより複数のギヤ段（変速段）が択一的に達成される例えば前進4段、前進5段、前進6段、更にはそれ以上の変速段を有する等の種々の遊星歯車式自動変速機、常時噛み合う複数対の変速ギヤを2軸間に備えてそれら複数対の変速ギヤのいずれかを同期装置によって択一的に動力伝達状態とする同期噛合型平行2軸式変速機、その同期噛合型平行2軸式変速機ではあるが油圧アクチュエータにより駆動される同期装置によって変速段が自動的に切換られることが可能な同期噛合型平行2軸式自動変速機、同期噛合型平行2軸式自動変速機であるが入力軸を2系統備えて各系統の入力軸にクラッチがそれぞれつながり更にそれぞれ偶数段と奇数段へと繋がっている

型式の変速機である所謂DCT (Dual Clutch Transmission)、動力伝達部材として機能する伝動ベルトが有効径が可変である一対の可変プーリに巻き掛けられ変速比が無段階に連続的に変化させられる所謂ベルト式無段変速機、共通の軸心まわりに回転させられる一対のコーンとその軸心と交差する回転中心回転可能な複数個のローラがそれら一対のコーンの間で挟圧されそのローラの回転中心と軸心との交差角が変化させられることによって変速比が可変とされた所謂トラクション型無段変速機、エンジンからの動力を第1電動機及び出力軸へ分配する例えば遊星歯車装置で構成される差動機構とその差動機構の出力軸に設けられた第2電動機とを備えてその差動機構の差動作用によりエンジンからの動力の主部を駆動輪側へ機械的に伝達しエンジンからの動力の残部を第1電動機から第2電動機への電気パスを用いて電氣的に伝達することにより電氣的に変速比が変更される電気式無段変速機として機能する自動変速機、或いはエンジン軸や出力軸などに動力伝達可能に電動機が備えられる所謂パラレル式のハイブリッド車両に搭載される自動変速機などにより構成される。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明が適用される車両の概略構成を説明する図であると共に、車両に設けられた制御系統の要部を説明するブロック線図である。

[図2]アクセル開度とユーザ要求パワーとの関係を例示する概念図である。

[図3]電池パックを搭載した状態の車両の要部を説明する斜視図である。

[図4]図3の電池パックの構成を説明する為に分解して説明する斜視図である。

[図5]図3の電池パックの構成を説明する為の横断面図である。

[図6]図3の電池パックの空気冷却構造を説明する為の縦断面を示す略図である。

[図7]電池温度が高い程或いは車速が高い程、ファン回転速度を上昇させるように予め設定されたファン回転速度マップの一例を示す図である。

[図8]電池温度と入出力制限との予め定められた入出力制限マップの一例を示

す図である。

[図9] 充電状態と入出力制限の補正係数との予め定められた入出力制限用補正係数マップの一例を示す図である。

[図10] 図1の電子制御装置による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。

[図11] ノーマルモード時に用いるファン回転速度マップ（実線）と、エコモード時に用いるファン回転速度マップ（破線）との一例を示す図である。

[図12] 電子制御装置の制御作動の要部すなわちNV性能を満たしつつ電池パックの冷却性能を確保して電池寿命の向上と燃費性能の向上とを図る為の制御作動を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

実施例

[0019] 図1は、本発明が適用される車両10の概略構成を説明する図であると共に、車両10に設けられた制御システムの要部を説明するブロック線図である。図1において、車両10は、走行用駆動力源としての内燃機関であるエンジン12、エンジン12の動力を駆動輪14側へ伝達する変速機構部16などを備えている。変速機構部16は、例えば車両10において横置きされるFF（フロントエンジン・フロントドライブ）型車両に好適に用いられるものであり、エンジン12の動力をカウンタギヤ対20の一方を構成する出力回転部材としての出力歯車18から、動力伝達装置としてのカウンタギヤ対20、ファイナルギヤ対22、差動歯車装置（ディファレンシャルギヤ）24、及び一対の車軸（ドライブシャフト（D/S））26等を順次介して一対の駆動輪14へ伝達する。これら変速機構部16、カウンタギヤ対20、ファイナルギヤ対22、差動歯車装置（ディファレンシャルギヤ）24等によりトランスアクスル（T/A）が構成される。尚、以下においては、駆動力源としてのエンジン12及び電動機Mを備えたハイブリッド車両に本発明の電子制御装置110が適用された場合の例について説明するが、本発明の電

子制御装置 110 が適用される車両は通常のエンジン車両、ハイブリッド車両、電動車両などどのような形式の車両であっても構わない。

[0020] また、車両 10 には、例えば電源装置としての電池を構成する電池パック 28 と、電池パック 28 と電動機 M との間の電力のやりとりに介在するインバータ 30 とが備えられている。電池パック 28 は、例えば充放電可能な直流電源としての蓄電装置（バッテリー）であり、例えばニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池から成る電池セル 32、電池セル 32 を冷却する冷却装置としてその電池セル 32 を冷却する為の風を発生する送風機すなわち冷却ファン（冷却ブロワ） 34 などを用意している。そして、例えば車両加速走行時には、電池パック 28 に蓄電された電力がインバータ 30 を通して電動機 M へ供給され、エンジン 12 の動力に電動機 M の動力が駆動力として加えられる。また、車両減速走行時の回生制動の際には、電動機 M により発電された電力がインバータ 30 を通して電池パック 28 に蓄電される。

[0021] 更に、車両 10 には、例えば冷却ファン 34 によって発生させる風を用いて電池パック 28 を冷却する為の車両用電池の冷却制御装置の一部を含む電子制御装置 110 が備えられている。電子制御装置 110 は、例えば CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えた所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、CPU は RAM の一時記憶機能を利用しつつ予め ROM に記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより、エンジン 12 の出力制御、変速機構部 16 の変速制御などを実行する。

[0022] 電子制御装置 110 には、例えばエンジン回転速度センサ 36 により検出されたエンジン 12 のクランク軸のクランク角度（位置） A_{CR} 及びエンジン回転速度 N_E を表す信号、出力回転速度センサ 38 により検出された変速機構部 16 の出力回転速度 N_{OUT} に対応する車速 V を表す信号、各車輪速センサ 40 により検出された各車輪の回転速度に対応する車輪速 N_{WR} 、 N_{WL} を表す信号、アクセル開度センサ 42 により検出された運転者の加速要求量としてのアクセルペダル 44 の操作量であるアクセル開度 A_{CC} を表す信号、フットブレーキスイッチ 46 により検出された常用ブレーキであるフットブレーキ 4

8が操作されたブレーキオン B_{ON} を表す信号、運転者が走行様式を選択操作できる走行様式選択装置例えば運転者が所定の走行様式を選択操作できる走行様式選択装置すなわち走行モードをエコモードに切り替える為の走行モード選択スイッチとしてのエコモードスイッチ50がドライバーによりスイッチ操作されたエコモードオン SW_{ON} を表すエコモードスイッチ信号などが、それぞれ供給される。加えて、電池監視ユニット52により検出された、電池パック28の温度である電池温度 $T_{H_{BAT}}$ を表す信号、電池パック28の充電電流又は放電電流である充放電電流（或いは入出力電流） I_{BAT} を表す信号、電池パック28の電圧 V_{BAT} を表す信号、及び冷却ファン34の駆動電圧 V_{FAN} を表す信号などが供給される。尚、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ 、充放電電流 I_{BAT} 、及び電圧 V_{BAT} の各信号は、電池パック28の充電状態（充電容量）SOCを算出する為に必要な電池状態信号である。また、駆動電圧 V_{FAN} は、例えば冷却ファン34の回転速度（ファン回転速度） N_{FAN} を制御する為のフィードバック制御に必要な信号である。

[0023] また、電子制御装置110からは、例えばエンジン12の出力制御の為のエンジン出力制御指令信号や変速機構部16内の電動機Mの駆動制御の為の電動機駆動制御指令信号や変速機構部18の変速制御の為の変速制御指令信号などのハイブリッド制御指令信号が出力される。また、例えば変速機構部16のシフトポジションを切り替える為のシフトポジション切換制御指令信号、車両走行に関わる車両情報をユーザに明示する為の表示制御指令信号、冷却ファン34を作動させる為のファン制御指令信号、電動機Mの回生電力（見方を換えれば回生制動トルク）を制御する為の電動機回生制御指令信号等が、それぞれ出力される。

[0024] 変速機構部16が例えば無段変速機として機能する場合の上記ハイブリッド制御指令信号としては、例えばエンジン12を効率のよい作動域で作動させる一方で、エンジン12と電動機Mとの駆動力の配分を最適になるように変化させて変速機構部16の無段変速機としての変速比 γ を制御する。具体的には、電子制御装置110は、例えば予め実験的に求められて記憶された

不図示の関係（ユーザ要求出力特性図、ユーザ要求出力マップ）から実際のアクセル開度 A_{cc} 及び車速 V に基づいてユーザ要求パワー P_{user}^* を算出する。次に、電子制御装置 110 は、ユーザ要求パワー P_{user}^* と例えば電池パック 28 の充電状態 SOC に基づく充電要求値（充電要求パワー） P_{chg}^* とから必要なトータル要求出力 P_{all}^* （ $= P_{user}^* + P_{chg}^*$ ）を算出する。更に、電子制御装置 110 は、そのトータル要求出力 P_{all}^* が得られるように、伝達損失、補機負荷、電動機 M のアシストトルク等を考慮してエンジン 12 に対する要求出力（エンジン要求パワー、目標エンジン出力） P_E^* を算出する。そして、電子制御装置 110 は、そのエンジン要求パワー P_E^* が得られるエンジン回転速度 N_E とエンジントルク T_E となるようにエンジン 12 を制御すると共に電動機 M の出力乃至発電を制御する。

[0025] つまり、電子制御装置 110 は、動力性能や燃費向上などの為にエンジン 12 及び電動機 M の制御を実行する。このようなハイブリッド制御では、エンジン 12 を効率のよい作動域で作動させる為に定まるエンジン回転速度 N_E と車速 V 等で定まる出力回転速度 N_{OUT} とを整合させる為に、変速機構部 16 が無段変速機として機能させられる。すなわち、電子制御装置 110 は、例えば無段変速走行の時に運転性と燃費性とを両立するように予め実験的に求められた不図示の良く知られたエンジン 12 の動作曲線の一種である最適燃費率曲線（燃費マップ、関係）を予め記憶している。そして、電子制御装置 110 は、その最適燃費率曲線にエンジン 12 の動作点が沿わされつつエンジン 12 が作動させられるように、例えば上記トータル要求出力 P_{all}^* を充足する為に必要なエンジン要求パワー P_E^* を発生する為のエンジントルク T_E とエンジン回転速度 N_E との各目標値（要求値）である目標エンジントルク（エンジン要求トルク） T_E^* と目標エンジン回転速度（エンジン要求回転速度） N_E^* とを定め、その目標値が得られるようにエンジン 12 の出力制御を実行すると共に変速機構部 16 の変速比 γ をその変速可能な変化範囲内で無段階に制御する。

[0026] ここで、車両 10 には、例えば運転席の近傍にエコモードスイッチ 50 が

配設されており、ドライバーの嗜好に合わせてスイッチ操作によりエコモードを選択することが可能である。このエコモードは、例えば車両 10 の動力性能を充分引き出しつつ燃費の良い状態で運転可能なようにすなわち燃費性能と走行性能（動力性能）とを両立させて運転可能なように走行を行う為の予め求められて設定されたノーマルモードに比較して、動力性能よりも燃費性能を優先した状態で運転可能なようにすなわち燃料消費低減を重視したエコ走行に適した状態で運転可能なように走行を行う為の予め求められて設定された所定の走行様式である。エコモードスイッチ 50 は、例えば押しボタンスイッチであって、ユーザにより押されることで、エコモードが選択（設定）される。また、エコモードスイッチ 50 が押されていない場合には、通常の車両走行が実行されるノーマルモードが選択（設定）される。

[0027] その為、電子制御装置 110 は、エコモードが選択されている場合には、例えばノーマルモード時と比較して、アクセル開度 A_{cc} に対する駆動力の発生を穏やかにするように制御すると共にエアコンの稼働を燃費優先の制御とすることで、より低燃費に運転するすなわち実用燃費を向上させる。具体的には、図 2 は、例えばアクセル開度 A_{cc} とユーザ要求パワー P_{user*} との関係を例示する概念図である。図 2 において、実線はノーマルモード時の場合であり、破線はエコモード時の場合である。この図 2 に示すように、電子制御装置 110 は、例えばユーザ要求パワー P_{user*} の算出において、エコモード時にはノーマルモード時に比較して、アクセル開度 A_{cc} に対するユーザ要求パワー P_{user*} を抑制する。

[0028] 図 3－図 6 は、車両 10 に搭載された電池パック 28 を説明する為の図である。図 3 は、電池パック 28 を搭載した状態の車両 10 の要部を説明する斜視図である。図 4 は、電池パック 28 の構成を説明する為に分解して説明する斜視図である。図 5 は、電池パック 28 の構成を説明する為の横断面図である。図 6 は、電池パック 28 の空気冷却構造を説明する為の縦断面を示す略図である。図 3 において、車両 10 には、比較的容量の大きい長手状の電池パック 28 が搭載されている。この電池パック 28 は、例えばその長手

方向が車両 10 の幅方向と平行な状態で、ベンチ型後部座席を支持する為の座席下カバーパネル 54 の下側に配置されている。座席下カバーパネル 54 は、車室の床及びアンダーボディとして機能するフロアパネル 56 の上に固設されている。例えば、座席下カバーパネル 54 は、下端部がボルトなどによってフロアパネル 56 に固定されることにより、座席下カバーパネル 54 とフロアパネル 56 との間に、車両 10 の幅方向に延びる長手状の收容空間 58 が形成されている。尚、車室とは座席が設けられた空間をいう。

[0029] 電池パック 28 は、座席下カバーパネル 54 に覆われると共に收容空間 58 内に收容されることにより、車両 10 のボディー内において車室に隣接させられ、且つその車室から隔てられている。従って、本実施例では、座席下カバーパネル 54 が電池パックカバーとして機能している。また、フロアパネル 56 及び座席下カバーパネル 54 は、鋼板などの磁性導体から成るものである為、電磁シールドとしても機能している。

[0030] 電池パック 28 は、例えば図 4－図 6 に示すように、複数個の平板状の角型の電池セル 32 がその厚み方向に配列させられ且つその電池セル 32 間に一方向すなわち上下方向に貫通する隙間 S が設けられた電池モジュールとしての組電池 60 と、その組電池 60 を收容する為のロアーケース 62 及びアップケース 64 から成る電池ケース 66 と、組電池 60 とロアーケース 62 との間に形成された気体流入室 68 に接続されてその気体流入室 68 内に車室内の空気を導びく為の空気導入ダクト 70 と、組電池 60 とアップケース 64 との間に形成された気体排出室 72 に接続されてその気体排出室 72 内の空気を排出させる為の空気排出ダクト 74 とを備えている。

[0031] 電池ケース 66 の下部及び上部を構成するロアーケース 62 及びアップケース 64 は、例えば組電池 60 の長手方向に平行な折れ線を境にして一枚の金属板材からプレス加工によって曲成されたものであり、幅方向の両端部に位置する取付壁 62a 及び 64a がその取付壁 62a 及び 64a に設けられた取付孔 62b 及び 64b を通した固定ねじ 76 によって相互に一体的に固定されるようになっている。

[0032] 電池セル 3 2 は、例えば複数個の電槽を内部に備えた樹脂製の偏平な箱体であって、直列に接続される図示しない正端子及び負端子を側面の上部に備え、その長手方向（幅方向）すなわち図 5 の左右方向が車両の前後方向となるように配置されている。また、電池セル 3 2 は、その側面の下部から幅方向（長手方向）に突き出す脚部 7 8 を備えている。上記複数個の電池セル 3 2 は、その厚み方向において相互に重ね合わせられ且つ複数個配列された状態で、電池セル 3 2 の上下にそれぞれ設けられた 2 対の拘束ロッド（拘束部材） 8 0 によって互いに接近する方向に締めつけられる 1 対の拘束板（エンドプレート） 8 2 により互いに密着するように押圧されている。拘束板 8 2 には、上記拘束ロッド 8 0 に固定される為に上下方向へ突き出す 2 対のブラケット 8 4 が設けられている。

[0033] また、電池セル 3 2 の重ね合わせ面すなわち相互の対向面には、図 5 に示すように、その対向面の長辺方向の両端部において短辺方向すなわち上下方向に連なるように設けられた 1 対の凸条 8 6 と、その長辺方向の中間部において対向面の上下方向に連なる複数本（本実施例では 5 本）の凸条 8 8 と、それらの凸条 8 6、8 8 の間において一定の配置密度となるように所定間隔で上記対向面から突設された複数の小突起 9 0 とが設けられている。凸条 8 6、8 8 は、複数の電槽を電池セル 3 2 内に形成する隔壁の位置に対応する場所に形成されたものであって、隣接する電池セル 3 2 の凸条 8 6、8 8 に当接することにより拘束ロッド 8 0 によって発生する圧縮力を受けて電池セル 3 2 の変形を防止する為のものである。また、凸条 8 6、8 8 と小突起 9 0 とは、電池セル 3 2 の間に僅かな隙間 S を形成する為のものであって、例えば 1.0 mm 程度の突き出し量となるように形成されているので、電池セル 3 2 の間には上下方向に貫通する幅寸法が 2.0 mm 程度のスリット状の隙間 S が形成され、電池セル 3 2 と拘束板 8 2 との間には上下方向に貫通する幅寸法が 1.0 mm 程度のスリット状の隙間 S が形成されていると共に、所定の電池セル 3 2 の凸条 8 6、8 8 及び小突起 9 0 とそれに隣接する電池セル 3 2 の凸条 8 6、8 8 及び小突起 9 0 とは相互に密着させられている。

- [0034] ロアーケース 6 2 の取付壁 6 2 a に隣接する突出面は、電池セル 3 2 の両端部を支持する為のものであり、支持面 9 2 として機能している。すなわち、ロアーケース 6 2 の内壁面には、電池セル 3 2 の幅方向寸法に対応して、その幅寸法よりも小さな間隔を有し、且つ互いに平行な状態で電池セル 3 2 の厚み方向すなわち組電池 6 0 の長手方向に延びる 1 対の支持面 9 2 が形成されている。
- [0035] 各電池セル 3 2 間の隙間 S が開口する側の端面すなわち下端面 9 4 の長手方向の両端部に位置する 1 対の着座面 9 6 が 1 対の支持面 9 2 上に着座せられた状態で各電池セル 3 2 がロアーケース 6 2 に固定されることにより、気体流入室 6 8 が各電池セル 3 2 の下端面 9 4 とロアーケース 6 2 とにより形成されている。各電池セル 3 2 は、例えばインサート成形によりその着座面 9 6 に埋設された図示しない有底円筒状のナットに固定ねじ 9 8 がロアーケース 6 2 の支持面 9 2 に設けられた孔 1 0 0 を通して螺合されることによりそのロアーケース 6 2 に固定されている。
- [0036] アップケース 6 4 の内壁面であって電池セル 3 2 の上端面 1 0 2 の長手方向の両端部に対応する位置には、その電池セル 3 2 の上端面 1 0 2 の長手方向の両端部に当接するように組電池 6 0 の長手方向に延びる 1 対の長手状のシール部材 1 0 4 が例えば接着剤により固定されており、気体排出室 7 2 がアップケース 6 4 の 1 対のシール部材 1 0 4 の間の部分と電池セル 3 2 の上端面 1 0 2 との間に形成されている。
- [0037] 空気導入ダクト 7 0 は、一端がロアーケース 6 2 の端部と拘束板 8 2 の下部との間の開口に接続され、他端には送風ファン、吸気ファンなどとして機能する冷却ファン 3 4 が接続されている。冷却ファン 3 4 は送風ファン、吸気ファンなどとして機能するものであり、その吸引口が電池セル 3 2 を冷却する空気を車室内から吸入する為の不図示の吸気ダクトと接続されている。この吸気ダクトは、座席下カバーパネル 5 4 の長手方向の端部に設けられた複数本のスリット 1 0 6 に接続されており、空気導入経路の一部を構成する。よって、このスリット 1 0 6 は、空気導入経路の開口として機能している。

。これにより、電池ケース 66 内の気体流入室 68 は空気導入ダクト 70、冷却ファン 34、上記不図示の吸気ダクト、及びスリット 106 等を介して車室内に連通させられる。空気排出ダクト 74 は、電池セル 32 を冷却した後の空気を車外に排出する為の排気ダクトであって、一端がアップケース 64 の端部と拘束板 82 の上部との間の開口に接続され、他端が車外と連通する不図示の開口部と連通している。これにより、電池ケース 66 内の気体排出室 72 は空気排出ダクト 74 等を介して車外に連通させられる。よって、冷却ファン 34 が作動させられた場合に収容空間 58 内の比較的高温の空気が吸引されて電池パック 28 へ送風されることを防止し、確実に車室内の冷たい空気が吸引される。

[0038] このように構成された本実施例の電池パック 28 では、電池温度 T_{H_BAT} の上昇を抑制する為に、電子制御装置 110 からのファン制御指令信号により、空気導入ダクト 70 に設けられた冷却ファン 34 が作動させられる。冷却ファン 34 が作動させられると、例えば図 6 の一点鎖線の矢印 F に示すように、冷却ファン 34 により引き込まれた車室内の空気が、スリット 106、上記不図示の吸気ダクト、冷却ファン 34、空気導入ダクト 70、気体流入室 68、各電池セル 32 の間の隙間 S、気体排出室 72、空気排出ダクト 74 などを経て車外に導かれるようになっている。このように、車室内から導いた空気が各電池セル 32 の間の隙間 S を通して流されることにより、各電池セル 32 が冷却されるようになっている。従って、本実施例では、スリット 106、上記不図示の吸気ダクト、冷却ファン 34、空気導入ダクト 70、気体流入室 68 などが空気導入経路として機能し、気体排出室 72、空気排出ダクト 74 などが空気導出経路として機能している。

[0039] 例えば図 6 の一点鎖線の矢印に示すような空気の流れ F は、冷却ファン 34 によって発生させる風であり、その冷却ファン 34 の風量 Q は例えばファン回転速度 N_{FAN} に略比例して、ファン回転速度 N_{FAN} が高回転になる程、冷却ファン 34 の風量 Q が増大する。本実施例では、特に区別しない場合には、冷却ファン 34 の風量 Q とファン回転速度 N_{FAN} とを同じものとして取り扱

うこととし、冷却ファン34の風量 Q の大小をファン回転速度 N_{FAN} の高低で表す。

[0040] 上記ファン制御指令信号では、例えば電池パック28の寿命（耐久性）を向上させる為に、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ に応じてファン回転速度 N_{FAN} を制御するように冷却ファン34を作動させて冷却性能を向上させている。具体的には、電子制御装置110は、例えば電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が高い程或いは車速 V が高い程、ファン回転速度 N_{FAN} を上昇させるように（すなわち冷却ファン34の風量 Q を増大させるように）予め求められて設定された図7に示すような関係（ファン回転速度マップ）を有している。電子制御装置110は、例えば図7に示すようなファン回転速度マップから電池温度 $T_{H_{BAT}}$ に基づいてファン回転速度 N_{FAN} を算出し、その算出したファン回転速度 N_{FAN} が得られるように冷却ファン34を作動させる為のファン制御指令信号を出力する。上記図7に示すファン回転速度マップは、例えば電池温度 $T_{H_{BAT}}$ に応じた適切な冷却性能を確保して電池パック28の寿命（電池寿命）が向上するように設定されていることに加え、ファン回転速度 N_{FAN} が高回転になる程、騒音が増大してNV性能（騒音・振動性能）が低下することを考慮して、NV性能を満たしつつ電池の冷却性能を確保するように設定されている。従って、車速 V が上昇する程、元々の騒音が増大することから、車速 V が高い程、ファン回転速度 N_{FAN} を上昇させるように設定されている。

[0041] このように、例えば図7に示すようなファン回転速度マップでは、NV性能と冷却性能（電池寿命）とが両立するように設定されている。見方を換えれば、例えば図7に示すようなファン回転速度マップでは、冷却性能（電池寿命）を優先すればファン回転速度 N_{FAN} を一層高回転に設定できるところを、NV性能を満たす為にファン回転速度 N_{FAN} を抑制した設定としているのである。その為、本実施例では、例えば電池寿命を向上させる為に、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が高い程、電池パック28に蓄電可能な電力を抑制することで、例えば電動機Mが発生する回生エネルギー量の蓄電を抑制することで、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ の上昇を抑制している。従って、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が比較的高くなると

、実用燃費を向上させ難くなる可能性がある。

[0042] 図8は、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ と電池パック28における入出力制限 $Win/Wout$ との予め実験的に求められて定められた関係（入出力制限マップ）である。また、図9は、充電状態SOCと入出力制限 $Win/Wout$ の補正係数との予め実験的に求められて定められた関係（入出力制限用補正係数マップ）である。例えば図8の入出力制限マップから電池温度 $T_{H_{BAT}}$ に基づいて入力制限 Win 及び出力制限 $Wout$ の基本値がそれぞれ設定され、図9の入出力制限用補正係数マップから充電状態SOCに基づいて入力制限用補正係数及び出力制限用補正係数がそれぞれ設定され、入力制限 Win 及び出力制限 $Wout$ の基本値に入力制限用補正係数及び出力制限用補正係数をそれぞれ乗算して入力制限 Win 及び出力制限 $Wout$ が設定される。例えば図8に示すように、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が所定高温 $T_{H_{BAT}\alpha}$ より高くなる高温領域では、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が高くなる程、入出力制限 $Win/Wout$ の設定値が低下させられるので、結果的に、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が高くなる程、電池パック28に蓄電可能な電力（例えば電動機Mが発生する回生エネルギー量）が抑制されて、実用燃費を向上させ難くなる。一方、例えば図8に示すように、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が所定低温 $T_{H_{BAT}\beta}$ より低くなる低温領域では、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が低くなる程、入出力制限 $Win/Wout$ の設定値が低下させられる。このように、電池パック28においては、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が所定低温 $T_{H_{BAT}\beta}$ より低くなる低温領域では、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が所定低温 $T_{H_{BAT}\beta}$ 以上且つ所定高温 $T_{H_{BAT}\alpha}$ 以下となる通常温度領域に比較して、電力の入出力が減少する。

[0043] ところで、本実施例の車両10は、エコモードスイッチ50を備えており、ドライバーの嗜好に合わせてエコモードを選択することが可能である。そして、ドライバーがエコモードを選択する場合には、燃費性能を向上させる為に、冷却性能を優先させてNV性能を満たす基準を緩和しても良いと考えられる。つまり、ドライバーがエコモードを選択する場合には、燃費性能を向上させることを優先させ、NV性能を満たす基準を緩和してNV性能を低下させても良いと考えられる。そこで、本実施例では、例えばエコモードが

選択されているときには、エコモードが選択されていないノーマルモード時に比較して、ファン回転速度 N_{FAN} を上昇させる（すなわち冷却ファン 34 の風量 Q を増大させる）。

[0044] 但し、前述したように、電池パック 28 は電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が所定低温度 $T_{H_{BAT}\beta}$ より低くなる低温度領域では電力の入出力が減少することから、エコモードが選択されたときにファン回転速度 N_{FAN} を上昇させて冷却性能を高めることでその低温度領域では却って回生エネルギーを減少させなければならず、ユーザが燃費性能を優先した走行を望む場合に却って実用燃費が悪化してしまう可能性がある。その為、本実施例では、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が電池パック 28 における電力の入出力が減少する所定低温度 $T_{H_{BAT}\beta}$ 以下であるときには、上述したエコモード選択時のファン回転速度 N_{FAN} の上昇（すなわち冷却ファン 34 の風量 Q の増大）を実行しない。

[0045] より具体的には、図 10 は、電子制御装置 110 による制御機能の要部を説明する機能ブロック線図である。図 10 において、走行モード判定部すなわち走行モード判定手段 112 は、例えばエコモードスイッチ 50 によりエコモードが選択されているか否かを判定する。具体的には、走行モード判定手段 112 は、エコモードオン SW_ON が出力されているか否かに基づいてエコモードが選択されているか否かを判断する。つまり、走行モード判定手段 112 は、エコモードオン SW_ON が出力されているときにはエコモードが選択されていると判定し、エコモードオン SW_ON が出力されていないときにはノーマルモードが選択されていると判定する。

[0046] 電池温度判定部すなわち電池温度判定手段 114 は、例えば電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が電池パック 28 における電力の入出力が減少する所定低温度 $T_{H_{BAT}\beta}$ 以下であるか否か、すなわち電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が所定低温度 $T_{H_{BAT}\beta}$ を超えているか否かを判定する。

[0047] ファン駆動制御部すなわちファン駆動制御手段 116 は、例えば走行モード判定手段 112 によりノーマルモードが選択されていると判定された場合には、或いは走行モード判定手段 112 によりエコモードが選択されている

と判定されるときに電池温度判定手段 114 により電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が所定低温度 $T_{H_{BAT}\beta}$ 以下であると判定された場合には、例えば図 7 に示すようなファン回転速度マップ（すなわち図 11 の実線に示すようなノーマルモード時のファン回転速度マップ）から電池温度 $T_{H_{BAT}}$ に基づいてファン回転速度 N_{FAN} を算出し、その算出したファン回転速度 N_{FAN} が得られるように冷却ファン 34 を作動させる為のファン制御指令信号を出力する。

[0048] また、ファン駆動制御手段 116 は、例えば走行モード判定手段 112 によりエコモードが選択されていると判定され、且つ電池温度判定手段 114 により電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が所定低温度 $T_{H_{BAT}\beta}$ を超えていると判定された場合には、例えば図 11 の破線に示すようなエコモード時のファン回転速度マップから電池温度 $T_{H_{BAT}}$ に基づいてファン回転速度 N_{FAN} を算出し、その算出したファン回転速度 N_{FAN} が得られるように冷却ファン 34 を作動させる為のファン制御指令信号を出力する。図 11 において、実線はノーマルモードが選択されているときに用いるノーマルモード時ファン回転速度マップであって、例えば図 7 に示すファン回転速度マップと同じマップである。また、図 11 の破線は、エコモードが選択されているときに用いるエコモード時ファン回転速度マップであって、上記ノーマルモード時ファン回転速度マップ（実線）と比較して、ファン回転速度 N_{FAN} が上昇され易いように（すなわち冷却ファン 34 の風量 Q が増大されやすいように）予め設定されているマップである。このエコモード時ファン回転速度マップ（破線）では、ノーマルモード時ファン回転速度マップ（実線）と比較して、例えば NV 性能を満たす基準を緩和する分だけ、ファン回転速度 N_{FAN} を上昇させる（すなわち冷却ファン 34 の風量 Q を増大させる）ように設定されている。ここでは、ファン駆動制御手段 116 は、ファン回転速度マップから電池温度 $T_{H_{BAT}}$ に基づいてファン回転速度 N_{FAN} を算出したが、ファン回転速度マップが車速 V を変数として設定されているときにはそのファン回転速度マップから車速 V に基づいてファン回転速度 N_{FAN} を算出しても良い。

[0049] 尚、エコモード時にファン回転速度 N_{FAN} を上昇させる（すなわち冷却ファ

ン34の風量 Q を増大させる)ことは冷却ファン34における電力消費が増大することになるが、例えば図8に示すような電池温度 T_{H_BAT} が所定高温 $T_{H_BAT\alpha}$ より高くなる高温領域における電池パック28に蓄電可能な電力(例えば電動機 M が発生する回生エネルギー)の抑制分の方が上記冷却ファン34における電力消費増大よりも格段に大きいので、冷却性能を向上させたことによる上記回生エネルギーの増大分からこの電力消費の増大分を差し引いても実用燃費が向上することになる。

[0050] 図12は、電子制御装置110の制御作動の要部すなわちNV性能を満たしつつ電池パック28の冷却性能を確保して、電池寿命の向上と燃費性能の向上とを図る為の制御作動を説明するフローチャートであり、例えば数msec乃至数十msec程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行される。

[0051] 図12において、先ず、走行モード判定手段112手段に対応するステップ(以下、ステップを省略する)S10において、例えばエコモードオン SW_ON が出力されているか否かに基づいてエコモードが選択されているか否かが判断される。このS10の判断が肯定される場合は電池温度判定手段114に対応するS20において、例えば電池温度 T_{H_BAT} が所定低温 $T_{H_BAT\beta}$ を超えているか否かが判断される。上記S10の判断が否定されるか或いは上記S20の判断が否定される場合はファン駆動制御手段116に対応するS30において、例えば図11の実線に示すようなノーマルモード時ファン回転速度マップから電池温度 T_{H_BAT} に基づいてファン回転速度 N_{FAN} が算出され、その算出したファン回転速度 N_{FAN} が得られるように冷却ファン34を作動させる為のファン制御指令信号が出力される。一方、上記S20の判断が肯定される場合は同じくファン駆動制御手段116に対応するS40において、例えば上記ノーマルモード時ファン回転速度マップ(実線)と比較してファン回転速度 N_{FAN} が上昇され易いように予め設定されている図11の破線に示すようなエコモード時ファン回転速度マップから電池温度 T_{H_BAT} に基づいてファン回転速度 N_{FAN} が算出され、その算出したファン回転速度 N_{FAN} が得られるように冷却ファン34を作動させる為のファン制御指令信号が出

力される。

[0052] 上述のように、本実施例によれば、冷却装置として冷却ファン34を備え、冷却ファン34によって発生させる風を用いて電池（電池パック28、電池セル32）を冷却するものであり、燃費性能を優先した走行を行う為の所定の走行様式であるエコモードが選択されているときには、そのエコモードが選択されていないノーマルモードと比較して、冷却ファン34の風量 Q が増大させられる（すなわちファン回転速度 N_{FAN} を上昇させられる）ので、例えばエコモードが選択されたときは NV 性能の向上よりも電池冷却が優先され、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が一層下げられることで電池パック28に蓄電可能な電力例えば電動機 M による回生エネルギーが増大させられて実用燃費を向上させることができる。また、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が一層下げられることで電池寿命を向上させることもできる。つまり、ユーザが燃費性能を優先した走行を望む場合には NV 性能を満たす基準を緩和して冷却性能の向上を優先しても良いという観点から、 NV 性能の向上の為に冷却ファン34の風量 Q の増大（すなわちファン回転速度 N_{FAN} の上昇）を抑制していることに対して、 NV 性能を満たす基準を緩和する分、冷却ファン34の風量 Q を増大させて（すなわちファン回転速度 N_{FAN} を上昇させて）冷却性能を向上させる。よって、 NV 性能を満たしつつ電池パック28の冷却性能を確保して、電池寿命の向上と燃費性能の向上とを図ることができる。

[0053] また、本実施例によれば、電池温度 $T_{H_{BAT}}$ が電池パック28における電力の入出力が減少する所定の温度（所定低温度 $T_{H_{BAT}\beta}$ ）以下であるときには、冷却ファン34の風量 Q の増大（すなわちファン回転速度 N_{FAN} の上昇）を実行しないので、例えば電池パック28の冷却性能を高めることで却って回生エネルギーを減少させなければならないようなことが回避される。つまり、ユーザが燃費性能を優先した走行を望む場合（エコモードを選択した場合）に却って実用燃費が悪化してしまうことが回避される。

[0054] また、本実施例によれば、ユーザがエコモードを選択操作できるエコモードスイッチ50を備えているので、ユーザが燃費性能を優先した走行を望む

場合にはNV性能の基準を緩和して冷却性能が適切に向上される。

[0055] また、本実施例によれば、燃費性能を優先した走行を行う為の所定の走行様式は、車両10の動力性能を充分引き出しつつ燃費の良い状態で運転可能なように走行を行う為の予め設定されたノーマルモードに比較して、動力性能よりも燃費性能を優先した状態で運転可能なように走行を行う為の予め設定されたエコモードである。そして、例えばエコモードが選択されているときには、冷却ファン34の風量 Q が増大させられる（すなわちファン回転速度 N_{FAN} を上昇させられる）ので、ノーマルモードが選択されているときと比較して、電池温度 TH_{BAT} が一層下げられることで実用燃費を向上させることができる。と共、電池寿命を向上させることができる。

[0056] また、本実施例によれば、電池温度 TH_{BAT} が高い程或いは車速 V が高い程、冷却ファン34の風量 Q を増大させるように（すなわちファン回転速度 N_{FAN} を上昇させるように）予め設定されたファン回転速度マップを有し、エコモードが選択されているときには、そのエコモードが選択されていないノーマルモード時に用いるノーマルモード時ファン回転速度マップと比較して冷却ファン34の風量 Q が増大されやすいように（すなわちファン回転速度 N_{FAN} が上昇されやすいように）予め設定されているエコモード時ファン回転速度マップを用いるので、例えばエコモードが選択されているときには、ノーマルモード時と比較して、冷却ファン34の風量 Q が確実に（適切に）増大させられる（すなわちファン回転速度 N_{FAN} が確実に上昇させられる）。

[0057] また、本実施例によれば、電池温度 TH_{BAT} が所定高温 $TH_{BAT\alpha}$ より高くなる高温領域では、電池温度 TH_{BAT} が高い程、電池パック28に蓄電可能な電力を抑制するので、例えばエコモードが選択されたときに冷却ファン34の風量 Q が増大させられる（すなわちファン回転速度 N_{FAN} が上昇させられる）ことにより、電池温度 TH_{BAT} が一層下げられることで電池パック28に蓄電可能な電力例えば電動機Mによる回生エネルギーが増大させられて実用燃費を確実に向上させることができる。

[0058] 以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその

他の態様においても適用される。

[0059] 例えば、前述の実施例では、例えば図6の一点鎖線の矢印に示すような空気の流れFである冷却ファン34によって発生させる風を各電池セル32の間の隙間Sを通して流すことにより、電池パックをその風によって直接的に冷却する構成であったが、必ずしもこの様な形態に限らなくとも本発明は適用され得る。要は、冷却ファン34によって発生させる風を用いて電池パック28を冷却するような形態であれば良い。例えば、公知のエンジンを冷却する水冷方式のように電池パック28（各電池セル32）を冷却するように構成し、その際に用いられる冷媒を冷却ファン34によって発生させる風を用いて冷却するような電池パックをその風によって間接的に冷却する形態であっても良い。また、各電池セル32の間の隙間Sを通す風自体の温度を冷却するように構成し、その風自体の温度を冷却ファン34によって発生させる風を用いて冷却する形態であっても良い。

[0060] また、前述の実施例では、冷却装置として冷却ファン34を備えていたが、これに限らず、例えばポンプやコンプレッサ等のアクチュエータの作動により直接的或いは間接的に電池パックを冷却する冷却装置であれば本発明は適用され得る。例えば、冷却装置として冷却ポンプを備え、水冷方式や空冷方式において電池パックを冷却する為の冷媒をその冷却ポンプによって循環させ、燃費性能を優先するときには、冷却ポンプによる循環流量（冷却量）を増大させるようにしても良い。このようにしても、NV性能の向上の為に冷却装置の冷却量の増大を抑制していることに対して、燃費性能を優先するときにはNV性能を満たす基準を緩和する分、冷却装置の冷却量を増大させて冷却性能を向上させられることから、NV性能を満たしつつ電池パックの冷却性能を確保して、電池寿命の向上と燃費性能の向上とを図ることができる。

[0061] また、前述の実施例では、エコモードが選択されている場合には、例えばノーマルモード時と比較して、アクセル開度Accに対する駆動力の発生を穏やかにするように制御すると共にエアコンの稼働を燃費優先の制御とするこ

とで、実用燃費を向上させたが、必ずしもこの様な形態に限らなくとも本発明は適用され得る。例えば、エコモードが選択されている場合には、例えばノーマルモード時と比較して、アクセル開度 Acc に対する駆動力の発生を穏やかにするように制御するだけでも良い。また、上記の実施例は、変速機構部 16 が無段変速機として機能させられる場合として例示したが、本発明は、遊星歯車式自動変速機等の他の種々の変速機構部にも適用され得る。例えば、変速機構部として遊星歯車式自動変速機を採用する場合には、上記同様に、エコモード時にはノーマルモード時と比較してアクセル開度 Acc に対する駆動力の発生を穏やかにするように制御しても良いが、遊星歯車式自動変速機の変速制御の為の公知の変速線（変速マップ）において、エコモード時には、ノーマルモード時に比較して、アップシフトの判定がより速く為されるように、又ダウンシフトの判定がより遅く為されるように、予め設定された変速線を用いて変速制御を行うことで、実用燃費を向上させるようにしても良い。

[0062] また、前述の実施例では、エコモードスイッチ 50 は、押しボタンスイッチであったが、シーソー式スイッチやスライド式スイッチ等の他の種々のスイッチが用いられ得る。また、エコモードスイッチ 50 に替えて、例えば手動操作に因らず運転者の音声に反応してエコモードを選択可能な装置等であっても良い。要は、運転者（ユーザ）がエコモードを選択操作できる走行様式選択装置として構成されておれば本発明は適用され得る。また、この走行様式選択装置は、エコモードに加えて他の走行様式を選択操作できるように構成されていても良い。例えば、エコモードに加えて、ノーマルモードに比較して燃費性能よりも動力性能を優先した状態で運転可能なように走行を行う為の予め設定されたスポーツモード（パワーモード）を選択操作できるように構成されていても良い。

[0063] 尚、上述したのはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

符号の説明

- [0064] 28 : 電池パック (電池、車両用電池)
- 34 : 冷却ファン (冷却装置、送風機)
- 50 : エコモードスイッチ (走行様式選択装置)
- 110 : 電子制御装置 (冷却制御装置)
- F : 空気の流れ (風)
- Q : 風量

請求の範囲

- [請求項1] 冷却装置によって電池を冷却する車両用電池の冷却制御装置であって、
- 燃費性能を優先するときには、該燃費性能を優先しないときと比較して、前記冷却装置の冷却量を増大させることを特徴とする車両用電池の冷却制御装置。
- [請求項2] 運転者が走行様式を選択操作できる走行様式選択装置を備え、
- 前記燃費性能を優先するときとは、前記走行様式選択装置により該燃費性能を優先した走行を行う為の所定の走行様式が選択されているときであることを特徴とする請求項1に記載の車両用電池の冷却制御装置。
- [請求項3] 前記冷却装置として送風機を備え、
- 前記送風機によって発生させる風を用いて電池を冷却するものであり、
- 燃費性能を優先した走行を行う為の所定の走行様式が選択されているときには、該所定の走行様式が選択されていないときと比較して、前記送風機の風量を増大させることを特徴とする請求項1に記載の車両用電池の冷却制御装置。
- [請求項4] 前記電池の温度が該電池における電力の入出力が減少する所定の温度以下であるときには、前記風量の増大を実行しないことを特徴とする請求項3に記載の車両用電池の冷却制御装置。
- [請求項5] 運転者が前記所定の走行様式を選択操作できる走行様式選択装置を備えていることを特徴とする請求項3又は4に記載の車両用電池の冷却制御装置。
- [請求項6] 前記所定の走行様式は、車両の動力性能を充分引き出しつつ燃費の良い状態で運転可能なように走行を行う為の予め設定されたノーマルモードに比較して、動力性能よりも燃費性能を優先した状態で運転可能なように走行を行う為の予め設定されたエコモードであることを特

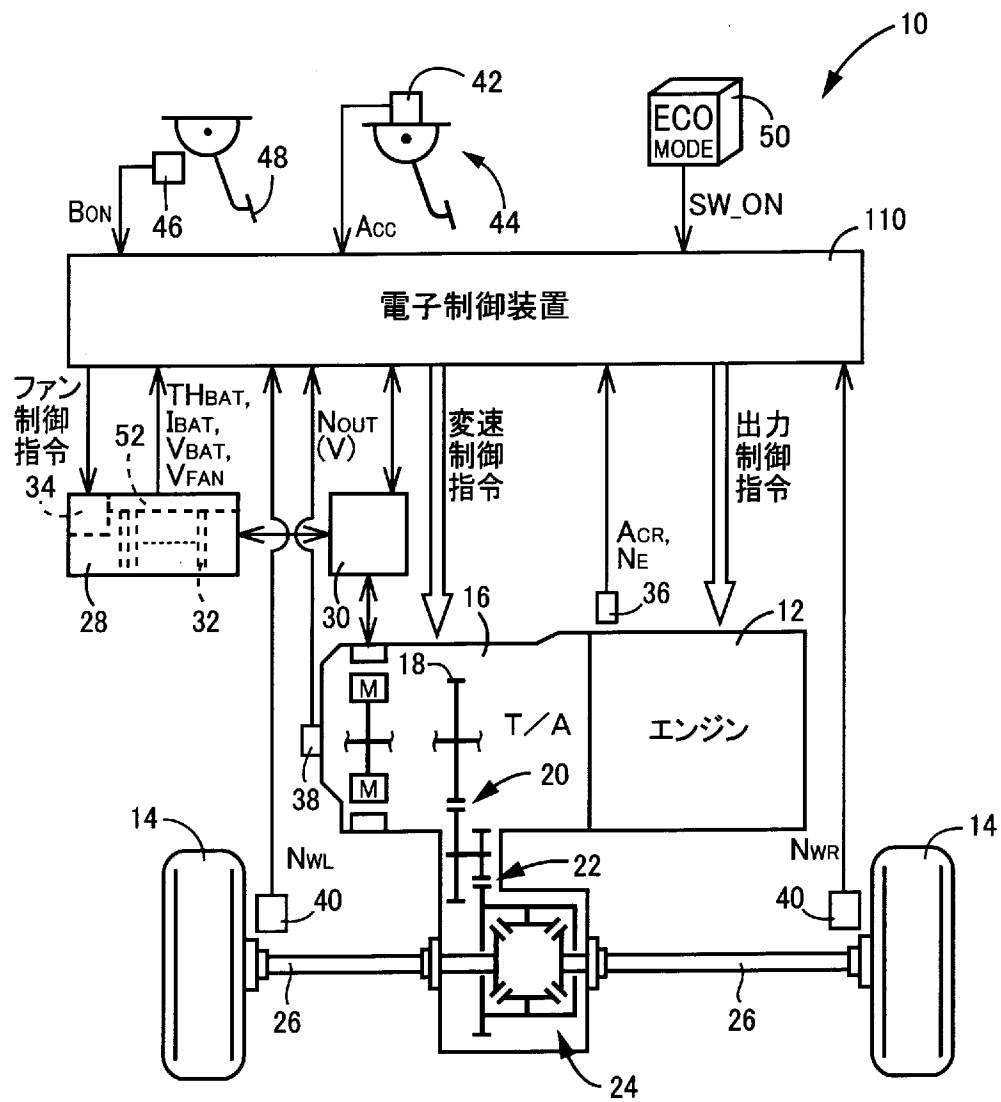
徴とする請求項 3 乃至 5 の何れか 1 項に記載の車両用電池の冷却制御装置。

[請求項7] 前記電池の温度が高い程或いは車速が高い程、前記送風機の風量を増大させるように予め設定された関係を有し、

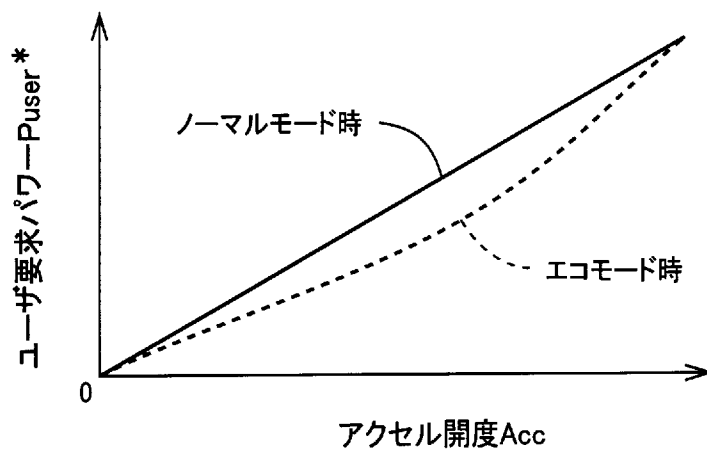
前記燃費性能を優先した走行を行う為の所定の走行様式が選択されているときには、該所定の走行様式が選択されていないときに用いる前記関係と比較して前記風量が増大されやすいように予め設定されている前記関係を用いることを特徴とする請求項 3 乃至 6 の何れか 1 項に記載の車両用電池の冷却制御装置。

[請求項8] 前記電池の温度が高い程、該電池に蓄電可能な電力を抑制することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の車両用電池の冷却制御装置。

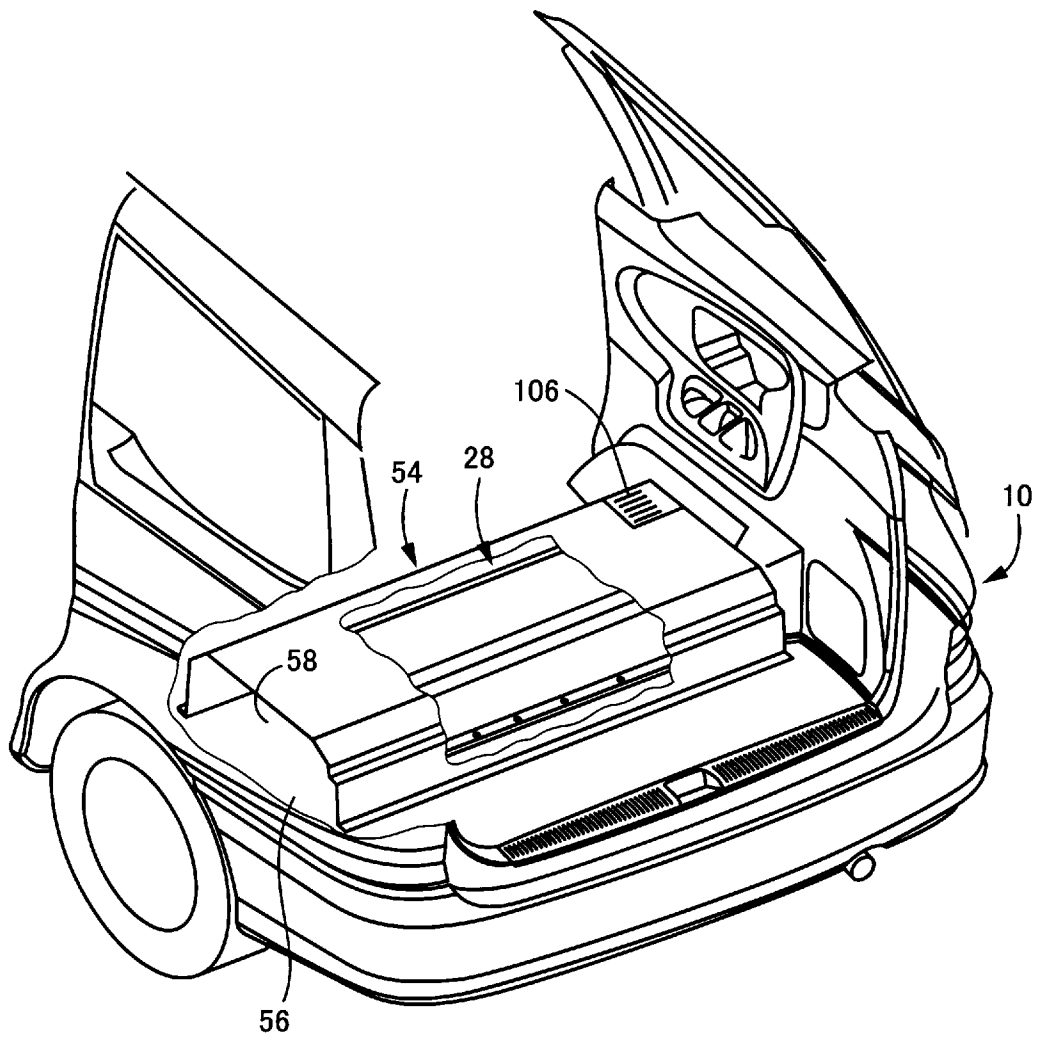
[図1]



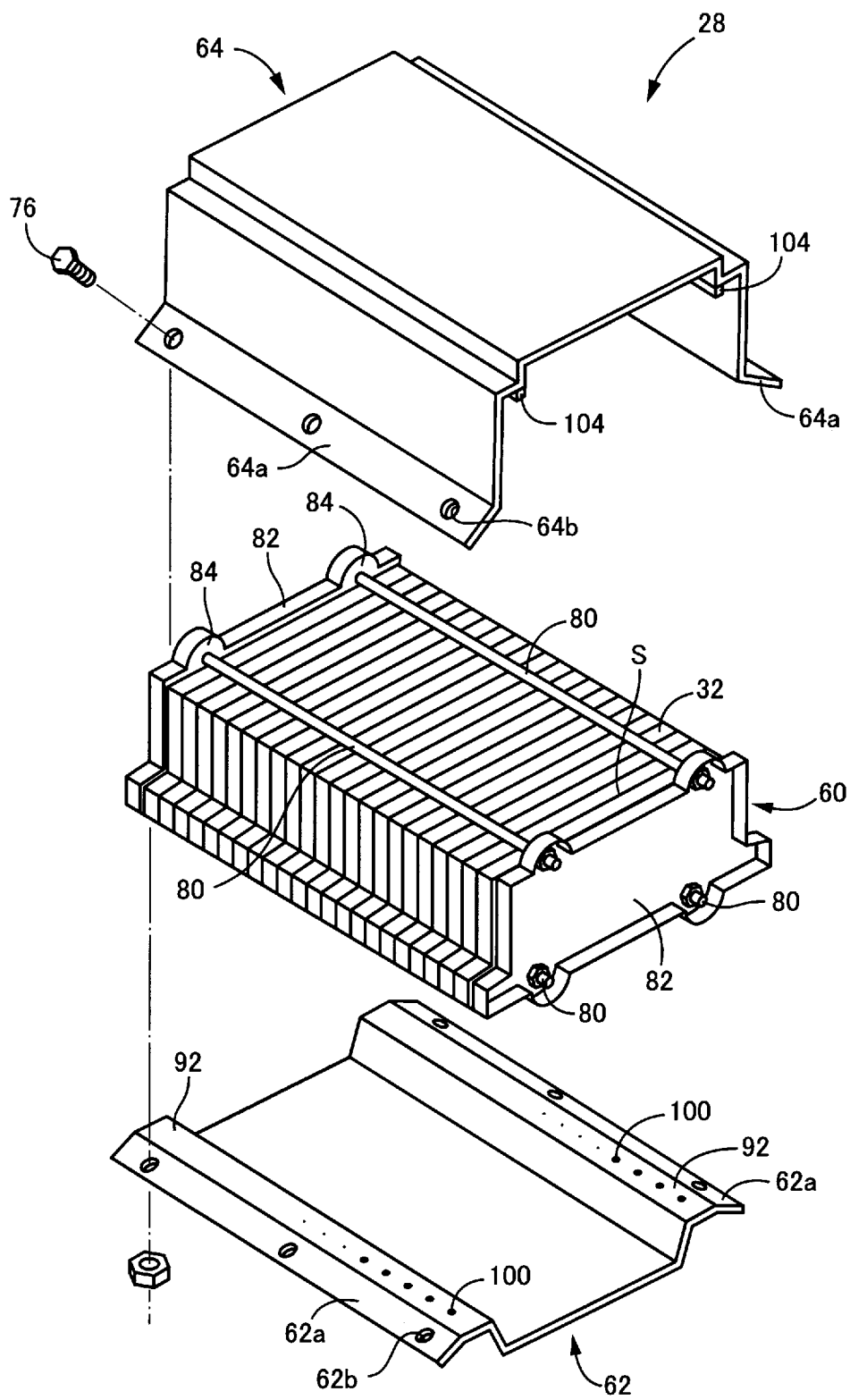
[図2]



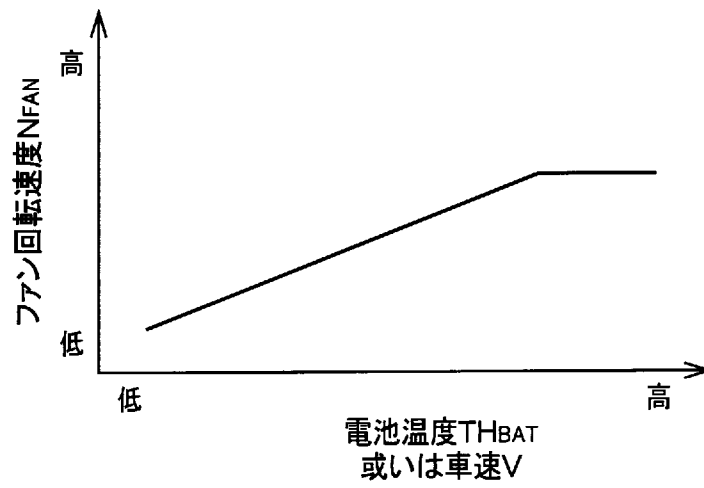
[図3]



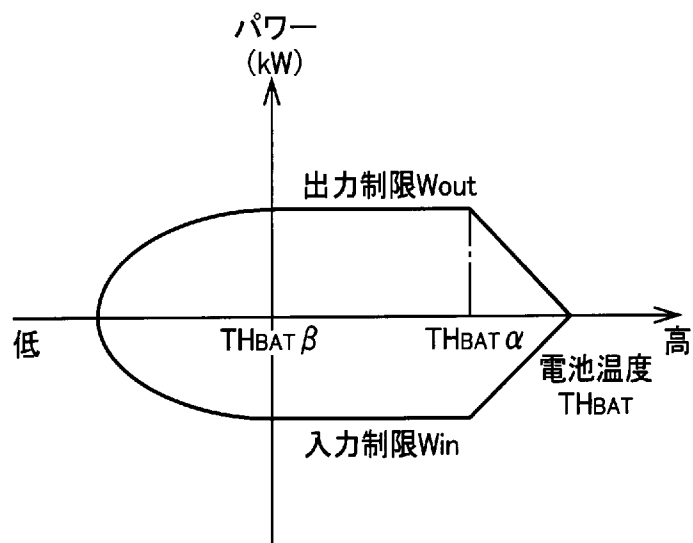
[図4]



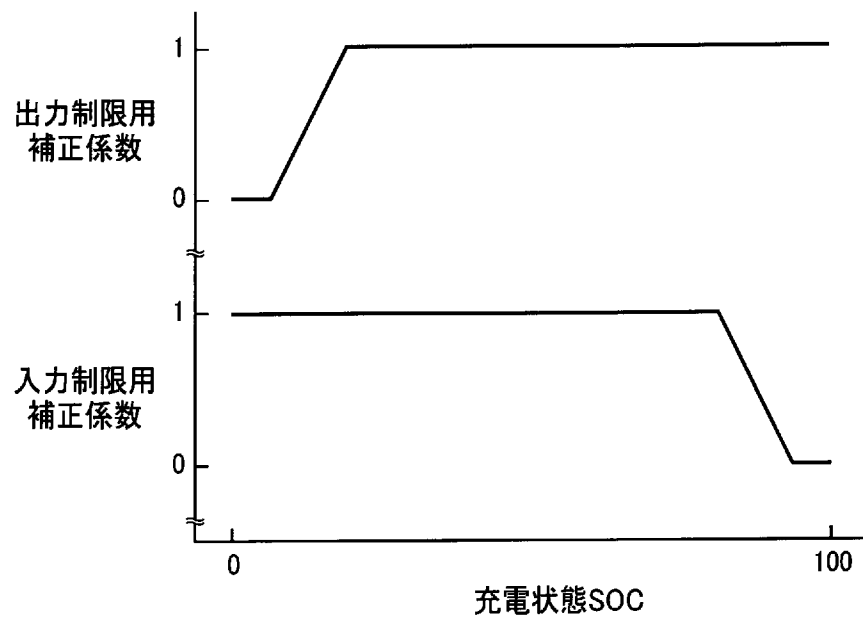
[図7]



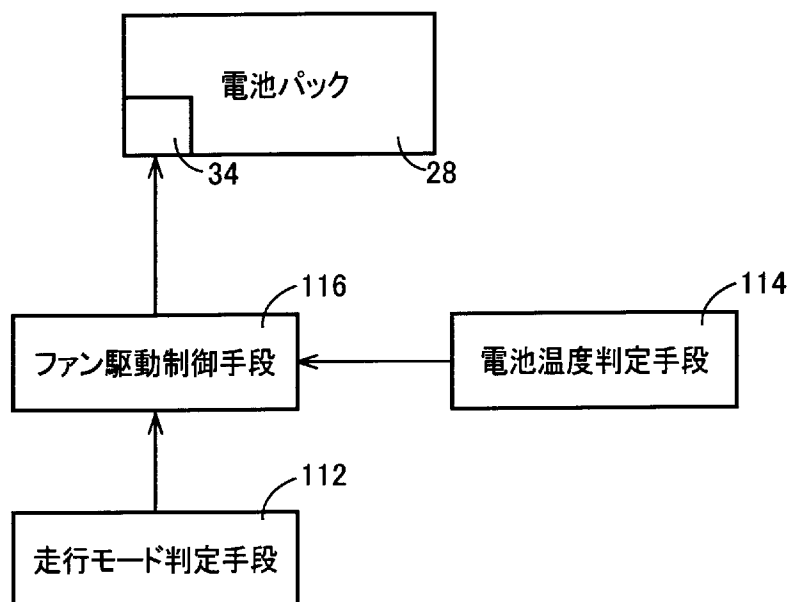
[図8]



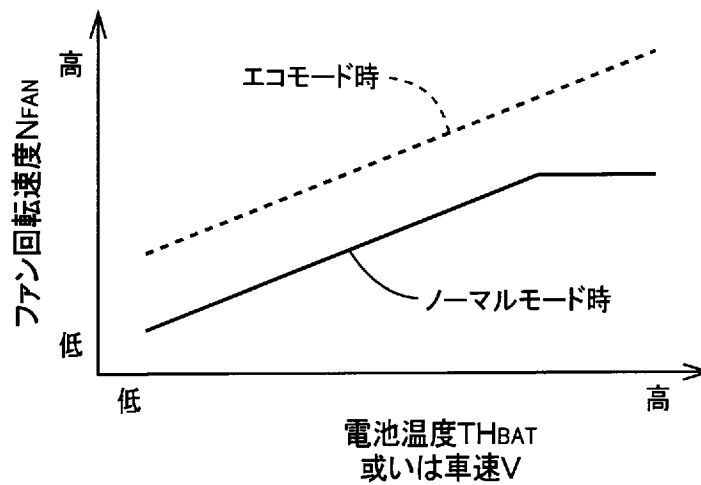
[図9]



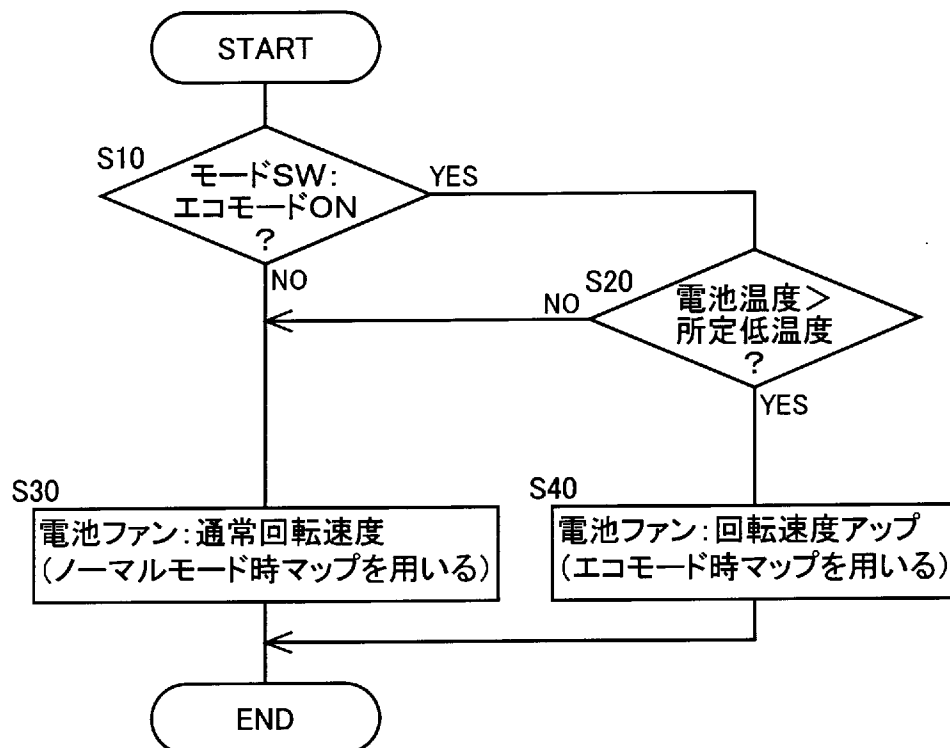
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K11/06(2006.01)i, B60K1/04(2006.01)i, B60L11/14(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, B60W10/30(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i

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)

B60K11/06, B60K1/04, B60L11/14, B60L11/18, B60W10/30, B60W20/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-278705 A (Toyota Motor Corp.), 13 November 2008 (13.11.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-3, 5-7 4, 8
Y	JP 2009-247150 A (Honda Motor Co., Ltd.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraph [0002] (Family: none)	4
Y	JP 2007-12568 A (Toyota Motor Corp.), 18 January 2007 (18.01.2007), paragraphs [0102] to [0105]; fig. 7 (Family: none)	8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* 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 application or patent 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 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

"T" 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May, 2010 (11.05.10)

Date of mailing of the international search report

25 May, 2010 (25.05.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054443

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-121786 A (Toyota Motor Corp.), 11 May 2006 (11.05.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054443

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054443

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Since claims 2 - 3, 8 refer to independent claim 1, the matter common to claims 1 - 3, 8 is relevant to the matter described in said independent claim 1.

However, it is obvious that the above-said common matter is not novel as disclosed in JP 2008-278705 A (Toyota Motor Corp.), 13 November 2008 (13.11.2008). As a result, said matter is not a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT Rule 13.2, since the matter does not clearly indicate contribution over the prior art.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B60K11/06(2006.01)i, B60K1/04(2006.01)i, B60L11/14(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, B60W10/30(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B60K11/06, B60K1/04, B60L11/14, B60L11/18, B60W10/30, B60W20/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6年 1 9 7 1－2 0 1 0年 1 9 9 6－2 0 1 0年 1 9 9 4－2 0 1 0年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X	JP 2008-278705 A（トヨタ自動車株式会社） 2008.11.13,	1－3, 5－7	
Y	全文、全図（ファミリーなし）	4, 8	
Y	JP 2009-247150 A（本田技研工業株式会社） 2009.10.22, 【0002】（ファミリーなし）	4	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 1 . 0 5 . 2 0 1 0		国際調査報告の発送日 2 5 . 0 5 . 2 0 1 0	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0－8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 中田 善邦 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 3 4 1	3 D 3 2 2 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-12568 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 01. 18, 【0102】－【0105】, 図7 (ファミリーなし)	8
A	JP 2006-121786 A (トヨタ自動車株式会社) 2006. 05. 11, 全文、全図 (ファミリーなし)	1

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
第Ⅲ欄の続きを参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第 I I I 欄の続き

請求の範囲 2 - 3, 8 は、独立請求の範囲 1 を引用しているから、請求の範囲 1 - 3, 8 に共通の事項は、独立請求の範囲 1 に記載された事項である。

しかしながら、当該共通事項は、JP 2008-278705 A (トヨタ自動車株式会社), 2008. 11. 13, に開示されているとおり、新規でないことが明らかである。結果として、当該事項は先行技術に対して行う貢献を明示していないから、P C T 規則 1 3 . 2 の第 2 文に記載されたとおり、当該事項は特別な技術的特徴ではない。