

(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

(43) 国際公開日
2012年11月22日(22.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/157049 A1

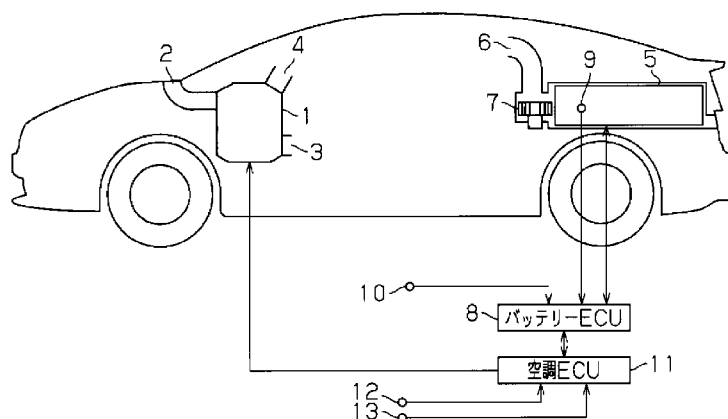
- (51) 国際特許分類:
B60H 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/061093
- (22) 国際出願日: 2011年5月13日(13.05.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてののみ): 田中 清司 (TANAKA, Seiji) [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). 加古 知之 (KAKO, Tomoyuki) [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). 岡本 圭 (OKAMOTO, Kei) [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). 後藤 美由紀 (GOTO, Miyuki) [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: 恩田 博宣, 外 (ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町2丁目12番地の1 Gifu (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,

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONER CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 空調装置の制御装置

[図1]



8 BATTERY ECU
11 AIR CONDITIONER ECU

(57) Abstract: An air conditioner (1), installed in a vehicle in which a battery (5) is cooled with air sucked in from the vehicle cabin, blows the air introduced from either an external intake port (2) or an internal intake port (3) into the vehicle cabin. A battery ECU (8), which controls the battery (5), instructs an air conditioner ECU (11) to switch the air intake ports so that the air is taken in by selecting the port from among the external intake port (2) and the internal intake port (3) that will provide the better balance of power between the amount of power charged to the battery (5) by regeneration and the amount of power consumed by the air conditioner (1).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/157049 A1



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.

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

(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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

車室から吸引した空気によりバッテリー (5) を冷却する車両に搭載された空調装置 (1) は、外気取込口 (2)、内気取込口 (3) のいずれかから取り込んだ空気を車室に送風する。バッテリー (5) の制御を司るバッテリー ECU (8) は、外気取込口 (2) と内気取込口 (3) とから、回生を通じてバッテリー (5) に充電される電力量と空調装置 (1) により消費される電力量との電力収支がより良くなる方を選択して空気の取り込みを行うように、空調 ECU (11) に対して空気取込口の切り換えを指令する。

明 細 書

発明の名称：空調装置の制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、車室から吸引した空気によりバッテリーを冷却する車両に搭載されて、車室内又は車室外から取り込んだ空気を車室に送風するとともに、車室内の空気である内気と車室外の空気である外気とに取り込む空気を切り換え可能な空調装置の制御装置に関するものである。

背景技術

[0002] 車両に搭載される空調装置は、車室内や車室外から取り込んだ空気を、必要に応じて加熱、冷却して車室に送風することで、車室の暖房や冷房を行う。車両には、車室内の空気、すなわち内気を取り込むための内気取入口と、車室外の空気、すなわち外気を取り込むための外気取入口との2つの空気取入口が設けられ、いずれの空気取入口から空調装置に空気を取り込むかを切り換え可能となっている。

[0003] 一方、近年には、電動モーターにより走行する電気車両や、電動モーターと内燃機関との2つの駆動源を備えるハイブリッド車両が実用されている。これらの車両では、電動モーターに電力を供給するための大容量のバッテリーが搭載されており、そうしたバッテリーの発熱は、無視し難いものとなっている。そこでそうした車両では、車室に開口する吸入口から吸引した空気を、バッテリーに吹き付けることでバッテリーの冷却を行うことがある。

[0004] そして従来、そうした内気によるバッテリーの冷却を行う車両に適用される空調装置の制御装置として、特許文献1に記載の装置が知られている。同文献に記載の空調装置の制御装置は、バッテリーが高温となると、空調装置の空気の取入口を外気取入口に切り換えるとともに、空調装置によって冷却された外気の吹出方向を、バッテリー冷却用の空気を吸引する吸入口に向けようとしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2004-220799号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] こうした従来の空調装置の制御装置は、高温となり過ぎたバッテリーの冷却能力の向上には、確かに有効なものとなっている。しかしながら、バッテリーの冷却性については考慮されているものの、車両全体の省電力性については十分に配慮されていないため、電力利用の効率化には、未だ改善の余地が残されたものとなっている。

[0007] 本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、空調装置に取り込む空気を選択を通じて、電力収支の更なる改善を図ることのできる空調装置の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

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に従う空調装置の制御装置は、車室から吸引した空気によりバッテリーを冷却する車両に搭載されて、車室内又は車室外から取り込んだ空気を車室に送風するとともに、車室内の空気である内気と車室外の空気である外気とに取り込む空気を切り換え可能な空調装置の制御装置において、内気と外気との内、回生を通じてバッテリーに充電される電力量と当該空調装置により消費される電力量との電力収支がより良くなる方を選択して空気の取り込みを行うようにしている。

[0009] 内気と外気のいずれを取り込むかによって、空調装置の消費電力は変化する。例えば内気の温度よりも外気の温度が高いときに、より高温の外気を取り込んで冷房を行えば、より低温の内気を取り込んで冷房を行うときに比して、空調装置の冷房能力を高めなければならず、その消費電力は増加する。

[0010] 一方、車室から吸引した空気ですべてバッテリーの冷却を行う場合には、内気と外気のいずれを空調装置に取り込むかによって、回生を通じてバッテリーに充電される電力量、すなわちバッテリーの回生電力量が変化することがある

。これは、次の理由による。空調装置に外気を取り込むときと、内気を取り込むときとでは、吸込口から吸引される空気の温度が変化する。そして吸込口から吸引した空気の温度が下がれば、バッテリーの温度はより低下することになる。また一方、バッテリーの温度が高くなると、バッテリーの保護のため、バッテリーの充電量が制限されて、回生により発電された電力のすべてをバッテリーに充電することができなくなる。そのため、取り込む空気を内気とするか、外気とするかによって、回生を通じてバッテリーに充電される電力量に違いが生じることになる。

[0011] このように、空調装置の消費電力量、バッテリーの回生電力量は、内気、外気のいずれを空調装置に取り込むかによって変化し、その結果、空調装置の消費電力量とバッテリーの回生電力量との電力収支も、すなわち回生を通じてバッテリーに充電される電力量から空調装置によって消費される電力量を差し引いた値も変化することになる。

[0012] その点、上記本発明では、内気と外気との内、電力収支がより良くなる方を選択して空気の取り込みが行われる。そのため、空調装置に取り込む空気の選択を通じて、電力収支の更なる改善を図ることができる。

[0013] なお、バッテリーの温度が過度に高いときには、そのままではバッテリーの耐久性が低下してしまうため、バッテリーの冷却を何より優先しなければならなくなる。そこでバッテリーの温度が判定値よりも高いときには、内気と外気との内、バッテリーの冷却効率がより良くなる方を選択して空気の取り込みを行うことで、通常は、上記電力収支の改善を図りながら、バッテリーの耐久性の低下を防止することができる。

[0014] もっとも、上記判定値の設定によっては、電力収支の改善が優先され過ぎたり、バッテリーの保護が優先され過ぎたりしてしまうことがある。またバッテリーの温度状態やその冷却効率は、車両の走行状況や環境によって変化するため、ある条件では上記判定値が適正な値であっても、車両の使用態様が変われば、その値が不適切となってしまうことがある。そうした場合にも、そうした判定値を、バッテリーの温度が高い状態となる頻度が高いほど小さ

くしたり、バッテリーが高温となっていた時間と車両の総走行時間との比が大きくなるほど小さくしたりすれば、バッテリーの温度状況に応じて、電力収支の改善とバッテリーの保護とのバランスを最適化することが可能となる。

[0015] なお、内気取り込み時と外気取り込み時のそれぞれにおける空調装置の消費電力量とバッテリーの回生電力量との収支を正確に求めるには、将来、回生により発電される電力量を正確に予測することが必要となる。回生発電は、車両の減速時や制動時に行われるため、車速の増減が激しいほど、回生により発電される電力量は多くなる。そして車速の増減度合いは、車速の標準偏差と平均車速とから求めることができる。そのため、車速の標準偏差と平均車速とに基づいて求められた、回生により発電される電力量の予測値を用いて電力収支の算出を行うことで、よりの確に電力収支を予測して、より効果的に電力収支を改善することができる。

[0016] また上記目的を達成するため、本発明に従うもう一つの空調装置の制御装置は、車室から吸引した空気によりバッテリーを冷却する車両に搭載されて、車室内又は車室外から取り込んだ空気を車室に送風するとともに、取り込む空気を内気と外気とに切り換え可能な空調装置の制御装置において、取り込む空気の切り換えにより、回生を通じてバッテリーに充電される電力量である回生電力量の増加量が当該空調装置により消費される電力量である空調消費電力量を上回るときに、当該取り込む空気の切り換えが実行されるようになっている。

[0017] 空調装置に取り込む空気の切り換えによる回生電力量（回生を通じてバッテリーに充電される電力量）の増加量が空調消費電力量（空調装置により消費される電力量）の増加量よりも多いときには、切り換えを行うことで、空調装置の空調消費電力量とバッテリーの回生電力量との電力収支が改善される。一方、空調装置に取り込む空気の切り換えによる回生電力量の増加量が空調消費電力量の増加量よりも少ないときには、切り換えを行うことで、空調装置の空調消費電力量とバッテリーの回生電力量との電力収支は悪化する

- 。
- [0018] その点、上記本発明では、空調装置に取り込む空気の切り換えに応じた回生電力量の増加量が空調消費電力量の増加量を上回るときに、その切り換えが実施される。そのため、上記本発明では、外気と内気とから、電力収支がより良い方を選択して空気の取り込みがなされるようになり、空調装置に取り込む空気の選択を通じて、電力収支の更なる改善を図ることができる。
- [0019] なお、バッテリーの温度が過度に高いときには、そのままではバッテリーの耐久性が低下してしまうため、バッテリーの冷却を何より優先しなければならない。そこでバッテリーの温度が判定値よりも高いときには、バッテリーの冷却効率がより良くなるか否かにより、取り込む空気を切り換えるか否かを判定することで、通常は、上記電力収支の改善を図りながら、バッテリーの耐久性の低下を防止することができる。
- [0020] またそうした判定値を、バッテリーの温度が高い状態となる頻度が高いほど小さくしたり、バッテリーが高温となっていた時間と車両の総走行時間との比が大きくなるほど小さくしたりすれば、バッテリーの温度状況に応じて、電力収支の改善とバッテリーの保護とのバランスを適宜に調節することが可能となる。
- [0021] なお、空調装置に取り込む空気を切り換えたときのバッテリーの回生電力量を正確に求めるには、将来、回生により発電される電力量を正確に予測することが必要となる。そして上述したように、回生により発電される電力量は、車速の標準偏差と平均車速とから予測することができる。そのため、車速の標準偏差と平均車速とに基づいて求められた、回生により発電される電力量の予測値を用いて、空調装置に取り込む空気を切り換えたときのバッテリーの回生電力量の増加量の算出を行うことで、より効果的に電力収支を改善することができる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の一実施の形態の適用される車両の空調装置及びバッテリー冷却装置の構成を模式的に示す略図。

[図2] 同実施の形態の空調装置の構成を模式的に示す略図。

[図3] (a) 車速の標準偏差が大きいとき、(b) 中程度のとき、(c) 小さいときのそれぞれにおける平均車速と回生により発電される電力量との関係を示すグラフ。

[図4] 充電制限値が大きいとき、中程度のとき、小さいときのそれぞれにおける回生により発電される電力量と回生を通じてバッテリーに充電される電力量との関係を示すグラフ。

[図5] 電力収支に基づく空気取入口切換制御の処理手順を示すフローチャート。

[図6] バッテリー温度悪化時間／総走行時間の推移の一例を示すグラフ。

[図7] バッテリー温度悪化時間／総走行時間とバッテリー温度とに応じた空気取入口選択制御の選択態様を示すグラフ。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の空調装置の制御装置を具体化した一実施の形態を、図1～図7を参照して詳細に説明する。なお、本実施の形態に係る空調装置の制御装置は、電動モーターと内燃機関との2つの駆動源を備えるハイブリッド車両に搭載の空調装置に適用されるものとなっている。

[0024] 図1に示すように、ハイブリッド車両に搭載された空調装置1には、空気の入取入口として、車外の空気、すなわち外気を取り込むための外気取入口2と、車内の空気、すなわち内気を取り込むための内気取入口3との2つの空気取入口が設けられている。空調装置1は、それら空気取入口のいずれかから取り込んだ空気を加熱又は冷却して、車室に開口された送風口4から車室に送風する。

[0025] またこのハイブリッド車両には、電動モーター等に供給する電力を蓄えるバッテリー5が搭載されている。そして、このハイブリッド車両には、そうしたバッテリー5の冷却のため、車室に開口された吸入口6から吸引した空気をバッテリー5に吹き付けるバッテリー冷却用ブローア7が設けられている。

- [0026] バッテリー５は、バッテリーＥＣＵ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）８により制御されている。バッテリーＥＣＵ８は、バッテリー５の状態を監視して、その充電状態が適切に維持されるように制御を行う。またバッテリーＥＣＵ８には、バッテリー５の温度を検出するバッテリー温度センサー９や車速を検出する車速センサー１０などの検出結果が入力されている。
- [0027] またバッテリーＥＣＵ８は、空調装置１の制御を司る空調ＥＣＵ１１に、車内ネットワークを通じて接続されている。空調ＥＣＵ１１には、外気の温度を検出する外気温度センサー１２や内気の温度を検出する内気温度センサー１３などの検出結果が入力されている。
- [0028] 一方、図２に示すように、空調装置１には、外気取込口２と内気取込口３のいずれを通じて空気を取り込むかを切り換えるための内外気切り換えドア１４が設けられ、その下流には、空気を取り込んで吹き出すためのブロワー１５が設置されている。ブロワー１５の下流には、冷媒の蒸発による気化熱で取り込んだ空気を冷却するためのクーラーエバポレーター１６が設けられる。またクーラーエバポレーター１６の下流には、内燃機関の排熱で取り込んだ空気を加熱するヒーターユニット１７と、クーラーエバポレーター１６によって冷却された冷気とヒーターユニット１７により加熱された暖気との混合割合を変更するためのエアミックスドア１８が設けられている。
- [0029] なお、この空調装置１には、温度調節した空気を車室に送風する送風口４として、温度調節された空気をウィンドウに吹き付けてその曇りを除去するためのデフロスター４ａ、温度調節された空気を乗員の上半身に向けて吹き出すレジスター４ｂ、及び温度調節された空気を乗員の下半身に向けて吹き出す足元吹出口４ｃの３種の送風口が設けられている。そして各送風口の手前には、送風を行う送風口を切り換えるためのモード切換ドア１９～２１がそれぞれ設けられている。
- [0030] なお、空調装置１がオートモードで動作されているときは、外気取込口２と内気取込口３との空調装置１の空気取込口の切り換えは、その時どきの状

況に応じて自動的に行われる。また空調装置 1 がマニュアルモードで動作されているときには、空気取込口の切り換えは、乗員の空調操作パネルの操作により手動で行われるが、そうした場合にも、必要に応じて空気取込口の切り換えが強制的に行われることがある。本実施の形態では、こうした空調装置 1 の空気取込口の切換制御は、バッテリー ECU 8 により行われる。以下、そうしたバッテリー ECU 8 の空気取込口の選択制御の詳細を説明する。

[0031] 外気、内気のうち、その温度が空調装置 1 の設定温度に近い方の空気を取り込めば、空調装置 1 の負荷を下げ、その消費電力量を低減することができる。一般的には、空調装置 1 が動作すると、内気の温度は、空調装置 1 の設定温度に近づけられるため、外気を取り込んでいるときよりも、内気を取り込んでいるときの方が、空調装置 1 の消費電力量が低減されるようになる。

[0032] 一方、本実施の形態の空調装置の制御装置が搭載されるハイブリッド車両では、車両の減速時や制動時に、電動モーターの回生による発電が行われ、その発電された電力がバッテリー 5 に充電される。ここで、上述したように、このハイブリッド車両では、内気をバッテリー 5 に送り、それによりバッテリー 5 の冷却を行っている。こうした車両では、空調装置 1 に内気を取り込んでいるか、外気を取り込んでいるかによって、バッテリー 5 の冷却のために吸込口 6 より吸引される空気の温度が変化する。吸込口 6 より吸引される空気の温度がいずれの場合に低くなるかは、吸込口 6 の設置された位置によって異なるが、このハイブリッド車両では、内気を取り込んでいるときよりも、外気を取り込んでいるときの方が、バッテリー 5 に吹き付けられる空気の温度が低くなる。

[0033] また一方、バッテリー 5 の温度が高くなると、過加熱によるバッテリー 5 の耐久性の低下を避けるため、バッテリー 5 の充電量に制限がかけられる。そしてバッテリー 5 の充電量が制限されると、回生によって発電された電力の一部しかバッテリー 5 に充電できなくなり、回生を通じてバッテリー 5 に充電される電力量（以下、回生電力量と記載する）が減少するようになる。

[0034] 空調装置 1 の消費電力量が増えても、バッテリー 5 の回生発電量がそれ以

上に増えれば、バッテリー5の電力収支は改善される。したがって、車両全体の電力消費能力を最適化するには、空調装置1の消費電力量だけ、或いはバッテリー5の冷却能力だけを考慮して、空調装置1の空気取込口の切り換えを行うのではなく、それらのトータルの電力収支を考慮して空気取込口の切り換えを行う必要がある。

[0035] そこで本実施の形態では、バッテリーECU8は、内気と外気とから、バッテリー5の回生電力量と空調装置1の消費電力量との電力収支がより良くなる方を選択して空気の取り込みを空調ECU11に行わせるようにしている。より具体的には、バッテリーECU8は、バッテリー5の回生電力量及び空調装置1の消費電力量のそれぞれの、空気取込口を切り換えたときの増加量を求めている。そして、バッテリーECU8は、バッテリー5の回生電力量の増加量が空調装置1の消費電力量の増加量を上回っているときには、空気取込口の切り換えを実施し、そうでなければ、空気取込口の切り換えを実施しないようにしている。

[0036] (空調消費電力量の増加量Aの演算)

空気取込口の切り換えによる空調装置1の消費電力量(以下、空調消費電力量と記載する)の増加量Aは、空調ECU11によって、次の態様で演算される。

[0037] すなわち、増加量Aの演算に際しては、まず、現在の空調消費電力量LBの計測が行われる。次に、空気取込口を切り換えた際に空調装置1に取り込まれる空気の温度が計測され、その計測した空気の温度と空調装置1の設定温度との差から、空気取込口を切り換えたときの空調消費電力量LAが演算される。そして、空気取込口を切り換えたときの空調消費電力量LAから現在の空調消費電力量LBを減算した値として、上記増加量Aが演算される。なお、空調ECU11が演算した増加量Aは、車内ネットワークを通じてバッテリーECU8に送信される。

[0038] (バッテリー5の回生発電量の増加量Bの演算)

空気取込口の切り換えによるバッテリー5の回生発電量の増加量Bは、バ

バッテリーECU8によって、次の態様で演算される。

- [0039] すなわち、増加量Bの演算に際しては、まず、現在のバッテリー温度 T_{BB} が計測され、その計測値から現在のバッテリー5の充電制限値 $W_{in}(NOW)$ が演算される。なお、バッテリー5の充電制限値 W_{in} とは、現状において許容されるバッテリー5の充電量の上限値を示す値となっている。
- [0040] 次に、空気取込口を切り換えたときのバッテリー温度 T_{BA} の推定が行われ、その推定値から、空気取込口を切り換えたときの充電制限値 $W_{in}(NEW)$ が演算される。
- [0041] 続いて、電動モーターの回生により発電される電力量（以下、回生発電電力量 R_P と記載する）の予測が行われる。本実施の形態では、この回生発電電力量 R_P の予測は、次の態様で行われる。電動モーターの回生発電は、車両の減速時や制動時に行われるため、車速の増減が激しいほど、回生発電電力量 R_P は大きくなる。そして、車速の増減度合いは、車速の標準偏差と平均車速とから求めることができる。
- [0042] 本実施の形態では、車速の標準偏差 σ が大きいとき（図3（a））、中程度のとき（図3（b））及び小さいとき（図3（c））のそれぞれについて、単位時間当りの平均車速と回生発電電力量 R_P との関係を示した演算マップが設けられている。これらの演算マップは、実験の結果から求められており、バッテリーECU8のメモリーに記憶されている。そして現在の単位時間当りの車速の標準偏差 σ に該当する演算マップを使用して、現在の単位時間当りの平均車速から予測される将来の回生発電電力量 R_P が求められる。
- [0043] その後、現在の充電制限値 $W_{in}(NOW)$ とその予測した回生発電電力量 R_P とから、空気取込口を切り換えないうちに予測される将来の回生電力量 R_B が演算される。また、空気取込口を切り換えたときの充電制限値 $W_{in}(NEW)$ と回生発電電力量 R_P とから、空気取込口を切り換えた場合に予測される将来の回生電力量 R_A が演算される。なお、図4に示すように、充電制限値 W_{in} が小さくなるほど、すなわちバッテリー5の充電の制限が厳しくなるほど、回生電力量 R_B 、 R_A と回生発電電力量 R_P との比率は小

さくなる。

[0044] そして、空気取込口を切り換えた場合の回生電力量 R_A から空気取込口を切り換えない場合の回生電力量 R_B を減算した値として、上記増加量 B が演算される。

[0045] (空調装置 1 の空気取込口の切り換えの可否の判定)

以上により、空調装置 1 の空気取込口の切り換えによる空調消費電力量の増加量 A とバッテリー 5 の回生電力量の増加量 B とがそれぞれ演算される。バッテリー ECU 8 は、これら増加量 A と増加量 B との大小関係に応じて空調装置 1 の空気取込口の切り換えを実施するか否かの判定を行う。

[0046] ここで、空調装置 1 の空気取込口の切り換えによるバッテリー 5 の回生電力量の増加量 B が同切り換えによる空調消費電力量の増加量 A を上回っているならば、空気取込口の切り換えによって、バッテリー 5 の回生電力量と空調消費電力量との電力収支は改善することになる。そこでこのときには、バッテリー ECU 8 は、空調 ECU 11 に対して、空気取込口の切り換えを指令する。

[0047] 一方、空調装置 1 の空気取込口の切り換えによるバッテリー 5 の回生電力量の増加量 B が同切り換えによる空調消費電力量の増加量 A を下回っているならば、空気取込口の切り換えによって、バッテリー 5 の回生電力量と空調消費電力量との電力収支は悪化することになる。したがってこのときには、バッテリー ECU 8 は、空調 ECU 11 に対して、空気取込口の切り換えを指令せず、空調装置 1 の空気取込口を現状のままに維持させる。

[0048] (電力収支に基づく空気取込口の選択制御)

続いて、以上の態様で実施される電力収支に基づく空気取込口の選択制御の具体的な処理の内容を説明する。図 5 に示されるフローチャートは、こうした電力収支に基づく空気取込口の選択制御におけるバッテリー ECU 8 の処理手順を示している。なお、本フローチャートの処理は、バッテリー ECU 8 によって、規定の制御周期毎に、繰り返し実行されるものとなっている。

- [0049] さて、本制御の処理が開始されると、まずステップS100において、空調装置1が動作中であるか否かが判定される。ここで空調装置1が停止されていれば(S100:NO)、そのまま今回の処理が終了される。
- [0050] 一方、空調装置1が動作中であれば(S100:YES)、ステップS101において、現在の空調消費電力量LBの計測が行われる。また続くステップS102において、空気取込口を切り換えたときの空調消費電力量LAの演算が行われる。そして続くステップS103において、空気取込口を切り換えたときの空調消費電力量LAから現在の空調消費電力量LBを減算した値として、空気取込口を切り換えたときの単位時間当りの空調消費電力量の増加量Aが演算される。
- [0051] 次のステップS104においては、現在のバッテリー温度TBBが計測され、その計測値から現在の充電制限値Win(NOW)が演算される。また次のステップS105では、空気取込口を切り換えたときのバッテリー温度TBAが推定され、続くステップS106において、その推定値から、空気取込口を切り換えたときの充電制限値Win(NEW)が演算される。
- [0052] 次のステップS107では、現在の充電制限値Win(NOW)と回生発電電力量RPとから、空調装置1の空気取込口を現状に維持したときのバッテリー5の回生電力量RBが予測される。また続くステップS108では、空気取込口を切り換えたときの充電制限値Win(NEW)と回生発電電力量RPとから、空調装置1の空気取込口を切り換えたときのバッテリー5の回生電力量RAが予測される。そして次のステップS109では、回生電力量RAから回生電力量RBを減算した値として、空気取込口を切り換えたときのバッテリー5の回生電力量の増加量Bが演算される。
- [0053] その後、ステップS110において、空気取込口を切り換えたときのバッテリー5の回生電力量の増加量Bから空気取込口を切り換えたときの単位時間当りの空調消費電力量の増加量Aを差し引いた値(B-A)が正の値であるか否かが判定される。なお、ここでの増加量Bから増加量Aを差し引いた値(B-A)とは、空気取込口を切り換えた場合のバッテリー5の回生電力

量と空調消費電力量との電力収支の増加量を表わす値となっている。

[0054] ここで増加量Bから増加量Aを差し引いた値が正の値であれば（S 1 1 0 : Y E S）、ステップS 1 1 1において、空調E C U 1 1に対する指令を通じて空気取込口の切り換えが実施される。一方、増加量Bから増加量Aを差し引いた値が正の値でなければ（S 1 1 0 : N O）、空気取込口の切り換えはなされず、その結果、現状の空気取込口が維持される（ステップS 1 1 2）。

[0055] （バッテリー高温時の対応）

ところで、バッテリー5の温度が過度に高いときには、そのままではバッテリー5の耐久性が低下してしまうため、バッテリー5の冷却を何より優先しなければならない。そこで、このときのバッテリーE C U 8は、上述したような電力収支の改善を考慮した空気取込口の切り換え制御は行わず、外気取込口2と内気取込口3とから、バッテリー5の冷却効率がより良くなる方を選択して空調装置1の空気の取り込みを行わせる。具体的には、現在のバッテリー温度T B Bが判定値 α よりも高いときには、外気取込口2と内気取込口3とから、バッテリー5の冷却効率がより良くなる方を選択して、空調装置1の空気の取り込みが行われる。このように本実施の形態では、バッテリー温度が高いときには、電力収支に基づく制御からバッテリー5の冷却効率に基づく制御へと、空気取込口の選択制御が切り換えられる。

[0056] なお、判定値 α の設定によっては、電力収支の改善が優先され過ぎたり、バッテリーの保護が優先され過ぎたりしてしまうことがある。またバッテリー5の温度状態やその冷却効率は、車両の走行状況や環境によって変化するため、ある条件では判定値 α が適正な値であっても、車両の使用態様が変われば、その値が不適切となってしまうことがある。

[0057] そこで、本実施の形態では、判定値 α を、バッテリー温度T B Bが高い状態となる頻度が高いほど小さい値とするようにしている。なお、本実施の形態では、バッテリー温度T B Bが高い状態となる頻度の指標値として、バッテリー5が高温となっていた時間（バッテリー温度悪化時間）と車両の総走

行時間との比 β が用いられている。例えば図6に示すように、上記比 β が増大すると、判定値 α は、より小さい値に設定される。またその後、上記比 β が減少すると、判定値 α は、より大きい値に戻される。

[0058] こうした本実施の形態では、バッテリー温度 T_{BB} と上記比 β とに基づいて、図7に示される態様で、バッテリー5の冷却効率に基づく制御と、電力収支に基づく制御との間の空気取込口の選択の切り換えが行われる。すなわち、上記比 β が大きくなるほど、上記判定値 α に小さい値が設定されて、より低いバッテリー温度 T_{BB} でバッテリー5の冷却効率に基づく空気取込口の選択制御が実施されるようになる。

[0059] 以上説明した本実施の形態の空調装置の制御装置によれば、次の効果を奏することができる。

[0060] (1) 本実施の形態では、内気と外気との内、バッテリー5の回生電力量と空調消費電力量との電力収支がより良くなる方を選択して空気の取り込みを行うようにしている。より具体的には、バッテリー5の回生電力量及び空調消費電力量のそれぞれの、取り込む空気を切り換えたときの増加量を求めている。そしてバッテリーの回生電力量の増加量 B が空調消費電力量の増加量 A を上回っているときには、取り込む空気の切り換えを実施し、下回るときには、取り込む空気の切り換えを実施しないようにしている。そのため、空調装置1に取り込む空気の選択を通じて、電力収支の更なる改善を図ることができる。

[0061] (2) 本実施の形態では、バッテリー5の温度が判定値 α よりも高いときには、バッテリー5の冷却効率がより良くなるか否かにより、取り込む空気を切り換えるか否かを判定している。そしてそれにより、内気と外気との内、バッテリー5の冷却効率がより良くなる方を選択して空気の取り込みを行っている。そのため、通常は、電力収支の改善を図りながら、バッテリーの耐久性の低下を防止することができる。

[0062] (3) 本実施の形態では、バッテリー温度悪化時間と車両の総走行時間との比 β から把握される、バッテリー5の温度が高い状態となる頻度が高いほ

ど、上記判定値 α を小さい値としている。そのため、バッテリー5の温度状況に応じて、電力収支の改善とバッテリーの保護とのバランスを最適化することが可能となる。

[0063] (4) 本実施の形態では、車速の標準偏差と平均車速とに基づいて求められた回生発電電力量の予測値を用いて、バッテリー5の回生電力量の増加量Bを算出している。そしてその算出したバッテリー5の回生電力量の増加量Bから空調消費電力量の増加量Aを差し引いた値を用いて、空気取込口の切り換えを実施するか否かの判定を行っている。そのため、より効果的に電力収支を改善することができる。

[0064] 上記実施の形態は、次のように変更して実施することもできる。

[0065] ・上記実施の形態では、車速の標準偏差と平均車速とに基づいて回生により発電される電力量の予測値である回生発電電力量RPを演算していた。こうした態様以外の演算態様で回生発電電力量RPを演算するようにしても良い。例えばカーナビゲーションシステムから車両の経路情報を取得するとともに、その経路情報から車両の走行パターンを予測し、その予測の結果に基づいて、回生発電電力量RPを演算することもできる。また将来の回生発電の状況が現状から大きく変化しないと仮定できる場合には、現状の回生発電電力量をそのまま回生発電電力量RPとして用いることも可能である。

[0066] ・上記実施の形態では、電力収支に基づく制御とバッテリー5の冷却効率に基づく制御との空気取込口の選択制御の切り換えに係る判定値 α を、バッテリーの温度が高い状態となる頻度が高いほど、小さい値とするようにしていた。車両の走行状況や環境によるバッテリー5の温度状態の変化が十分に小さい場合には、判定値 α を固定値としても良い。

[0067] ・上記実施の形態では、電力収支に基づく制御とバッテリー5の冷却効率に基づく制御とをバッテリー温度TB Bに応じて切り換えるようにしていたが、電力収支に基づく制御だけで、バッテリー5の高温化を十分に防止できるのであれば、バッテリー温度TB Bに依らず、電力収支に基づく空気取込口の選択制御のみを行うようにしても良い。

[0068] ・上記実施の形態での空調装置 1 や車室から吸引した空気によるバッテリー 5 の冷却装置の構成は、適宜に変更しても良い。要は本発明の制御装置は、車室から吸引した空気によりバッテリーを冷却する車両に搭載されて、車室内又は車室外から取り込んだ空気を車室に送風するとともに、車室内の空気である内気と車室外の空気である外気とに取り込む空気を切り換え可能な空調装置であれば、任意の空調装置に適用することができる。

[0069] ・上記実施の形態では、ハイブリッド車両に搭載される空調装置に本発明の制御装置を適用した場合を説明したが、本発明は、車室から吸引した空気によりバッテリーを冷却する車両であれば、任意の車両に適用することができる。

符号の説明

[0070] 1…空調装置、2…外気取入口、3…内気取入口、4…送風口（4 a…デフロスター、4 b…レジスター、4 c…足元吹出口）、5…バッテリー、6…吸入口、7…バッテリー冷却用ブロワー、8…バッテリー ECU、9…バッテリー温度センサー、10…車速センサー、11…空調 ECU、12…外気温度センサー、13…内気温度センサー、14…内外気切り換えドア、15…ブロワー、16…クーラーエバポレーター、17…ヒーターユニット、18…エアミックスドア、19～21…モード切換ドア。

請求の範囲

- [請求項1] 車室から吸引した空気によりバッテリーを冷却する車両に搭載されて、車室内又は車室外から取り込んだ空気を車室に送風するとともに、車室内の空気である内気と車室外の空気である外気とに取り込む空気を切り換え可能な空調装置の制御装置において、
- 前記内気と前記外気との内、回生を通じて前記バッテリーに充電される電力量と当該空調装置により消費される電力量との電力収支がより良くなる方を選択して空気の取り込みを行う
- ことを特徴とする空調装置の制御装置。
- [請求項2] 前記バッテリーの温度が判定値よりも高いときには、前記内気と前記外気との内、前記バッテリーの冷却効率がより良くなる方を選択して空気の取り込みを行う
- 請求項1に記載の空調装置の制御装置。
- [請求項3] 前記バッテリーの温度が高い状態となる頻度が高いほど、前記判定値を小さくする
- 請求項2に記載の空調装置の制御装置。
- [請求項4] 前記バッテリーが高温となっていた時間と前記車両の総走行時間との比が大きくなるほど、前記判定値を小さくする
- 請求項2に記載の空調装置の制御装置。
- [請求項5] 車速の標準偏差と平均車速とに基づいて求められた、回生により発電される電力量の予測値を用いて前記電力収支の算出を行う
- 請求項1～4のいずれか1項に記載の空調装置の制御装置。
- [請求項6] 車室から吸引した空気によりバッテリーを冷却する車両に搭載されて、車室内又は車室外から取り込んだ空気を車室に送風するとともに、車室内の空気である内気と車室外の空気である外気とに取り込む空気を切り換え可能な空調装置の制御装置において、
- 取り込む空気の切り換えにより、回生を通じて前記バッテリーに充電される電力量である回生電力量の増加量が当該空調装置により消費

される電力量である空調消費電力量を上回るときに、当該取り込む空気の切り換えが実行される

ことを特徴とする空調装置の制御装置。

[請求項7] 前記バッテリーの温度が判定値よりも高いときには、前記バッテリーの冷却効率がより良くなるか否かにより、取り込む空気を切り換えるか否かを判定する

請求項6に記載の空調装置の制御装置。

[請求項8] 前記バッテリーの温度が高い状態となる頻度が高いほど、前記判定値を小さくする

請求項7に記載の空調装置の制御装置。

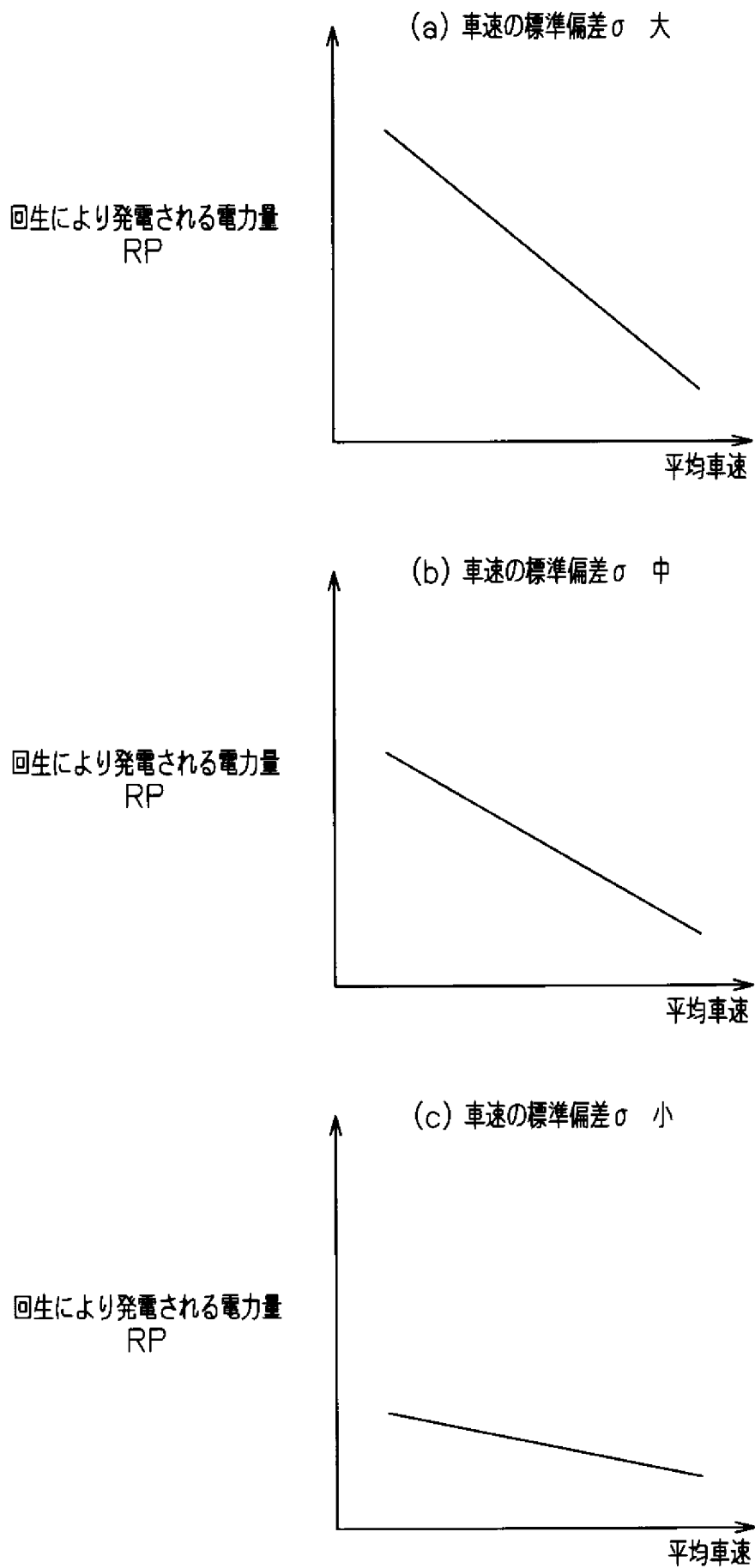
[請求項9] 前記バッテリーが高温となっていた時間と前記車両の総走行時間との比が大きくなるほど、前記判定値を小さくする

請求項7に記載の空調装置の制御装置。

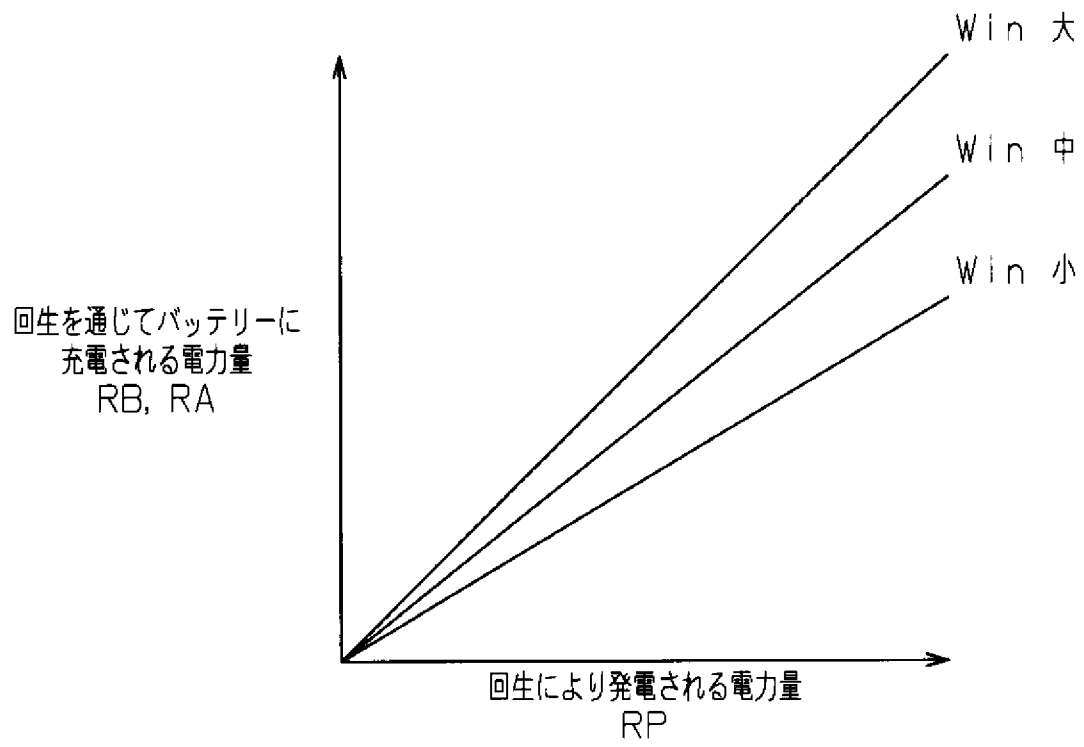
[請求項10] 車速の標準偏差と平均車速とに基づいて求められた、回生により発電される電力量の予測値を用いて前記回生電力量の増加量を算出する

請求項6～9のいずれか1項に記載の空調装置の制御装置。

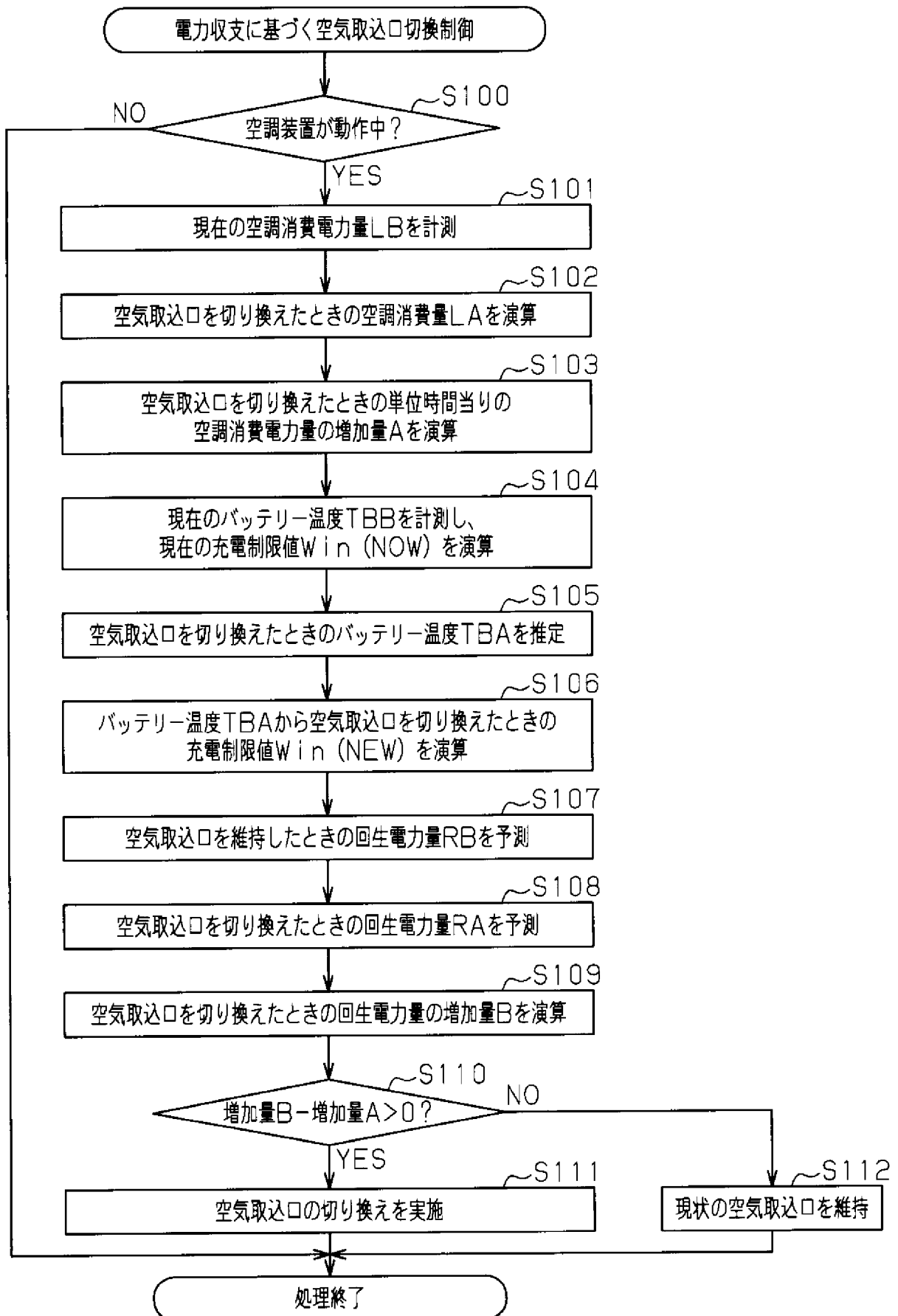
[図3]



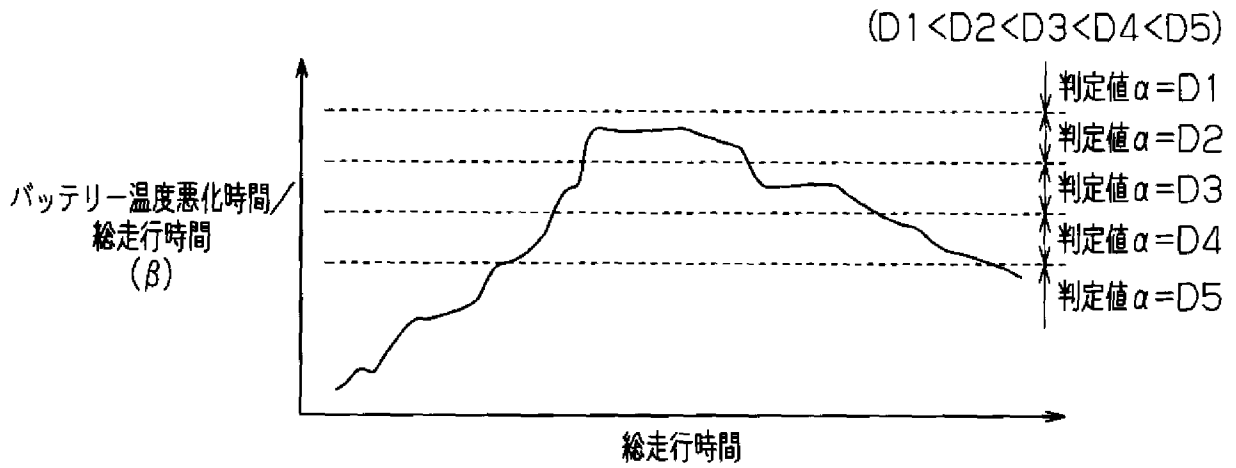
[図4]



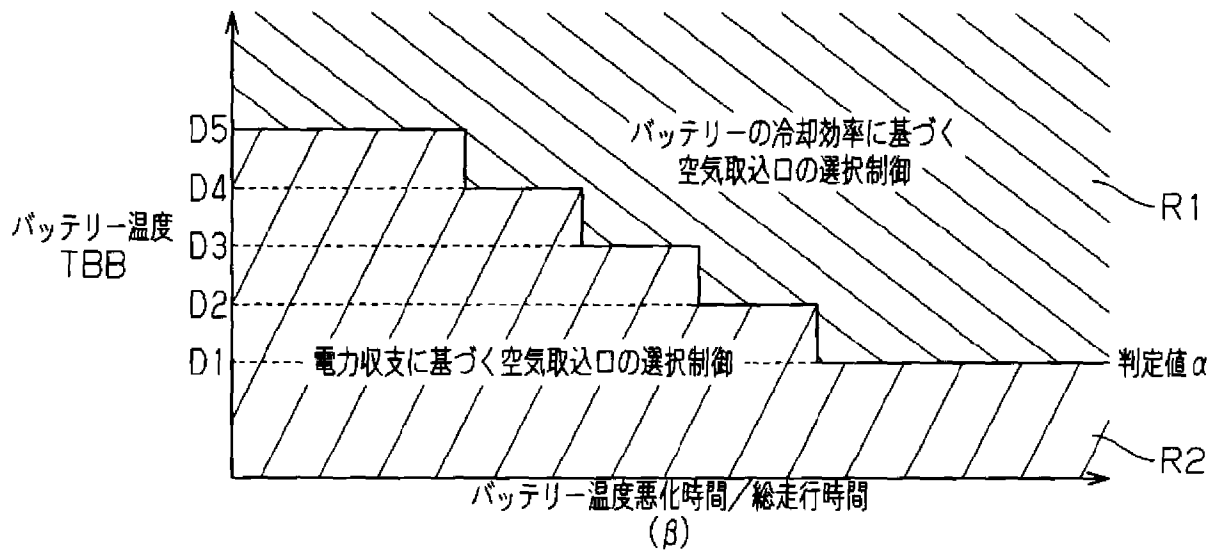
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/061093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H1/00 (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)

B60H1/00

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y A	JP 2007-153054 A (Toyota Motor Corp.), 21 June 2007 (21.06.2007), paragraphs [0030] to [0042]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 2, 5-7, 10 3, 4, 8, 9
Y A	JP 2009-56940 A (Toyota Motor Corp.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraphs [0087] to [0104]; fig. 1 to 4, 11 to 12 (Family: none)	1, 2, 5-7, 10 3, 4, 8, 9
Y	JP 2005-253126 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0030] to [0036]; fig. 6 to 7 & US 2005/0189894 A1	5, 10

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
04 August, 2011 (04.08.11)

Date of mailing of the international search report
16 August, 2011 (16.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/061093

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 2005-254974 A (Toyota Motor Corp.), 22 September 2005 (22.09.2005), entire text; all drawings & US 2007/0089442 A1 & WO 2005/092650 A1 & DE 112005000060 T & CN 1860045 A	1-10
A	WO 94/21481 A1 (Seiko Epson Corp.), 29 September 1994 (29.09.1994), page 5, upper right column, line 14 to page 6, upper left column, line 10; fig. 3 & US 5507153 A & EP 640503 A1 & DE 69413481 C	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B60H1/00(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 (IPC))
 Int.Cl. B60H1/00

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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
Y A	JP 2007-153054 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.06.21, 段落0030-0042, 第1-2図 (ファミリーなし)	1, 2, 5-7, 10 3, 4, 8, 9
Y A	JP 2009-56940 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.03.19, 段落0087-0104, 第1-4図, 第11-12図 (ファミリーなし)	1, 2, 5-7, 10 3, 4, 8, 9
Y	JP 2005-253126 A (日産自動車株式会社) 2005.09.15, 段落0030-0036, 第6-7図 & US 2005/0189894 A1	5, 10

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、一般的な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 04.08.2011	国際調査報告の発送日 16.08.2011
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 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) 田中 一正 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M	3532
--	--	----	------

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
A	JP 2005-254974 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.09.22, 全文, 全 図 & US 2007/0089442 A1 & WO 2005/092650 A1 & DE 112005000060 T & CN 1860045 A	1-10
A	WO 94/21481 A1 (セイコーエプソン株式会社) 1994.09.29, 第5ペ ージ右上欄第14行~第6ページ左上欄第10行, FIG.3 & US 5507153 A & EP 640503 A1 & DE 69413481 C	1-10