

(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
2013年3月21日(21.03.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/038441 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
B60L 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/005144
- (22) 国際出願日: 2011年9月13日(13.09.2011)
- (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(米国についてのみ): 西 勇二 (NISHI, 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).
- (74) 代理人: 水野 勝文, 外(MIZUNO, Katsufumi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 丸の内仲通りビル721 Tokyo (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: VEHICLE BATTERY SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) 発明の名称: 車両の電池システムと、この制御方法

[図1]

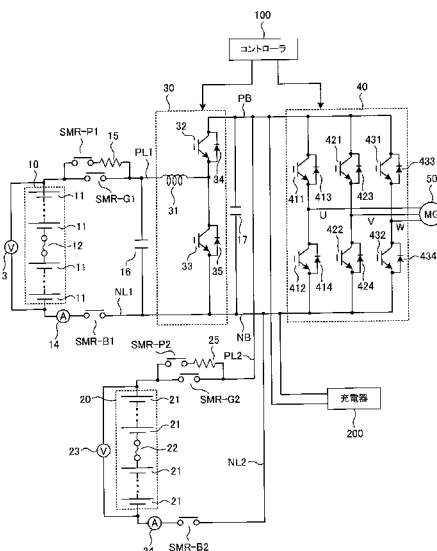


FIG. 1:
100 Controller
200 Charger

(57) Abstract: [Problem] To improve the traveling performance for a vehicle equipped with an assembled battery. [Solution] A battery system includes a motor as a driving source for running a vehicle, a high-capacity assembled battery and a high-output assembled battery which can supply electric power for the motor, and a controller which controls charging and discharging for the high-capacity assembled battery and the high-output assembled battery. The high-capacity assembled battery has a relatively larger energy capacity than the high-output assembled battery. The high-output assembled battery can perform charging and discharging with a relatively larger current than the high-capacity assembled battery. The controller continuously discharges the high-capacity assembled battery. The controller controls charging and discharging for the high-output assembled battery in such a way that the SOC of the high-output assembled battery conforms to a prescribed value while continuously discharging the high-capacity assembled battery. While not continuously discharging the high-capacity assembled battery, the controller continuously discharges the high-output assembled battery in such a way that the SOC of the high-output assembled battery decreases lower than a prescribed value.

(57) 要約: 【課題】 組電池が搭載された車両の走行性能を向上させる。【解決手段】 電池システムは、車両を走行させる駆動源であるモータと、モータに電力を供給可能な高容量型組電池および高出力型組電池と、高容量型組電池および高出力型組電池の充放電を制御するコントローラと、を有する。高容量型組電池は、高出力型組電池より相対的に大きなエネルギー容量を有する。高出力型組電池は、高容量型組電池より相対的に大きな電流で充放電を行うことができる。コン

トローラは、高容量型組電池を継続的に放電する。コントローラは、高容量型組電池を継続的に放電している間、高出力型組電池のSOCが所定値に沿うように高出力型組電池の充放電を制御する。コントローラは、高容量型組電池を継続的に放電していないとき、高出力型組電池のSOCが所定値よりも低下する方向に、高出力型組電池を継続的に放電させる。

WO 2013/038441 A1

明 細 書

発明の名称 ： 車両の電池システムと、この制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、互いに異なる特性を有する２種類の組電池が搭載された車両において、各組電池の充放電を制御する電池システムと、この制御方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１に記載の技術では、電気自動車に搭載される組電池として、並列に接続された高出力密度型二次電池および高エネルギー密度型二次電池を用いている。これにより、一定以上の高出力密度を維持しつつ、高エネルギー密度を得ることができるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００４－１１１２４２号公報

特許文献２：特開平０９－２９８８０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１には、車両の走行性能を向上させる点に関して、高出力密度型二次電池および高エネルギー密度型二次電池の充放電を、どのように制御するかについては、何ら開示されていない。高出力密度型二次電池および高エネルギー密度型二次電池の充放電制御によっては、車両の走行性能を確保しにくいことがある。

課題を解決するための手段

[0005] 本願第１の発明である電池システムは、車両を走行させる駆動源であるモータと、モータに電力を供給可能な高容量型組電池および高出力型組電池と、高容量型組電池および高出力型組電池の充放電を制御するコントローラと、を有する。高容量型組電池は、高出力型組電池より相対的に大きなエネルギー

ギ容量を有する。高出力型組電池は、高容量型組電池より相対的に大きな電流で充放電を行うことができる。

[0006] コントローラは、高容量型組電池を継続的に放電する。コントローラは、高容量型組電池を継続的に放電している間、高出力型組電池のSOCが所定値に沿うように高出力型組電池の充放電を制御する。コントローラは、高容量型組電池を継続的に放電していないとき、高出力型組電池のSOCが所定値よりも低下する方向に、高出力型組電池を継続的に放電させる。

[0007] 本願第1の発明によれば、高容量型組電池を継続的に放電させることにより、高容量型組電池の出力電力を用いて車両を走行させることができる。高容量型組電池は、高出力型組電池よりもエネルギー容量が大きいため、高容量型組電池の出力電力を用いることにより、車両の走行距離を確保することができる。

[0008] また、高容量型組電池を継続的に放電させている間は、高出力型組電池の充放電制御によって、高出力型組電池のSOCを所定値に沿うように変化させている。これにより、車両の要求電力が高容量型組電池の出力電力を超えるときには、高出力型組電池の出力電力を用いることにより、要求電力を確保することができる。また、車両の制動時に回生電力が発生したときには、回生電力を高出力型組電池に蓄えることができる。このように、車両の走行状態に応じて、高出力型組電池の充電および放電を使い分けることができる。

[0009] 電力変換器を用いて、高容量型組電池の出力電力を、モータに供給される電力に変換することができる。電力変換器を用いることにより、高容量型組電池からモータに供給される電力を一定電力に維持することができる。これにより、定電流に近い状態で、高容量型組電池を放電することができ、高容量型組電池において、過電流や過電圧が発生するのを抑制することができる。

[0010] 電力変換器としては、高容量型組電池の出力電圧を昇圧する昇圧コンバータを用いることができる。ここで、昇圧コンバータのリアクトルに流れる電

流値を制御することにより、昇圧コンバータからモータに出力される電力を一定電力に維持することができる。高出力型組電池は、電力変換器およびモータを接続する電力線に接続することができる。また、一定電力としては、所定時間内における要求電力の平均値とすることができる。

[0011] 高容量型組電池および高出力型組電池の充電状態に応じて、継続的な放電を行わないことができる。高容量型組電池および高出力型組電池を継続的に放電していないときには、車両の外部に設けられた電源から、高容量型組電池および高出力型組電池に電力を供給することができる。これにより、高容量型組電池および高出力型組電池の継続的な放電を再び行うことができる。

[0012] 本願第2の発明は、高容量型組電池および高出力型組電池の充放電を制御する制御方法である。高容量型組電池および高出力型組電池は、車両を走行させる駆動源であるモータに電力を供給することができる。高容量型組電池は、高出力型組電池より相対的に大きなエネルギー容量を有する。高出力型組電池は、高容量型組電池より相対的に大きな電流で充放電を行うことができる。

[0013] ここで、高容量型組電池は、継続的に放電させる。高容量型組電池を継続的に放電している間、高出力型組電池のSOCが所定値に沿うように高出力型組電池の充放電を制御する。高容量型組電池を継続的に放電していないとき、高出力型組電池のSOCが所定値よりも低下する方向に、高出力型組電池を継続的に放電させる。本願第2の発明においても、本願第1の発明と同様の効果を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]電池システムの構成を示す図である。

[図2]高出力型組電池の単電池で用いられる発電要素の構成を示す図である。

[図3]高容量型組電池の単電池で用いられる発電要素の構成を示す図である。

[図4]単電池の出力および温度の関係を示す図である。

[図5]単電池の容量維持率および温度の関係を示す図である。

[図6]電池システムの動作を説明するフローチャートである。

[図7]高容量型組電池および高出力型組電池におけるSOCの推移を示す図である。

[図8]高出力型組電池の出力性能および入力性能を説明する図である。

[図9]高容量型組電池および高出力型組電池の使用状況を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施例について説明する。

実施例 1

[0016] 本発明の実施例1である電池システムについて説明する。図1は、本実施例である電池システムの構成を示す図である。本実施例の電池システムは、車両に搭載される。この車両としては、電気自動車やハイブリッド自動車がある。電気自動車は、車両を走行させる動力源として、後述する組電池だけを備えている。ハイブリッド自動車は、車両を走行させる動力源として、後述する組電池の他に、エンジンや燃料電池を備えている。

[0017] 高容量型組電池10は、直列に接続された複数の単電池11を有する。高容量型組電池10に含まれる2つの単電池11には、ヒューズ12が接続されている。高出力型組電池20は、直列に接続された複数の単電池21を有する。高出力型組電池20に含まれる2つの単電池21には、ヒューズ22が接続されている。単電池11、21としては、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池といった二次電池を用いることができる。

[0018] 高容量型組電池10は、高出力型組電池20よりも大きなエネルギー容量を有している。高出力型組電池20は、高容量型組電池10よりも大きな電流で充放電を行うことができる。図1では、組電池10、20を構成する複数の単電池11、21が直列に接続されているが、組電池10、20には、並列に接続された複数の単電池11、21が含まれていてもよい。組電池10、20の違いについては、後述する。

[0019] 電圧センサ13は、高容量型組電池10の端子間電圧を検出し、検出結果をコントローラ100に出力する。電流センサ14は、高容量型組電池10の充放電電流を検出し、検出結果をコントローラ100に出力する。電圧セ

ンサ 23 は、高出力型組電池 20 の端子間電圧を検出し、検出結果をコントローラ 100 に出力する。電流センサ 24 は、高出力型組電池 20 の充放電電流を検出し、検出結果をコントローラ 100 に出力する。

[0020] 高容量型組電池 10 は、正極ライン PL1 および負極ライン NL1 を介して、昇圧コンバータ 30 に接続されている。コンデンサ 16 は、正極ライン PL1 および負極ライン NL1 に接続されており、正極ライン PL1 および負極ライン NL1 の間における電圧変動を平滑化する。

[0021] 正極ライン PL1 には、システムメインリレー SMR-G1 が設けられており、負極ライン NL1 には、システムメインリレー SMR-B1 が設けられている。システムメインリレー SMR-P1 および制限抵抗 15 は、互いに直列に接続されているとともに、システムメインリレー SMR-G1 に対して並列に接続されている。

[0022] システムメインリレー SMR-G1, SMR-P1, SMR-B1 は、コントローラ 100 からの制御信号を受けて、オンおよびオフの間で切り替わる。高容量型組電池 10 を昇圧コンバータ 30 と接続するとき、まず、システムメインリレー SMR-P1, SMR-B1 がオフからオンに切り替わる。このとき、制限抵抗 15 に電流が流れる。次に、システムメインリレー SMR-G1 がオフからオンに切り替わるとともに、システムメインリレー SMR-P1 がオンからオフに切り替わる。

[0023] これにより、高容量型組電池 10 および昇圧コンバータ 30 の接続が完了する。高容量型組電池 10 および昇圧コンバータ 30 の接続を遮断するときには、システムメインリレー SMR-G1, SMR-B1 がオンからオフに切り替わる。

[0024] 高出力型組電池 20 は、正極ライン PL2 および負極ライン NL2 を介して、インバータ 40 と接続されている。正極ライン PL2 には、システムメインリレー SMR-G2 が設けられており、負極ライン NL2 には、システムメインリレー SMR-B2 が設けられている。システムメインリレー SMR-P2 および制限抵抗 25 は、互いに直列に接続されているとともに、シ

ステムメインリレーSMR-G2に対して並列に接続されている。

- [0025] システムメインリレーSMR-G2, SMR-P2, SMR-B2は、コントローラ100からの制御信号を受けて、オンおよびオフの間で切り替わる。高出力型組電池20をインバータ40と接続するとき、まず、システムメインリレーSMR-P2, SMR-B2がオフからオンに切り替わる。このとき、制限抵抗25に電流が流れる。次に、システムメインリレーSMR-G2がオフからオンに切り替わるとともに、システムメインリレーSMR-P2がオンからオフに切り替わる。
- [0026] これにより、高出力型組電池20およびインバータ40の接続が完了する。高出力型組電池20およびインバータ40の接続を遮断するときには、システムメインリレーSMR-G2, SMR-B2がオンからオフに切り替わる。
- [0027] 昇圧コンバータ30は、正極ラインPL1および負極ラインNL1の間における電圧を昇圧してバスラインPB, NBの間に出力する。昇圧コンバータ30は、リアクトル31を有している。リアクトル31の一端は、正極ラインPL1と接続され、リアクトル31の他端は、トランジスタ32のエミッタと、トランジスタ33のコレクタとに接続されている。
- [0028] トランジスタ32, 33は、バスラインPB, NBの間で、直列に接続されている。トランジスタ32, 33としては、例えば、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) や、npn型トランジスタ、パワーMOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor) を用いることができる。
- [0029] ダイオード34, 35は、トランジスタ32, 33に対して、それぞれ並列に接続されている。具体的には、ダイオード34, 35のアノードが、トランジスタ32, 33のエミッタと接続され、ダイオード34, 35のカソードが、トランジスタ32, 33のコレクタと接続されている。コンデンサ17は、バスラインPB, NBに接続されており、バスラインPB, NBの間における電圧変動を平滑化する。

- [0030] 昇圧コンバータ 30 は、昇圧動作や降圧動作を行う。昇圧コンバータ 30 が昇圧動作を行うとき、コントローラ 100 は、トランジスタ 33 をオンにするとともに、トランジスタ 32 をオフにする。これにより、高容量型組電池 10 からリアクトル 31 に電流が流れ、リアクトル 31 には、電流量に応じた磁場エネルギーが蓄積される。次に、コントローラ 100 は、トランジスタ 33 をオンからオフに切り替えることにより、リアクトル 31 からダイオード 34 を介して、インバータ 40 に電流を流す。これにより、リアクトル 31 で蓄積されたエネルギーが、昇圧コンバータ 30 から放出され、昇圧動作が行われる。
- [0031] 昇圧コンバータ 30 が降圧動作を行うとき、コントローラ 100 は、トランジスタ 32 をオンにするとともに、トランジスタ 33 をオフにする。これにより、インバータ 40 からの電力が高容量型組電池 10 に供給され、高容量型組電池 10 の充電が行われる。
- [0032] インバータ 40 は、昇圧コンバータ 30 や高出力型組電池 20 から供給される直流電力を交流電力に変換して、モータジェネレータ (MG) 50 に出力する。また、インバータ 40 は、モータジェネレータ 50 が生成した交流電力を直流電力に変換して、昇圧コンバータ 30 に出力する。インバータ 40 は、コントローラ 100 からの制御信号を受けて動作する。モータジェネレータ 50 は、三相交流モータである。
- [0033] インバータ 40 は、U 相アームと、V 相アームと、W 相アームとを有する。U 相アーム、V 相アームおよび W 相アームは、並列に接続されている。
- [0034] U 相アームは、トランジスタ 411, 412 およびダイオード 413, 414 を有する。トランジスタ 411, 412 は、バスライン PB, NB の間で、直列に接続されている。ダイオード 413, 414 は、トランジスタ 411, 412 に対して、それぞれ並列に接続されている。具体的には、ダイオード 413, 414 のアノードは、トランジスタ 411, 412 のエミッタと接続され、ダイオード 413, 414 のカソードは、トランジスタ 411, 412 のコレクタと接続されている。

- [0035] V相アームは、トランジスタ421, 422およびダイオード423, 424を有する。トランジスタ421, 422は、バスラインPB, NBの間で、直列に接続されている。ダイオード423, 424は、トランジスタ421, 422に対して、それぞれ並列に接続されている。具体的には、ダイオード423, 424のアノードは、トランジスタ421, 422のエミッタと接続され、ダイオード423, 424のカソードは、トランジスタ421, 422のコレクタと接続されている。
- [0036] W相アームは、トランジスタ431, 432およびダイオード433, 434を有する。トランジスタ431, 432は、バスラインPB, NBの間で、直列に接続されている。ダイオード433, 434は、トランジスタ431, 432に対して、それぞれ並列に接続されている。具体的には、ダイオード433, 434のアノードは、トランジスタ431, 432のエミッタと接続され、ダイオード433, 434のカソードは、トランジスタ431, 432のコレクタと接続されている。
- [0037] モータジェネレータ50は、インバータ40から供給された電気エネルギーを運動エネルギーに変換する。モータジェネレータ50は、車輪と接続されており、モータジェネレータ50によって生成された運動エネルギー（回転力）は、車輪に伝達される。これにより、車両を走行させることができる。また、車両を減速させたり、停止させたりするとき、モータジェネレータ50は、車輪からの回転力を受けて発電する。モータジェネレータ50によって生成された交流電力は、インバータ40に出力される。
- [0038] 充電器200は、バスラインPB, NBに接続されており、外部電源からの電力を組電池10, 20に供給する。外部電源としては、例えば、商用電源を用いることができる。外部電源が交流電力を供給するときには、充電器200は、交流電力を直流電力に変換し、直流電力を組電池10, 20に出力する。また、外部電源が直流電力を供給するときには、直流電力が組電池10, 20に供給される。
- [0039] 次に、高容量型組電池10で用いられる単電池11の特性と、高出力型組

電池 20 で用いられる単電池 21 の特性について説明する。表 1 は、単電池 11, 21 の特性を比較したものである。表 1 に示す「高」および「低」は、2つの単電池 11, 21 を比較したときの関係を示している。すなわち、「高」は、比較対象の単電池と比べて高いことを意味しており、「低」は、比較対象の単電池と比べて低いことを意味している。

[0040] [表1]

	単電池 11 (高容量型)	単電池 21 (高出力型)
出力密度	低	高
電力容量密度	高	低
入出力の温度依存性	高	低
電池寿命の温度依存性	高	低

[0041] 単電池 21 の出力密度は、単電池 11 の出力密度よりも高い。単電池 11, 21 の出力密度は、例えば、単電池の単位質量当たりの電力（単位 $[W/kg]$ ）や、単電池の単位体積当たりの電力（単位 $[W/L]$ ）として表すことができる。単電池 11, 21 の質量又は体積を等しくしたとき、単電池 21 の出力 $[W]$ は、単電池 11 の出力 $[W]$ よりも高くなる。

[0042] また、単電池 11, 21 の電極素子（正極素子又は負極素子）における出力密度は、例えば、電極素子の単位面積当たりの電流値（単位 $[mA/cm^2]$ ）として表すことができる。電極素子の出力密度に関して、単電池 21 は、単電池 11 よりも高い。ここで、電極素子の面積が等しいとき、単電池 21 の電極素子に流すことができる電流値は、単電池 11 の電極素子に流すことができる電流値よりも大きくなる。

[0043] 単電池 11 の電力容量密度は、単電池 21 の電力容量密度よりも高い。単電池 11, 21 の電力容量密度は、例えば、単電池の単位質量当たりの容量（単位 $[Wh/kg]$ ）や、単電池の単位体積当たりの容量（単位 $[Wh/L]$ ）として表すことができる。単電池 11, 21 の質量又は体積を等しくしたとき、単電池 11 の電力容量 $[Wh]$ は、単電池 21 の電力容量 $[Wh]$ よりも大きくなる。

[0044] 単電池 1 1, 2 1 の電極素子における容量密度は、例えば、電極素子の単位質量当たりの容量（単位 $[mA h / g]$ ）や、電極素子の単位体積当たりの容量（単位 $[mA h / cc]$ ）として表すことができる。電極素子の容量密度に関して、単電池 1 1 は、単電池 2 1 よりも高い。ここで、電極素子の質量又は体積が等しいとき、単電池 1 1 の電極素子の容量は、単電池 2 1 の電極素子の容量よりも大きくなる。

[0045] 単電池 1 1, 2 1 として、リチウムイオン二次電池を用いるとき、例えば、単電池 1 1 の負極活物質として、グラファイト（黒鉛）を用い、単電池 1 1 の正極活物質として、リチウム・ニッケル系複合酸化物を用いることができる。また、例えば、単電池 2 1 の負極活物質として、ハードカーボン（難黒鉛化炭素材料）を用い、単電池 2 1 の正極活物質として、リチウム・マンガ系複合酸化物を用いることができる。

[0046] 図 2 は、単電池 1 1 における発電要素の構成を示す概略図であり、図 3 は、単電池 2 1 における発電要素の構成を示す概略図である。

[0047] 図 2 において、単電池 1 1 の発電要素を構成する正極素子 1 1 1 は、集電板 1 1 2 と、集電板 1 1 2 の両面に形成された活物質層 1 1 3 とを有する。単電池 1 1 がリチウムイオン二次電池であるとき、集電板 1 1 2 の材料としては、例えば、アルミニウムを用いることができる。活物質層 1 1 3 は、正極活物質、導電材およびバインダーなどを含んでいる。

[0048] 単電池 1 1 の発電要素を構成する負極素子 1 1 4 は、集電板 1 1 5 と、集電板 1 1 5 の両面に形成された活物質層 1 1 6 とを有する。単電池 1 1 がリチウムイオン二次電池であるとき、集電板 1 1 5 の材料としては、例えば、銅を用いることができる。活物質層 1 1 6 は、負極活物質、導電材およびバインダーなどを含んでいる。

[0049] 正極素子 1 1 1 および負極素子 1 1 4 の間には、セパレータ 1 1 7 が配置されており、セパレータ 1 1 7 は、正極素子 1 1 1 の活物質層 1 1 3 と、負極素子 1 1 4 の活物質層 1 1 6 とに接触している。正極素子 1 1 1、セパレータ 1 1 7 および負極素子 1 1 4 を、この順に積層して積層体を構成し、積

層体を巻くことによって、発電要素を構成することができる。

[0050] 本実施例では、集電板 112 の両面に活物質層 113 を形成したり、集電板 115 の両面に活物質層 116 を形成したりしているが、これに限るものではない。具体的には、いわゆるバイポーラ電極を用いることができる。バイポーラ電極では、集電板の一方の面に正極活物質層 113 が形成され、集電板の他方の面に負極活物質層 116 が形成されている。複数のバイポーラ電極の間にセパレータを挟んで積層することにより、発電要素を構成することができる。

[0051] 図 3 において、単電池 21 の発電要素を構成する正極素子 211 は、集電板 212 と、集電板 212 の両面に形成された活物質層 213 とを有する。単電池 21 がリチウムイオン二次電池であるとき、集電板 212 の材料としては、例えば、アルミニウムを用いることができる。活物質層 213 は、正極活物質、導電材およびバインダーなどを含んでいる。

[0052] 単電池 21 の発電要素を構成する負極素子 214 は、集電板 215 と、集電板 215 の両面に形成された活物質層 216 とを有する。単電池 21 がリチウムイオン二次電池であるとき、集電板 215 の材料としては、例えば、銅を用いることができる。活物質層 216 は、負極活物質、導電材およびバインダーなどを含んでいる。正極素子 211 および負極素子 214 の間には、セパレータ 217 が配置されており、セパレータ 217 は、正極素子 211 の活物質層 213 と、負極素子 214 の活物質層 216 とに接触している。

[0053] 図 2 および図 3 に示すように、単電池 11 および単電池 21 における正極素子 111, 211 を比較したとき、活物質層 213 の厚さ D21 は、活物質層 113 の厚さ D11 よりも薄い。また、単電池 11 および単電池 21 における負極素子 114, 214 を比較したとき、活物質層 216 の厚さ D22 は、活物質層 116 の厚さ D12 よりも薄い。活物質層 213, 216 の厚さ D21, D22 が活物質層 113, 116 の厚さ D11, D12 よりも薄いことにより、単電池 21 では、正極素子 211 および負極素子 214 の

間で電流が流れやすくなる。したがって、単電池 2 1 の出力密度は、単電池 1 1 の出力密度よりも高くなる。

[0054] ここで、活物質層における単位容量当たりの体積（単位 $[\text{cc}/\text{mAh}]$ ）に関して、活物質層 2 1 3 は、活物質層 1 1 3 よりも大きく、活物質層 2 1 6 は、活物質層 1 1 6 よりも大きい。活物質層 1 1 3, 1 1 6 の厚さ $D 1 1$, $D 1 2$ は、活物質層 2 1 3, 2 1 6 の厚さ $D 2 1$, $D 2 2$ よりも厚いため、単電池 1 1 の容量密度は、単電池 2 1 の容量密度よりも高くなる。また、単電池 1 1 の内部抵抗は、単電池 2 1 の内部抵抗よりも高くなる。

[0055] 次に、電池の入出力の温度依存性について説明する。表 1 に示すように、入出力の温度依存性に関して、単電池 1 1 は、単電池 2 1 よりも高い。すなわち、単電池 1 1 の入出力は、単電池 2 1 の入出力と比べて、温度変化に対して変化しやすい。図 4 は、温度に対する単電池 1 1, 2 1 の出力特性を示している。図 4 において、横軸は温度を示し、縦軸は出力を示している。図 4 は、単電池 1 1, 2 1 の出力特性を示しているが、単電池 1 1, 2 1 の入力特性についても、図 4 と同様の関係がある。

[0056] 図 4 に示すように、温度が低下するにつれて、単電池 1 1, 2 1 の出力性能が低下する。ここで、単電池 1 1 における出力性能の低下率は、単電池 2 1 における出力性能の低下率よりも高い。すなわち、単電池 1 1 の出力性能は、単電池 2 1 の出力性能に比べて、温度による影響を受けやすい。

[0057] 図 5 は、単電池 1 1, 2 1 の容量維持率と、温度との関係を示す図である。図 5 において、横軸は温度を示し、縦軸は容量維持率を示している。容量維持率とは、初期状態にある単電池 1 1, 2 1 の容量（初期容量）と、使用状態（劣化状態）にある単電池 1 1, 2 1 の容量（劣化容量）との比（劣化容量／初期容量）で表される。初期状態とは、単電池 1 1, 2 1 を製造した直後の状態であり、単電池 1 1, 2 1 を使用し始める前の状態をいう。図 5 に示すグラフは、各温度において、単電池の充放電を繰り返した後の単電池 1 1, 2 1 の容量維持率を示している。

[0058] 図 5 に示すように、温度が上昇するにつれて、単電池 1 1, 2 1 の容量維

持率が低下する傾向がある。容量維持率の低下は、単電池 11, 21 の劣化を表している。温度上昇に対する容量維持率の低下率に関して、単電池 11 は、単電池 21 よりも高い。言い換えれば、単電池 11 は、単電池 21 と比べて、温度上昇（温度変化）に対して劣化し易くなっている。このように、高容量型組電池 10 は、高出力型組電池 20 よりも温度に対する依存性が高くなっている。

[0059] 本実施例の電池システムの動作について、図 6 に示すフローチャートを用いて説明する。図 6 に示す処理は、コントローラ 100 によって実行され、所定の周期で繰り返して行われる。図 7 は、組電池 10, 20 における SOC (State of Charge) の変化（一例）を示す図である。図 7 において、横軸は時間を示し、縦軸は SOC を示す。SOC は、満充電容量に対して、現在の充電容量が占める割合である。

[0060] 例えば、組電池 10, 20 が満充電状態となっているとき、図 6 に示す処理を開始することができる。図 7 では、図 6 に示す処理を開始するタイミング (t_0) において、組電池 10, 20 の SOC が 100% となっているが、これに限るものではない。組電池 10, 20 の SOC が 100% よりも低い値であっても、図 2 に示す処理を開始させることができる。ここで、組電池 10, 20 の SOC を 100% に近づけておけば、車両の走行距離を延ばすことができる。

[0061] 図 6 に示す処理を開始するとき、システムメインリレー SMR-G1, SMR-B1, SMR-G2, SMR-B2 がオンとなっており、組電池 10, 20 は、負荷（昇圧コンバータ 30 やインバータ 40）に接続されている。

[0062] ステップ S101 において、コントローラ 100 は、高容量型組電池 10 の放電を開始させる。これにより、高容量型組電池 10 の SOC は、低下し始める。

[0063] ステップ S102 において、コントローラ 100 は、車両の要求電力が、高容量型組電池 10 の出力電力よりも高いか否かを判別する。車両の要求電

力は、例えば、アクセルペダル（図示せず）の操作に応じて変化する。運転者がアクセルペダルを踏み込むことにより、車両の要求電力が上昇すれば、車両の要求電力は、高容量型組電池 10 の出力電力よりも高くなりやすい。車両の要求電力が、高容量型組電池 10 の出力電力よりも高いときには、ステップ S 103 に進み、そうでなければ、本処理を終了する。

[0064] ステップ S 103 において、コントローラ 100 は、高出力型組電池 20 を放電させる。これにより、組電池 10、20 の出力電力がモータジェネレータ 50 に供給され、車両の走行が行われる。高出力型組電池 20 は、高容量型組電池 10 よりも大きな電流で充放電を行うことができる。このため、車両の要求電力のうち、高容量型組電池 20 の出力電力を超えた分については、高出力型組電池 20 の出力電力を用いることにより、車両の要求電力を確保しやすくなる。

[0065] 組電池 10、20 を放電させれば、図 7 に示すように、組電池 10、20 の SOC が低下し始める。モータジェネレータ 50 が生成した回生電力は、高出力型組電池 20 に蓄えることができる。

[0066] ステップ S 104 において、コントローラ 100 は、高出力型組電池 20 の SOC が基準値 SOC_ref よりも低いか否かを判別する。コントローラ 100 は、電圧センサ 23 の出力に基づいて、高出力型組電池 20 の SOC を推定することができる。

[0067] 高出力型組電池 20 の SOC は、高出力型組電池 20 の OCV (Open Circuit Voltage) と対応関係がある。SOC および OCV の対応関係を予め求めておけば、高出力型組電池 20 の OCV から、高出力型組電池 20 の SOC を特定することができる。高出力型組電池 20 の OCV は、高出力型組電池 20 の CCV (Closed Circuit Voltage)、言い換えれば、電圧センサ 23 による検出電圧と、高出力型組電池 20 の反応抵抗による電圧降下量とから求められる。

[0068] ここでは、電圧センサ 23 による検出電圧から、高出力型組電池 20 の SOC を推定しているが、これに限るものではない。例えば、高出力型組電池

20の充放電電流を積算することにより、高出力型組電池20のSOCを推定することができる。高出力型組電池20の充放電電流は、電流センサ24を用いて取得することができる。

[0069] 基準値SOC_{ref}は、100%よりも低く、0%よりも高い値であり、車両の走行性能などを考慮して、適宜設定することができる。例えば、基準値SOC_{ref}は、以下に説明するように設定することができる。

[0070] 図8は、高出力型組電池20の出力性能および入力性能を示している。図8において、縦軸は、高出力型組電池20の入力性能および出力性能を示し、横軸は、高出力型組電池20のSOCを示す。高出力型組電池20のSOCが上昇することに応じて、高出力型組電池20の出力性能は向上する。すなわち、高出力型組電池20のSOCが上昇することに応じて、高出力型組電池20の出力を確保しやすくなるとともに、高出力型組電池20の入力を確保し難くなる。言い換えれば、高出力型組電池20のSOCが低下することに応じて、高出力型組電池20の入力を確保しやすくなるとともに、高出力型組電池20の出力を確保し難くなる。

[0071] 基準値SOC_{ref}は、出力性能を示す曲線と、入力性能を示す曲線とが互いに交わるときのSOCに設定することができる。このように基準値SOC_{ref}を設定することにより、高出力型組電池20のSOCが基準値SOC_{ref}であるときには、高出力型組電池20の出力および入力を確保し易くなる。すなわち、高出力型組電池20の入力又は出力だけが確保されるのを防止できる。

[0072] 高出力型組電池20の入力を確保するだけでは、高出力型組電池20を放電（出力）することができず、要求電力を確保し難くなる。また、高出力型組電池20の出力を確保するだけでは、高出力型組電池20を充電（入力）することができず、回生電力を蓄えることができなくなってしまう。このように、高出力型組電池20の入力又は出力だけを確保すると、車両の走行性能を向上させにくくなる。

[0073] 基準値SOC_{ref}は、図8で説明した値からずれていてもよい。基準値S

OC_refが、図8で説明した値からずれていても、高出力型組電池20の入力および出力を確保することができる。図8で説明した値からのずれ（許容量）は、適宜設定することができる。

[0074] ステップS104において、高出力型組電池20のSOCが基準値SOC_refよりも低いときには、ステップS105の処理に進み、そうでなければ、本処理を終了する。

[0075] ステップS105において、コントローラ100は、高出力型組電池20のSOCが基準値SOC_refに沿うように、高出力型組電池20の充放電を制御する。具体的には、高出力型組電池20のSOCが基準値SOC_refよりも低いとき、コントローラ100は、高出力型組電池20の充電を優先して、高出力型組電池20のSOCを基準値SOC_refに近づける。高出力型組電池20の充電を行うとき、モータジェネレータ50によって生成された回生電力を高出力型組電池20に供給したり、高容量型組電池10の出力電力を高出力型組電池20に供給したりすることができる。

[0076] 一方、高出力型組電池20のSOCが基準値SOC_refよりも高いとき、コントローラ100は、高出力型組電池20の放電を優先して、高出力型組電池20のSOCを基準値SOC_refに近づける。高出力型組電池20の放電を行うときには、高出力型組電池20の出力電力をモータジェネレータ50に供給する。

[0077] 高出力型組電池20は、高容量型組電池10よりもエネルギー容量が小さいため、図7に示すように、高出力型組電池20のSOCは、高容量型組電池10のSOCよりも低下しやすいことがある。図7に示す例では、時刻t1において、高出力型組電池20のSOCが基準値SOC_refに到達している。時刻t1を経過した後において、コントローラ100は、高出力型組電池20のSOCが基準値SOC_refに沿うように、高出力型組電池20の充放電を制御する。

[0078] ステップS106において、コントローラ100は、高容量型組電池10のSOCが0%に到達したか否かを判別する。高出力型組電池20のSOC

を推定する方法と同様の方法によって、高容量型組電池 10 の SOC を推定することができる。高容量型組電池 10 の SOC が 0 % に到達したときには、ステップ S 107 の処理に進み、そうでなければ、本処理を終了する。

[0079] ステップ S 107 において、コントローラ 100 は、高容量型組電池 10 の充放電を停止する。図 7 では、時刻 t_2 において、高容量型組電池 10 の SOC が 0 % に到達しており、時刻 t_2 を経過した後においては、高容量型組電池 10 の充放電が停止される。ここで、モータジェネレータ 50 によって生成された回生電力は、高出力型組電池 20 に蓄えられる。本実施例では、高容量型組電池 10 の SOC が 0 % に到達するまで、高容量型組電池 10 を放電させているが、これに限るものではない。例えば、高容量型組電池 10 の SOC が 0 % に到達する直前に、高容量型組電池 10 の充放電を停止することができる。

[0080] 高容量型組電池 10 の SOC が 100 % から 0 % に変化するまで、高容量型組電池 10 を継続的に放電させて、高容量型組電池 10 に蓄えられた電気エネルギーを使い切ることにより、車両の走行距離を延ばすことができる。また、高容量型組電池 10 の電力を用いることにより、高出力型組電池 20 からの電力供給を抑制することができる。すなわち、車両を走行させる上で、高出力型組電池 20 の電力を補足的に用いることができる。

[0081] ステップ S 108 において、コントローラ 100 は、基準値 SOC_{ref} に基づく、高出力型組電池 20 の充放電制御を解除する。そして、コントローラ 100 は、高出力型組電池 20 を積極的に放電させる。高容量型組電池 10 の SOC が 0 % に到達しているため、車両の要求電力を確保するためには、高出力型組電池 20 を積極的に放電させる必要がある。これにより、図 7 に示すように、時刻 t_2 が経過した後においては、高出力型組電池 20 の SOC が基準値 SOC_{ref} から低下し始める。

[0082] 車両の走行パターンによっては、回生電力が高出力型組電池 20 に蓄えられるが、車両の走行に応じて、高出力型組電池 20 の SOC は低下しやすくなる。高出力型組電池 20 を放電し続ければ、時刻 t_3 において、高出力型

組電池 20 の SOC が 0 % に到達する。組電池 10, 20 の SOC が 0 % に到達した後は、充電器 200 を用いることにより、組電池 10, 20 を充電することができる。これにより、組電池 10, 20 の SOC を 100 % に近づけることができる。組電池 10, 20 を充電した後は、図 6 に示す処理を行うことができる。

[0083] 本実施例によれば、高容量型組電池 10 の出力電力を用いて車両を走行させることができる。また、車両の要求電力が、高容量型組電池 10 の出力電力を超えるときには、不足分の電力を、高出力型組電池 20 の出力電力で補うことができる。

[0084] 図 9 は、車両の要求電力に応じて組電池 10, 20 の使用状況を説明する図である。図 9 において、縦軸は電力を示し、横軸は時間を示す。図 9 に示す波形は、車両の要求電力（一例）を示している。車両の要求電力は、車両の走行パターンに応じて変化する。

[0085] 車両の要求電力が、高容量型組電池 10 の出力電力に到達していないときには、高容量型組電池 10 の出力だけを用いて、車両を走行させることができる。一方、車両の要求電力が、高容量型組電池 10 の出力電力を超えているときには、組電池 10, 20 の出力を用いて車両を走行させることができる。

[0086] 高容量型組電池 10 の電力としては、例えば、負荷の電力の平均値とすることができる。ここでいう負荷とは、インバータ 40 およびモータジェネレータ 50 である。負荷の電力は、時刻に応じて変化するため、平均値としては、所定時間内における負荷の電力の平均値とすることができる。所定時間は、適宜設定することができ、例えば、数秒に設定することができる。コントローラ 100 は、直近における負荷電力の平均値を算出し、算出された平均値を、高容量型組電池 10 からインバータ 40 に供給される電力として設定することができる。

[0087] コントローラ 100 は、昇圧コンバータ 30 のリアクトル 31 に流れる電流値を制御することにより、高容量型組電池 10 からインバータ 40 に供給

される電力を、負荷電力の平均値とすることができる。昇圧コンバータ 30 に対する制御指令値となる電流値は、負荷電力の平均値を、インバータ 40 の電圧（バスライン P B, N B の間の電圧）で割った値とすることができる。

[0088] 高容量型組電池 10 の出力電力を、一定値（負荷電力の平均値）に維持することにより、定電流に近い状態で、高容量型組電池 10 を放電させることができる。これにより、高容量型組電池 10 において、過電流や過電圧の発生を抑制することができ、高容量型組電池 10 の定格電圧および定格電流を確保することができる。

[0089] 上述したように、高容量型組電池 10 は、高出力型組電池 20 よりも内部抵抗が高くなるため、発熱などを抑制するためには、高容量型組電池 10 において、定格電圧や定格電流を確保する必要がある。また、上述したように、高容量型組電池 10 は、高出力型組電池 20 よりも温度依存性が高く、温度が高いほど、劣化しやすい。このため、高容量型組電池 10 の発熱を抑制することにより、高容量型組電池 10 の劣化を抑制することができる。

[0090] 本実施例では、昇圧コンバータ 30 を用いて、高容量型組電池 10 の出力電圧を昇圧しているが、これに限るものではない。すなわち、昇圧コンバータ 30 を省略することもできる。この場合には、高容量型組電池 10 からインバータ 40 に供給される電力を一定値に維持するための電力変換器を設ける必要がある。

請求の範囲

[請求項1]

車両を走行させる駆動源であるモータと、
前記モータに電力を供給可能な高容量型組電池および高出力型組電池と、
前記高容量型組電池および前記高出力型組電池の充放電を制御するコントローラと、を有し、
前記高容量型組電池は、前記高出力型組電池より相対的に大きなエネルギー容量を有し、前記高出力型組電池は、前記高容量型組電池より相対的に大きな電流で充放電が可能であり、
前記コントローラは、
前記高容量型組電池を継続的に放電するとともに、前記高容量型組電池を継続的に放電している間、前記高出力型組電池のSOCが所定値に沿うように前記高出力型組電池の充放電を制御し、
前記高容量型組電池を継続的に放電していないとき、前記高出力型組電池のSOCが前記所定値よりも低下する方向に、前記高出力型組電池を継続的に放電させる、
ことを特徴とする電池システム。

[請求項2]

前記高容量型組電池の出力電力を、前記モータに供給される電力に変換する電力変換器を有しており、
前記コントローラは、前記電力変換器の制御により、前記高容量型組電池から前記モータに供給される電力を一定電力に維持することを特徴とする請求項1に記載の電池システム。

[請求項3]

前記電力変換器は、前記高容量型組電池の出力電圧を昇圧する昇圧コンバータであり、
前記コントローラは、前記昇圧コンバータのリアクトルに流れる電流値を制御して、前記昇圧コンバータから前記モータに出力される電力を一定電力に維持することを特徴とする請求項2に記載の電池システム。

- [請求項4] 前記高出力型組電池は、前記電力変換器および前記モータを接続する電力線と接続されていることを特徴とする請求項2又は3に記載の電池システム。
- [請求項5] 前記一定電力は、所定時間内における要求電力の平均値であることを特徴とする請求項2から4のいずれか1つに記載の電池システム。
- [請求項6] 前記コントローラは、要求電力のうち、前記高容量型組電池の出力電力を超える電力を、前記高出力型組電池から出力させることを特徴とする請求項1から5のいずれか1つに記載の電池システム。
- [請求項7] 前記高容量型組電池および前記高出力型組電池を継続的に放電していないとき、前記高容量型組電池および前記高出力型組電池は、車両の外部に設けられた電源からの電力を受けて充電を行うことを特徴とする請求項1から6のいずれか1つに記載の電池システム。
- [請求項8] 車両を走行させる駆動源であるモータに電力を供給可能な高容量型組電池および高出力型組電池の充放電を制御する制御方法であって、
前記高容量型組電池は、前記高出力型組電池より相対的に大きなエネルギー容量を有し、前記高出力型組電池は、前記高容量型組電池より相対的に大きな電流で充放電が可能であり、
前記高容量型組電池を継続的に放電し、
前記高容量型組電池を継続的に放電している間、前記高出力型組電池のSOCが所定値に沿うように前記高出力型組電池の充放電を制御し、
前記高容量型組電池を継続的に放電していないとき、前記高出力型組電池のSOCが前記所定値よりも低下する方向に、前記高出力型組電池を継続的に放電させる、
ことを特徴とする制御方法。
- [請求項9] 前記高容量型組電池から前記モータに供給される電力を一定電力に維持することを特徴とする請求項8に記載の制御方法。
- [請求項10] 昇圧コンバータを用いて、前記高容量型組電池の出力電圧を昇圧す

るとともに、昇圧された電圧を前記モータに出力し、

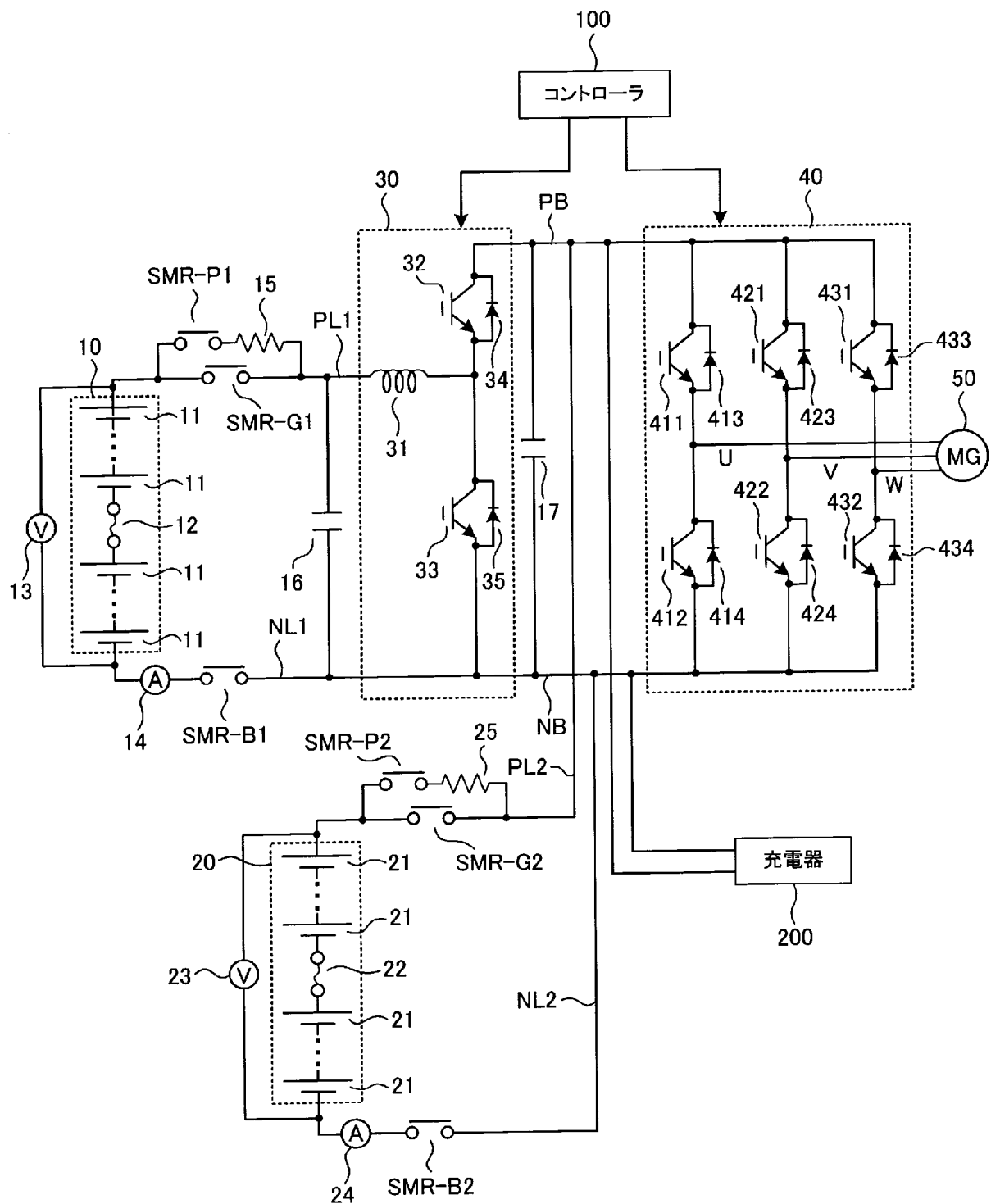
前記昇圧コンバータに流れる電流を制御して、前記昇圧コンバータから前記モータに出力される電力を一定電力に維持することを特徴とする請求項 9 に記載の制御方法。

[請求項11] 前記一定電力は、所定時間内における要求電力の平均値であることを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の制御方法。

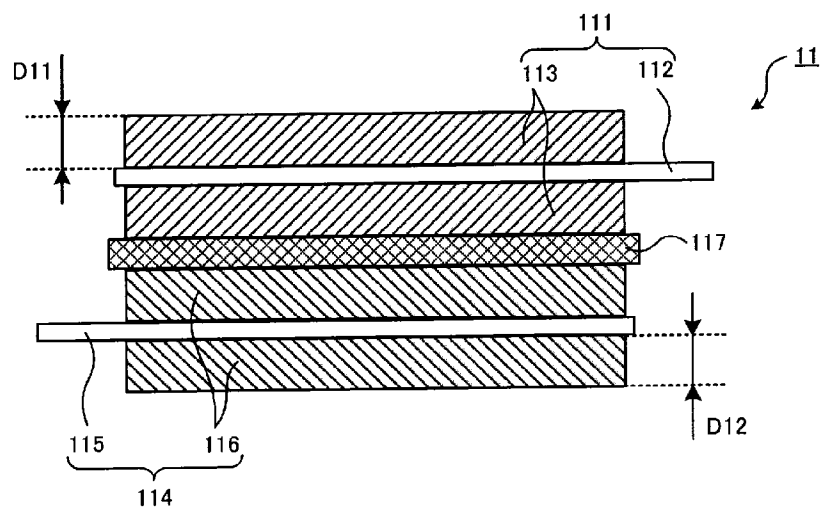
[請求項12] 前記高出力型組電池は、要求電力のうち、前記高容量型組電池の出力電力を超える電力を出力することを特徴とする請求項 8 から 11 のいずれか 1 つに記載の制御方法。

[請求項13] 前記高容量型組電池および前記高出力型組電池を継続的に放電していないとき、車両の外部に設けられた電源からの電力供給により、前記高容量型組電池および前記高出力型組電池を充電することを特徴とする請求項 8 から 12 のいずれか 1 つに記載の制御方法。

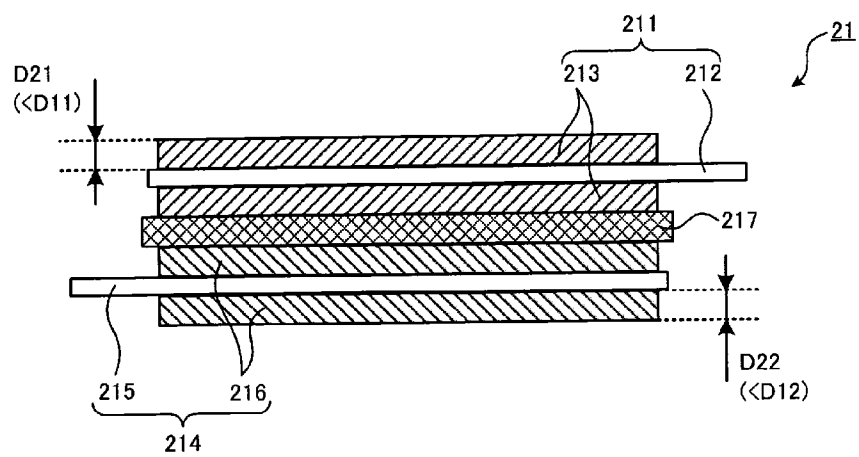
[図1]



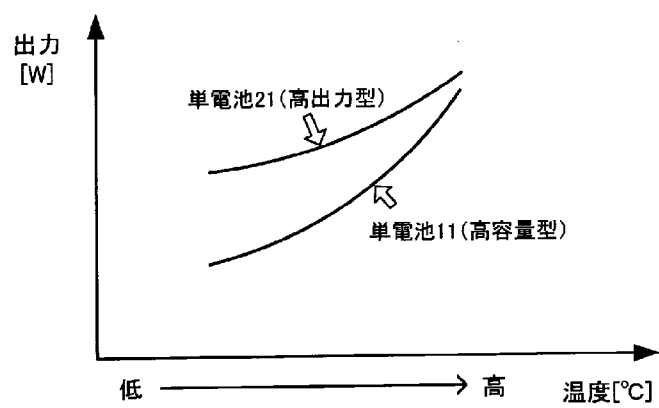
[図2]



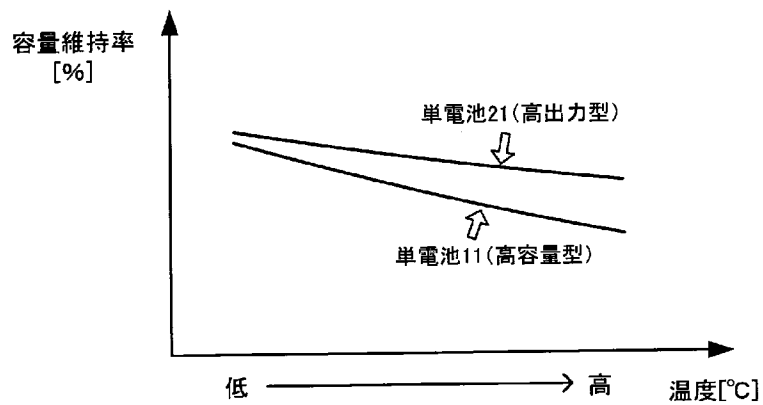
[図3]



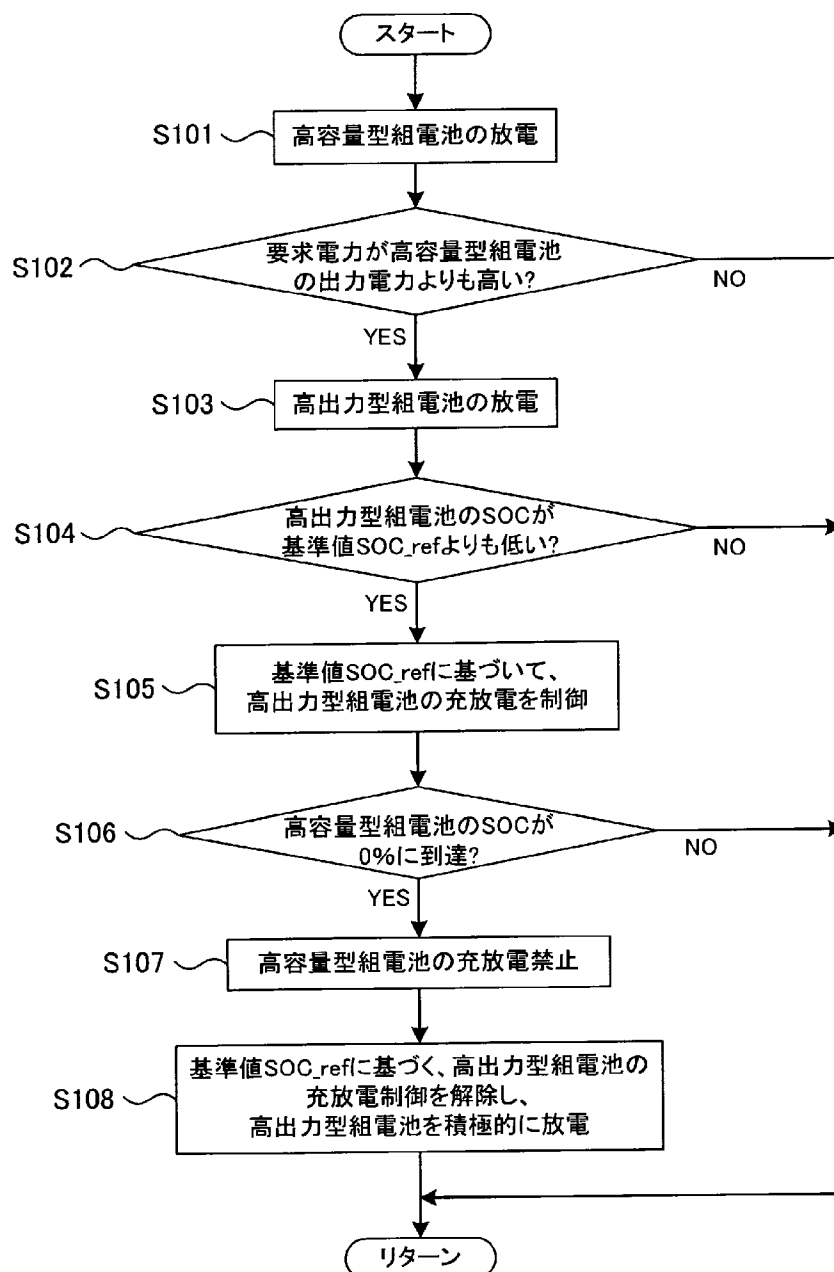
[図4]



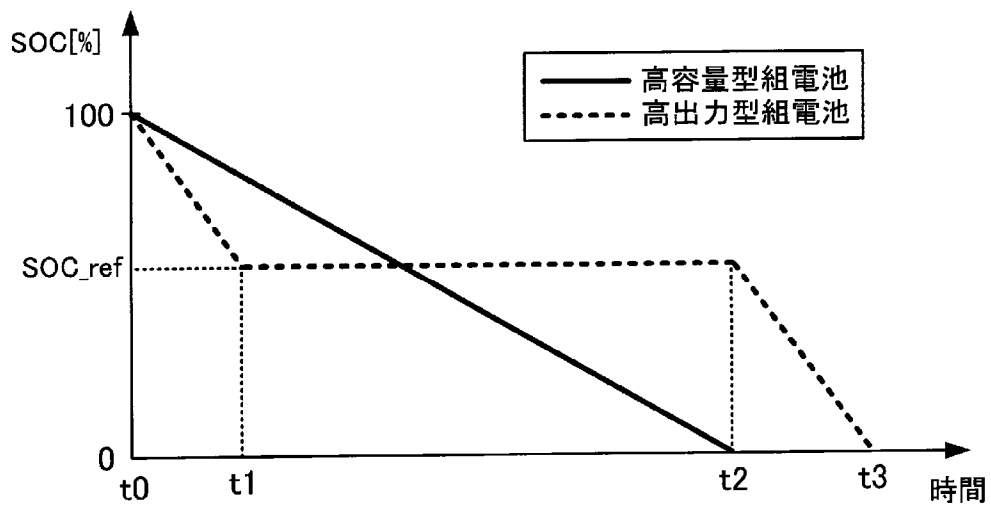
[図5]



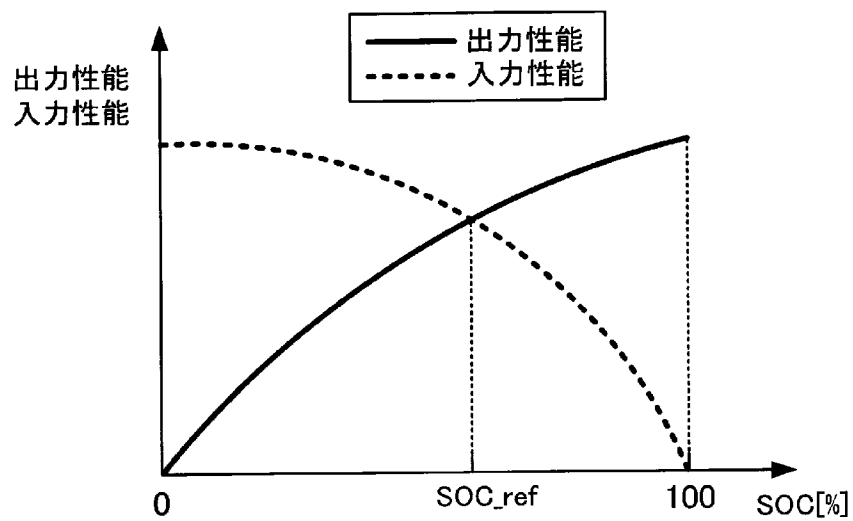
[図6]



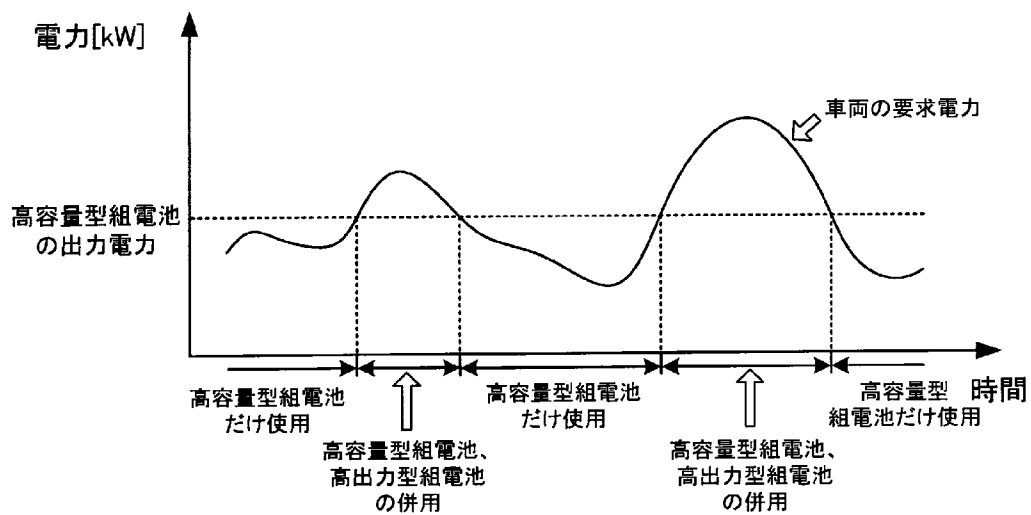
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/005144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(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)

H02J7/00, B60L3/00, B60L11/18

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.
A	JP 2006-121874 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 11 May 2006 (11.05.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2000-295784 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 20 October 2000 (20.10.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2004-215456 A (NGK Insulators, Ltd.), 29 July 2004 (29.07.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-13



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

02 December, 2011 (02.12.11)

Date of mailing of the international search report

13 December, 2011 (13.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/005144

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 10-271611 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd., Fuji Electric Co., Ltd.), 09 October 1998 (09.10.1998), entire text; all drawings & US 5998960 A & DE 19813146 A & CN 1195617 A	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(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. H02J7/00, B60L3/00, B60L11/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
A	JP 2006-121874 A（日産自動車株式会社）2006.05.11, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 1 3
A	JP 2000-295784 A（積水化学工業株式会社）2000.10.20, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 1 3
A	JP 2004-215456 A（日本碍子株式会社）2004.07.29, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 1 3

☒ 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

0 2 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 2 . 2 0 1 1

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）

宮本 秀一

5 T

3 3 5 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

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 10-271611 A (日産ディーゼル工業株式会社, 富士電機株式会社) 1998. 10. 09, 全文, 全図 & US 5998960 A & DE 19813146 A & CN 1195617 A	1 - 1 3