

(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 1 月 19 日(19.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/008462 A1

(51) 国際特許分類:

B60L 3/00 (2006.01) G01R 31/36 (2006.01)
B60K 6/485 (2007.10) H01M 10/42 (2006.01)
B60L 11/14 (2006.01) H01M 10/44 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
B60W 10/26 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
B60W 20/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/065905

(22) 国際出願日: 2011 年 7 月 12 日(12.07.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-158743 2010 年 7 月 13 日(13.07.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目 1 番
1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柴田 智弘
(SHIBATA Tomohiro). 小倉 太(OGURA Futoshi).
北島 真一(KITAJIMA Shinichi). 福嶋 幸裕
(FUKUSHIMA Yukihiro).

(74) 代理人: 本山 慎也, 外(MOTOYAMA Shinya et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1
3 号 虎ノ門イーストビルディング 10 階
栄光特許事務所 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, 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.

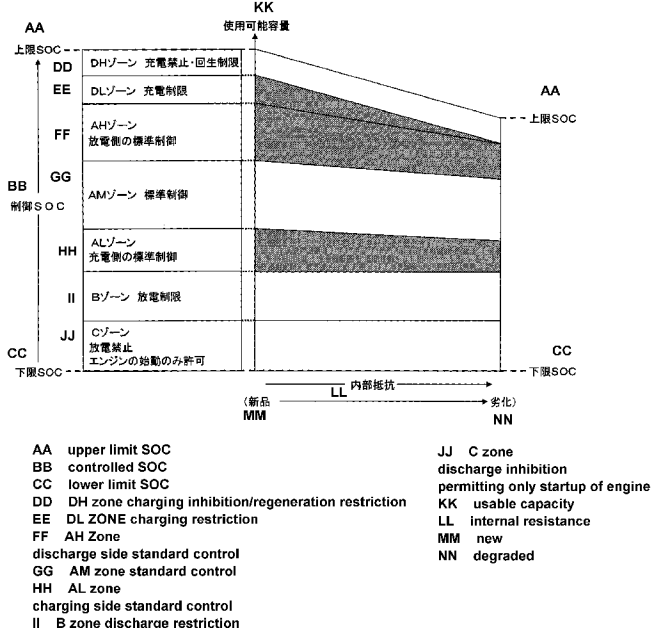
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

[続葉有]

(54) Title: BATTERY-CAPACITY MANAGEMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 蓄電容量管理装置

[図3]



(57) Abstract: A battery-capacity management device for a storage battery included in a vehicle having an electric motor as a driving source comprises: a degradation state estimation unit for estimating the degradation states of the storage battery; region setting unit for setting, according to the degradation states of the storage battery, a battery capacity within which the storage battery can be used to a plurality of regions; a state-of-charge derivation unit for deriving a state of charge of the storage battery; a region determination unit for determining, among the plurality of regions set by the region setting unit, which regions the state of charge of the storage battery belongs to; and a control instruction unit for instructing to control the charging and discharging of the storage battery according to the region determined by the region determination unit. Among the plurality of regions set by the region setting unit, the battery capacity range of at least one predetermined region is constant regardless of the degradation states of the storage battery, and the battery capacity ranges of the regions other than the predetermined region are different depending on the degradation states of the storage battery. Accordingly, the effect of the degradation is minimized and the performance of the storage battery can be exerted sufficiently.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/008462 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

駆動源としての電動機を有する車両が備える蓄電器の蓄電容量管理装置は、蓄電器の劣化状態を推定する劣化状態推定部と、蓄電器の劣化状態に応じて、蓄電器を使用可能な蓄電容量を複数の領域に設定する領域設定部と、蓄電器の蓄電状態を導出する蓄電状態導出部と、領域設定部が設定した複数の領域の内、蓄電器の蓄電状態がどの領域に属するかを判別する領域判別部と、領域判別部が判別した領域に応じて、蓄電器の充放電に関する制御を行うよう指示する制御指示部とを備える。領域設定部が設定する複数の領域の内、少なくとも 1 つの所定領域の蓄電容量の範囲は、蓄電器の劣化状態にかかわらず一定であり、所定領域以外の領域の蓄電容量の範囲は、蓄電器の劣化状態に応じて異なる。したがって、劣化の影響を最小限に抑えて蓄電器の性能を十分に発揮できる。

明 細 書

発明の名称：蓄電容量管理装置

技術分野

[0001] 本発明は、駆動源としての電動機を有する車両が備える蓄電器の蓄電容量管理装置に関する。

背景技術

[0002] EV (Electric Vehicle：電気自動車) やHEV (Hybrid Electrical Vehicle：ハイブリッド電気自動車) 等の車両には、電動機等に電力を供給する蓄電器が搭載される。蓄電器には、直列に接続された複数の蓄電セルが設けられている。蓄電セルには、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池等の2次電池が用いられる。但し、2次電池を安全に利用するためには、蓄電器の残容量 (SOC：State of Charge) を常に監視し、過充電や過放電の防止制御を行う必要がある。なお、蓄電器のSOCは、蓄電器の充放電電流の積算値及び／又は端子電圧に基づいて導出される。当該方法によって導出されるSOC (制御SOC) には誤差が含まれており、実際のSOC (実SOC) との間には隔たりがある。

[0003] HEV等の車両に搭載された蓄電器のSOCを監視する装置は、蓄電器を使用可能な制御SOCの範囲 (下限SOC～上限SOC) を複数の領域 (以下「ゾーン」という) に分けて蓄電器を監視する。図8は、蓄電器を使用可能な制御SOCの範囲と複数のゾーンとの関係の一例を示す図である。図8に示すように、蓄電器を使用可能な制御SOCの範囲は、下限SOC側から上限SOC側にかけて、Cゾーン、Bゾーン、Aゾーン、Dゾーンの4つのゾーンに分けられている。Aゾーンは、下限SOC側から上限SOC側にかけて、Lクラス、Mクラス、Hクラスの3つのクラスに分けられている。Dゾーンは、下限SOC側から上限SOC側にかけて、Lクラス、Hクラスの2つのクラスに分けられている。蓄電器の制御装置は、蓄電器の制御SOCがどのゾーン又はクラスに属するかによって、以下説明する制御を行う。

- [0004] Cゾーンの蓄電器は、電動機による内燃機関の始動が可能な蓄電状態（エンジン始動可能状態）である。したがって、制御装置は、Cゾーンの蓄電器に対して、放電を禁止するが、電動機による内燃機関の始動のための放電は許可する。また、制御装置は、電動機からの駆動力のみによって車両が走行するEV走行も、電動機の駆動力による車両の走行のアシストも禁止する。なお、制御装置は、Cゾーンの下限（下限SOC）よりも低い制御SOCの蓄電器に対しては放電を完全に禁止して、強制充電を行う。
- [0005] Bゾーンの蓄電器は、車両が登坂又は発進する際の電動機への電力供給を保证する蓄電状態（登坂・発進保証状態）である。したがって、制御装置は、Bゾーンの蓄電器に対して、放電を制限する。また、制御装置は、EV走行を禁止し、電動機によるアシストを制限する。
- [0006] AゾーンのLクラス（以下「ALゾーン」という）の蓄電器は、内燃機関によって発電機を駆動することによる蓄電器の充電が許可され、かつ、EV走行（電動機からの駆動力のみによる走行）が制限される蓄電状態（充電余裕状態）である。したがって、制御装置は、ALゾーンの蓄電器に対して充電側の標準制御を行う。また、制御装置は、EV走行を制限し、電動機によるアシストを許可する。
- [0007] また、AゾーンのMクラス（以下「AMゾーン」という）の蓄電器は、内燃機関によって発電機を駆動することによる蓄電器の充電が許可され、かつ、EV走行が許可される蓄電状態（平地や市街地等の一般走行可能状態）である。したがって、制御装置は、AMゾーンの蓄電器に対して標準制御を行う。また、制御装置は、EV走行も電動機によるアシストも許可する。
- [0008] また、AゾーンのHクラス（以下「AHゾーン」という）の蓄電器は、内燃機関によって発電機を駆動することによる蓄電器の充電が制限され、かつ、EV走行が許可される蓄電状態（充電制限され、回生余裕状態）である。したがって、制御装置は、AHゾーンの蓄電器に対して放電側の標準制御を行う。また、制御装置は、EV走行を許可し、電動機によるアシストを拡大する。

[0009] DゾーンのLクラス（以下「DLゾーン」という）の蓄電器は、内燃機関によって発電機を駆動することによる蓄電器の充電が制限された蓄電状態（充電制限され、放電側拡大状態）である。したがって、制御装置は、DLゾーンの蓄電器に対して充電を制限する。また、制御装置は、EV走行も電動機によるアシストも拡大する。

[0010] また、DゾーンのHクラス（以下「DHゾーン」という）の蓄電器は、内燃機関によって発電機を駆動することによる蓄電器の充電が禁止され、かつ、減速時の電動機の回生動作が制限された蓄電状態（過充電及び減速度抜け防止状態）である。したがって、制御装置は、DHゾーンの蓄電器に対して充電を禁止し、かつ、回生を制限する。なお、制御装置は、DHゾーンの上限（上限SOC）よりも高い制御SOCの蓄電器に対しては蓄電器の充電も回生動作も禁止して、強制的に蓄電器を放電する。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：日本国特許第3705008号公報

特許文献2：日本国特許第3754254号公報

特許文献3：日本国特許第3915258号公報

特許文献4：日本国特開2010-035350号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 蓄電器は、使用状態や使用頻度、使用期間等に応じて、徐々に劣化していく。蓄電器の劣化に伴い、蓄電器の使用可能容量は低下する。すなわち、蓄電器の使用が開始された初期から寿命が近づく末期にかけて、蓄電器の使用可能容量は徐々に低下していく。一方、上記説明した蓄電器の制御SOCの範囲（下限SOC～上限SOC）は、使用可能容量の変化によって数値としては変化しない。このように、初期から末期にかけて、蓄電器の制御SOCの範囲は変わらないが、使用可能容量は低下していく。図9は、初期から末

期にかけた蓄電器の使用可能容量の変化と制御SOCに応じた複数のゾーンとの関係の一例を示す図である。

[0013] 図9に示すように、劣化に伴う蓄電器の使用可能容量の低下に従って、各ゾーンに割り当てられる容量の範囲も一律の比率で小さくなる。なお、図示していないが、Aゾーンの各クラスに割り当てられる容量の範囲も一律の比率で小さくなる。しかし、エンジン始動可能状態に設定されるCゾーンの容量の範囲が小さくなると、蓄電器は内燃機関を始動するために必要な電力を電動機に供給できない可能性が生じる。また、登坂・発進保証状態に設定されるBゾーンの容量の範囲が小さくなると、車両の登坂性能や発進性能が低下する可能性が生じる。さらに、最も燃費の良い蓄電器の充放電を行うAMゾーンの容量の範囲が小さくなると、初期と比較して燃費が悪化する可能性が生じる。

[0014] 本発明の目的は、劣化の影響を最小限に抑えて蓄電器の性能を十分に発揮できる蓄電容量管理装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0015] 上記課題を解決して係る目的を達成するために、請求項1に記載の発明の蓄電容量管理装置は、駆動源としての電動機（例えば、実施の形態での電動機M）を有する車両が備える蓄電器（例えば、実施の形態での蓄電器103）の蓄電容量管理装置（例えば、実施の形態での蓄電容量管理装置113）であって、前記蓄電器の劣化状態を推定する劣化状態推定部（例えば、実施の形態での内部抵抗算出部153）と、前記蓄電器の劣化状態に応じて、前記蓄電器を使用可能な蓄電容量を複数の領域に設定する領域設定部（例えば、実施の形態でのゾーン設定部155）と、前記蓄電器の蓄電状態を導出する蓄電状態導出部（例えば、実施の形態での制御SOC導出部157）と、前記領域設定部が設定した前記複数の領域の内、前記蓄電器の蓄電状態がどの領域に属するかを判別する領域判別部（例えば、実施の形態での所属ゾーン判別部159）と、前記領域判別部が判別した領域に応じて、前記蓄電器の充放電に関する制御を行うよう指示する制御指示部（例えば、実施の形態

での制御指示部 161) と、を備え、前記領域設定部が設定する前記複数の領域の内、少なくとも 1 つの所定領域の蓄電容量の範囲は、前記蓄電器の劣化状態にかかわらず一定であり、前記所定領域以外の領域の蓄電容量の範囲は、前記蓄電器の劣化状態に応じて異なることを特徴としている。

[0016] さらに、請求項 2 に記載の発明の蓄電容量管理装置では、前記制御指示部は、前記蓄電器の蓄電状態が前記複数の領域のどの領域に属するかによって、前記蓄電器の充放電に関して異なる制御を行うよう指示することを特徴としている。

[0017] さらに、請求項 3 に記載の発明の蓄電容量管理装置では、前記所定領域以外の領域の蓄電容量の範囲は、前記蓄電器の劣化状態が進むほど小さいことを特徴としている。

[0018] さらに、請求項 4 に記載の発明の蓄電容量管理装置では、前記制御指示部は、前記所定領域では、前記蓄電器の放電を制限又は禁止することを特徴としている。

[0019] さらに、請求項 5 に記載の発明の蓄電容量管理装置では、前記車両は、駆動源として前記電動機その他、内燃機関（例えば、実施の形態での内燃機関 E）を有し、前記制御指示部は、前記所定領域では、前記蓄電器の放電を禁止するが、前記電動機による前記内燃機関の始動のための放電は許可することを特徴としている。

[0020] さらに、請求項 6 に記載の発明の蓄電容量管理装置では、前記所定領域は、前記複数の領域の中で最も燃費の良い蓄電器の充放電を行う領域であることを特徴としている。

[0021] さらに、請求項 7 に記載の発明の蓄電容量管理装置では、前記車両は、前記電動機を駆動して前記蓄電器を充電可能な内燃機関を有し、前記制御指示部は、前記所定領域では、前記内燃機関によって前記電動機を駆動することによる前記蓄電器の充電を禁止し、前記車両の減速時における前記電動機の回生動作を制限することを特徴としている。

[0022] さらに、請求項 8 に記載の発明の蓄電容量管理装置では、前記制御指示部

は、前記電動機の回生動作を制限する際、前記車両が減速時における全体の制動力に対する回生制動力の比率を前記蓄電器の蓄電状態に応じて変化させることを特徴としている。

[0023] さらに、請求項 9 に記載の発明の蓄電容量管理装置では、前記車両は、前記電動機を駆動して前記蓄電器を充電可能な内燃機関を有し、前記制御指示部は、前記所定領域以外の領域では、前記内燃機関によって前記電動機を駆動することによる前記蓄電器の充電を制限することを特徴としている。

[0024] さらに、請求項 10 に記載の発明の蓄電容量管理装置では、前記車両は、駆動源として前記電動機他、内燃機関（例えば、実施の形態での内燃機関 E）を有し、前記制御指示部は、前記所定領域以外の領域では、前記蓄電器の充電を許可する一方、前記電動機からの駆動力のみによる走行を制限することを特徴としている。

[0025] さらに、請求項 11 に記載の発明の蓄電容量管理装置では、前記所定領域以外の領域は、前記複数の領域の中で最も燃費の良い蓄電器の充放電を行う領域であり、前記蓄電器の劣化状態に応じた蓄電容量の範囲の縮小率が最も小さいことを特徴としている。

発明の効果

[0026] 請求項 1 ～ 11 に記載の発明の蓄電容量管理装置によれば、劣化の影響を最小限に抑えて蓄電器の性能を十分に発揮できる。

請求項 4 に記載の発明の蓄電容量管理装置によれば、車両の登坂性能や発進性能等の性能を十分に発揮できる。

請求項 5 に記載の発明の蓄電容量管理装置によれば、内燃機関による電動機の始動の性能を十分に発揮できる。

請求項 6 に記載の発明の蓄電容量管理装置によれば、燃費の悪化なく蓄電器の性能を十分に発揮できる。

請求項 8 に記載の発明の蓄電容量管理装置によれば、制動力の急激な変化を防止できる。

請求項 11 に記載の発明の蓄電容量管理装置によれば、燃費の悪化を抑え

つつ蓄電器の性能を十分に発揮できる。

図面の簡単な説明

- [0027] [図1]一実施形態の蓄電容量管理装置を搭載したH E Vの概略構成図
- [図2]メモリ 1 1 1 及び蓄電容量管理装置 1 1 3 の内部構成を示すブロック図
- [図3]蓄電器 1 0 3 の使用可能容量の変化に対する制御 S O C 及び内部抵抗の変化に応じて設定されたゾーン設定マップの一例を示す図
- [図4]蓄電器 1 0 3 の使用可能容量の変化に対する制御 S O C 及び内部抵抗の変化に応じて設定されたゾーン設定マップの他の例を示す図
- [図5]蓄電器 1 0 3 の開放電圧 O C V と制御 S O C の関係を示すグラフ
- [図6]蓄電容量管理装置 1 1 3 の動作を示すフローチャート
- [図7]図 6 に示したステップ S 1 0 1 の詳細を示すフローチャート
- [図8]蓄電器を使用可能な制御 S O C の範囲と複数のゾーンとの関係の一例を示す図
- [図9]初期から末期にかけての蓄電器の使用可能容量の変化と制御 S O C に応じた複数のゾーンとの関係の一例を示す図

発明を実施するための形態

- [0028] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。以下説明する実施形態の蓄電容量管理装置は、蓄電器から供給された電力によって駆動する電動機が駆動源として設けられたE V（Electric Vehicle：電気自動車）やH E V（Hybrid Electrical Vehicle：ハイブリッド電気自動車）等の車両に搭載されている。
- [0029] 図 1 は、一実施形態の蓄電容量管理装置を搭載したH E Vの概略構成図である。図 1 に示すH E V（以下、単に「車両」という）は、内燃機関Eと、電動機Mと、変速機構T Mと、駆動輪Wと、電力制御装置 1 0 1 と、蓄電器 1 0 3 と、電流センサ 1 0 5 と、電圧センサ 1 0 7 と、メモリ 1 1 1 と、蓄電容量管理装置 1 1 3 とを主に備える。当該車両では、内燃機関E及び電動機Mの少なくとも一方からの駆動力が変速機構T Mを介して駆動輪Wに伝達される。また、減速時に駆動輪W側から電動機M側に駆動力が伝達されると

、電動機Mが発電機として機能していわゆる回生制動力を発生し、車体の運動エネルギーを回生エネルギーとして蓄電器103に回収する。さらに、車両の運転状態に応じて、電動機Mは内燃機関Eの出力によって発電機として駆動され、発電エネルギーを発生する。

[0030] 電力制御装置101は、電動機Mの駆動に係る蓄電器103から電動機Mへの電力供給、及び電動機Mから蓄電器103への回生エネルギーの回収を制御する。

[0031] 蓄電器103は、例えば金属水素化物を陰極活物質とするNiMH (nickel-metal hydride) 電池やリチウムイオン電池、電気二重層キャパシタ、コンデンサ等である。蓄電器103の充放電は、蓄電器を使用可能な制御SOCの範囲（下限SOC～上限SOC）内で繰り返される。

[0032] 電流センサ105は、蓄電器103の充放電電流Ibを検出する。なお、充放電電流Ibは、蓄電器103から電動機Mに供給される放電電流、及び回生動作を行う電動機Mから蓄電器103に供給される充電電流を含む。電圧センサ107は、蓄電器103の端子電圧Vb（閉路電圧（CCV : Closed Circuit Voltage）ともいう）を検出する。なお、電流センサ105の検出タイミングと電圧センサ107の検出タイミングは略同時である。

[0033] メモリ111は、電流センサ105が検出した充放電電流Ibの情報及び電圧センサ107が検出した端子電圧Vbの情報を格納する。また、メモリ111は、蓄電器103の内部抵抗に応じたゾーン設定マップを記憶する。なお、ゾーン設定マップについては後述する。

[0034] 蓄電容量管理装置113は、電流センサ105が検出した充放電電流Ibの情報及び電圧センサ107が検出した端子電圧Vbの情報を取得してメモリ111に格納する。また、蓄電容量管理装置113は、図8を参照して「背景技術」の欄で説明した、蓄電器103を使用可能な制御SOCの範囲（下限SOC～上限SOC）に対する複数のゾーン（Cゾーン、Bゾーン、Aゾーン、Dゾーン）及びAゾーン内の各クラス（Lクラス、Mクラス、Hクラス）の蓄電容量の範囲を設定する。また、蓄電容量管理装置113は、蓄

電器 103 の開放電圧 (OCV : Open Circuit Voltage) に基づいて、蓄電器 103 の制御 SOC を導出する。蓄電容量管理装置 113 は、当該制御 SOC に基づいて、蓄電器 103 がどのゾーン又はクラスに属するかを判別する。さらに、蓄電容量管理装置 113 は、判別したゾーン又はクラスに応じた制御を電力制御装置 101 に対して行う。

[0035] 図 2 は、メモリ 111 及び蓄電容量管理装置 113 の内部構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、メモリ 111 は、電流／電圧情報記憶部 121 と、設定ゾーン記憶部 123 とを有する。電流／電圧情報記憶部 121 は、充放電電流 I_b 及び端子電圧 V_b を記憶する。また、設定ゾーン記憶部 123 は、蓄電器 103 の内部抵抗に応じた各ゾーンの蓄電容量の範囲が設定された、図 3 に示されたゾーン設定マップ又は図 4 に示されたゾーン設定マップを記憶する。

[0036] 図 3 は、蓄電器 103 の使用可能容量の変化に対する制御 SOC 及び内部抵抗の変化に応じて設定されたゾーン設定マップの一例を示す図である。図 3 に示すように、ゾーン設定マップでは、蓄電器 103 の内部抵抗が増大するに従って、斜線で示したように、AL ゾーン (A ゾーンの L クラス)、AH ゾーン (A ゾーンの H クラス) 及び DL ゾーン (D ゾーンの L クラス) の各蓄電容量の範囲が狭まっている。一方、C ゾーン、B ゾーン、AM ゾーン (A ゾーンの M クラス) 及び DH ゾーン (D ゾーンの H クラス) の各蓄電容量の範囲は蓄電器の内部抵抗の変化によって変わらず一定である。

[0037] 図 4 は、蓄電器 103 の使用可能容量の変化に対する制御 SOC 及び内部抵抗の変化に応じて設定されたゾーン設定マップの他の例を示す図である。図 4 に示すように、ゾーン設定マップでは、蓄電器 103 の内部抵抗が増大するに従って、斜線で示したように、AL ゾーン、AM ゾーン、AH ゾーン及び DL ゾーンの各蓄電容量の範囲が狭まっている。一方、C ゾーン、B ゾーン及び DH ゾーンの各蓄電容量の範囲は蓄電器の内部抵抗の変化によって変わらず一定である。なお、AM ゾーンの範囲の縮小率は、AL ゾーン、AM ゾーン、AH ゾーン及び DL ゾーンの各範囲の縮小率の中で最も小さい。

[0038] 図2に示すように、蓄電容量管理装置113は、電流／電圧情報取得部151と、内部抵抗算出部153と、ゾーン設定部155と、制御SOC導出部157と、所属ゾーン判別部159と、制御指示部161とを有する。

[0039] 電流／電圧情報取得部151は、電流センサ105が検出した充放電電流 I_b の情報及び電圧センサ107が検出した端子電圧 V_b の情報を取得して、メモリ111の電流／電圧情報記憶部121に格納する。

[0040] 内部抵抗算出部153は、過去に検出された蓄電器103の充放電電流 I_{b1} 、 I_{b2} 及び端子電圧 V_{b1} 、 V_{b2} を電流／電圧情報記憶部121から読み出し、以下の式(1)より蓄電器103の内部抵抗 R_n を算出する。

$$R_n = (V_{b2} - V_{b1}) / (I_{b2} - I_{b1}) \quad \dots (1)$$

[0041] ゾーン設定部155は、メモリ111の設定ゾーン記憶部123が記憶するゾーン設定マップを参照して、内部抵抗 R_n に応じた各ゾーンの蓄電容量の範囲を設定する。

[0042] 制御SOC導出部157は、ゾーン設定部155が算出した内部抵抗 R_n 、電流センサ105が検出した充放電電流 I_b 及び電圧センサ107が検出した端子電圧 V_b に基づいて、以下の式(2)より蓄電器103の開放電圧(OCV: Open Circuit Voltage)を算出する。

$$OCV = V_b + I_b \times R_n \quad \dots (2)$$

[0043] 所属ゾーン判別部159は、図5に示したグラフを参照して、開放電圧OCVに応じた蓄電器103の制御SOCを導出する。図5は、蓄電器103の開放電圧OCVと制御SOCの関係を示すグラフである。さらに、所属ゾーン判別部159は、ゾーン設定部155が設定したゾーン及び導出した制御SOCに基づいて、蓄電器103がどのゾーンに属するかを判別する。

[0044] 制御指示部161は、所属ゾーン判別部159が判別したゾーンに応じて、車速やアクセルペダル開度、ブレーキペダル踏力、制御SOC、シフトポジション等に基づく制御の指示を電力制御装置101に対して行う。すなわち、「背景技術」の欄で説明したように、制御指示部161は、Cゾーンの蓄電器103に対して、放電を禁止するが、電動機Mによる内燃機関Eの始

動のための放電は許可する。また、制御指示部 161 は、B ゾーンの蓄電器 103 に対して、放電を制限する。

[0045] また、制御指示部 161 は、AL ゾーンの蓄電器 103 に対して、内燃機関 E によって電動機 M を駆動することによる蓄電器 103 の充電を許可し、かつ、EV 走行（電動機 M からの駆動力のみによる走行）を制限する。また、制御指示部 161 は、AM ゾーンの蓄電器 103 に対して、内燃機関 E によって電動機 M を駆動することによる蓄電器 103 の充電を許可し、かつ、EV 走行を許可する。また、制御指示部 161 は、AH ゾーンの蓄電器 103 に対して、内燃機関 E によって電動機 M を駆動することによる蓄電器 103 の充電を制限し、かつ、EV 走行を許可する。

[0046] また、制御指示部 161 は、DL ゾーンの蓄電器 103 に対して、内燃機関 E によって電動機 M を駆動することによる蓄電器 103 の充電を制限する。さらに、制御指示部 161 は、DH ゾーンの蓄電器 103 に対して、内燃機関 E によって電動機 M を駆動することによる蓄電器 103 の充電を禁止し、かつ、減速時の電動機 M の回生動作を制限する。回生動作の制限とは、ある特定のブレーキペダル踏力に応じたブレーキ量の急激な変化を避けるため、減速時の電動機の回生動作による回生ブレーキ量と通常のブレーキ量の比率を徐々に変えることである。すなわち、DH ゾーンで回生動作を禁止する場合には、蓄電器 103 の制御 SOC が DL ゾーンから DH ゾーンに移る同時に回生ブレーキ量が 0 になるため、制動力が急激に変化してしまう。しかし、本実施形態のように、DH ゾーンにおいて蓄電器 103 の制御 SOC に従って回生ブレーキ量を徐々に変化させることで、制動力の急激な変化を防止できる。

[0047] 図 6 は、蓄電容量管理装置 113 の動作を示すフローチャートである。図 6 に示すように、ゾーン設定部 155 は、ゾーン設定マップを参照して各ゾーンの蓄電容量の範囲を設定する（ステップ S101）。なお、ステップ S101 では、図 7 に示すように、内部抵抗算出部 153 は、過去に検出された蓄電器 103 の充放電電流 I_{b1} 、 I_{b2} 及び端子電圧 V_{b1} 、 V_{b2} を

電流／電圧情報記憶部 121 から読み出す（ステップ S 121）。次に、内部抵抗算出部 153 は、蓄電器 103 の内部抵抗 R_n を算出する（ステップ S 123）。次に、ゾーン設定部 155 は、ゾーン設定マップを参照して、内部抵抗 R_n に応じた各ゾーンの蓄電容量の範囲を設定する（ステップ S 125）。

[0048] 次に、電流／電圧情報取得部 151 は、電流センサ 105 が検出した充放電電流 I_b の情報及び電圧センサ 107 が検出した端子電圧 V_b の情報を取得する（ステップ S 103）。次に、制御 SOC 導出部 157 は、ステップ S 123 で算出した内部抵抗 R_n 、充放電電流 I_b 及び端子電圧 V_b に基づいて、蓄電器 103 の開放電圧 OCV を算出する（ステップ S 105）。

[0049] 次に、所属ゾーン判別部 159 は、開放電圧 OCV に応じた蓄電器 103 の制御 SOC を導出する（ステップ S 107）。さらに、所属ゾーン判別部 159 は、ステップ S 101 で設定したゾーン及びステップ S 107 で導出した制御 SOC に基づいて、蓄電器 103 がどのゾーンに属するかを判別する（ステップ S 109）。次に、制御指示部 161 は、ステップ S 109 で判別したゾーンに応じた制御の指示を電力制御装置 101 に対して行う（ステップ S 111）。

[0050] 以上説明したように、蓄電器 103 を使用可能な制御 SOC の範囲に対して設定された Cゾーンの蓄電容量の範囲は、内燃機関 E を始動する電動機 M に供給する電力に影響する。また、Bゾーンの蓄電容量の範囲は、車両の登坂性能や発進性能に影響する。また、AMゾーン（Aゾーンの Mクラス）の蓄電容量の範囲は、蓄電器 103 の充放電に関する燃費に影響する。また、DHゾーンの蓄電容量の範囲は、蓄電器 103 が過充電状態にならないための制御の性能に影響する。本実施形態では、蓄電器 103 が劣化しても、図 3 に示したゾーン設定マップに基づけば、Cゾーン、Bゾーン、AMゾーン及び DHゾーンの各蓄電容量の範囲は変わらない。また、図 4 に示したゾーン設定マップに基づけば、Cゾーン、Bゾーン及び DHゾーンの各蓄電容量の範囲は変わらない。したがって、蓄電器 103 の劣化の影響を最小限に抑

えて蓄電器 103 の性能を十分に発揮できる。

[0051] なお、本実施形態では、車両が内燃機関 E 及び電動機 M の少なくとも一方からの駆動力によって走行する H E V を例に説明したが、電動機からの駆動力のみによって走行する E V に対しても本発明を適用可能である。また、内燃機関の動力によって発電された電力を動力源として駆動する電動機からの動力によって走行するシリーズ方式の H E V に対しても本発明を適用可能である。

[0052] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

[0053] 本出願は、2010年7月13日出願の日本特許出願（特願2010-158743）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0054] E 内燃機関

M 電動機

T M 変速機構

W 駆動輪

101 電力制御装置

103 蓄電器

105 電流センサ

107 電圧センサ

111 メモリ

113 蓄電容量管理装置

121 電流／電圧情報記憶部

123 設定ゾーン記憶部

151 電流／電圧情報取得部

153 内部抵抗算出部

155 ゾーン設定部

1 5 7 制御SOC導出部

1 5 9 所属ゾーン判別部

1 6 1 制御指示部

請求の範囲

- [請求項1] 駆動源としての電動機を有する車両が備える蓄電器の蓄電容量管理装置であって、
- 前記蓄電器の劣化状態を推定する劣化状態推定部と、
- 前記蓄電器の劣化状態に応じて、前記蓄電器を使用可能な蓄電容量を複数の領域に設定する領域設定部と、
- 前記蓄電器の蓄電状態を導出する蓄電状態導出部と、
- 前記領域設定部が設定した前記複数の領域の内、前記蓄電器の蓄電状態がどの領域に属するかを判別する領域判別部と、
- 前記領域判別部が判別した領域に応じて、前記蓄電器の充放電に関する制御を行うよう指示する制御指示部と、を備え、
- 前記領域設定部が設定する前記複数の領域の内、少なくとも1つの所定領域の蓄電容量の範囲は、前記蓄電器の劣化状態にかかわらず一定であり、前記所定領域以外の領域の蓄電容量の範囲は、前記蓄電器の劣化状態に応じて異なることを特徴とする蓄電容量管理装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の蓄電容量管理装置であって、
- 前記制御指示部は、前記蓄電器の蓄電状態が前記複数の領域のどの領域に属するかによって、前記蓄電器の充放電に関して異なる制御を行うよう指示することを特徴とする蓄電容量管理装置。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の蓄電容量管理装置であって、
- 前記所定領域以外の領域の蓄電容量の範囲は、前記蓄電器の劣化状態が進むほど小さいことを特徴とする蓄電容量管理装置。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載の蓄電容量管理装置であって、
- 前記制御指示部は、前記所定領域では、前記蓄電器の放電を制限又は禁止することを特徴とする蓄電容量管理装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の蓄電容量管理装置であって、
- 前記車両は、駆動源として前記電動機その他、内燃機関を有し、
- 前記制御指示部は、前記所定領域では、前記蓄電器の放電を禁止す

るが、前記電動機による前記内燃機関の始動のための放電は許可することを特徴とする蓄電容量管理装置。

[請求項6] 請求項1～5のいずれか一項に記載の蓄電容量管理装置であって、
前記所定領域は、前記複数の領域の中で最も燃費の良い蓄電器の充放電を行う領域であることを特徴とする蓄電容量管理装置。

[請求項7] 請求項1～6のいずれか一項に記載の蓄電容量管理装置であって、
前記車両は、前記電動機を駆動して前記蓄電器を充電可能な内燃機関を有し、

前記制御指示部は、前記所定領域では、前記内燃機関によって前記電動機を駆動することによる前記蓄電器の充電を禁止し、前記車両の減速時における前記電動機の回生動作を制限することを特徴とする蓄電容量管理装置。

[請求項8] 請求項7に記載の蓄電容量管理装置であって、
前記制御指示部は、前記電動機の回生動作を制限する際、前記車両が減速時における全体の制動力に対する回生制動力の比率を前記蓄電器の蓄電状態に応じて変化させることを特徴とする蓄電容量管理装置。

[請求項9] 請求項1～8のいずれか一項に記載の蓄電容量管理装置であって、
前記車両は、前記電動機を駆動して前記蓄電器を充電可能な内燃機関を有し、

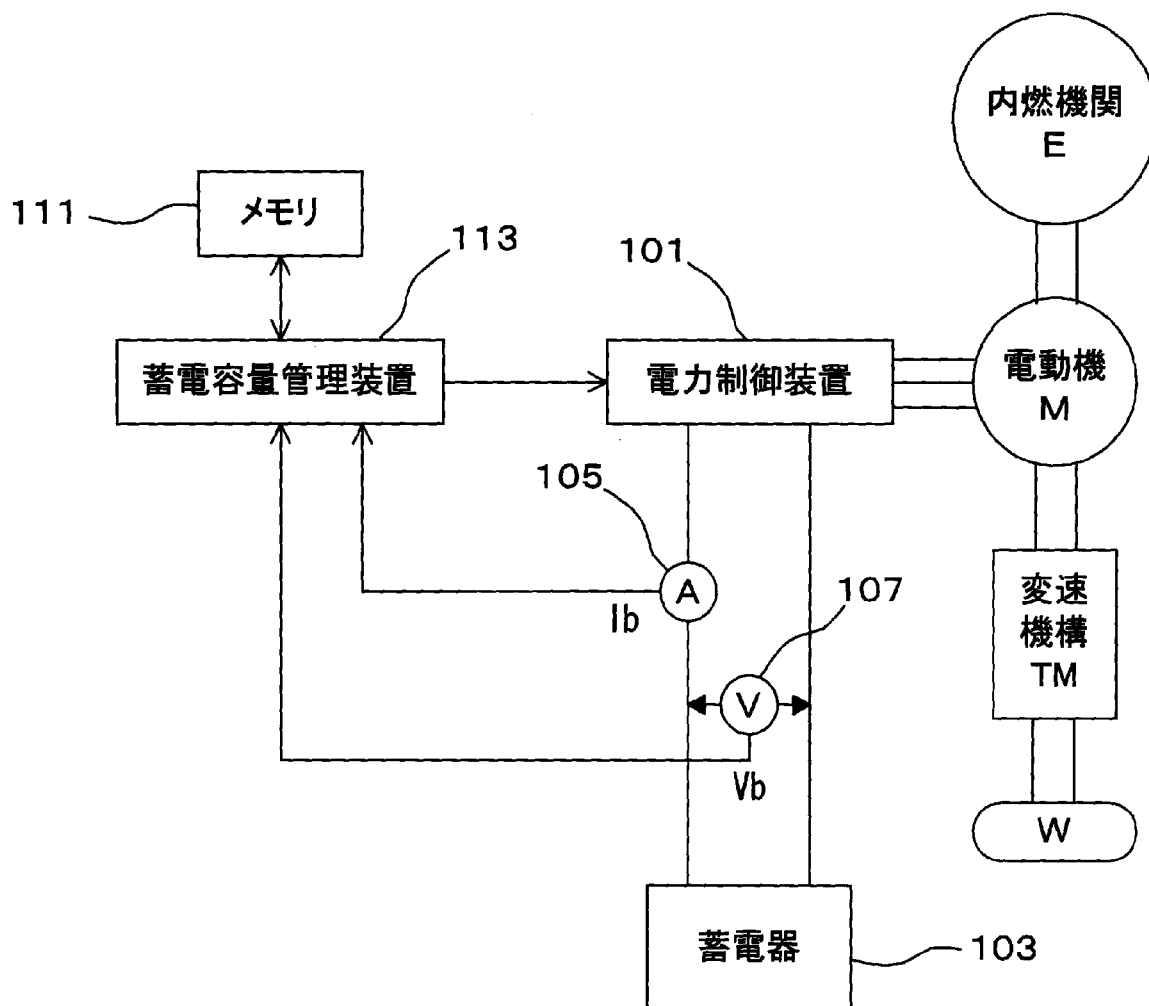
前記制御指示部は、前記所定領域以外の領域では、前記内燃機関によって前記電動機を駆動することによる前記蓄電器の充電を制限することを特徴とする蓄電容量管理装置。

[請求項10] 請求項1～9のいずれか一項に記載の蓄電容量管理装置であって、
前記車両は、駆動源として前記電動機その他、内燃機関を有し、
前記制御指示部は、前記所定領域以外の領域では、前記蓄電器の充電を許可する一方、前記電動機からの駆動力のみによる走行を制限することを特徴とする蓄電容量管理装置。

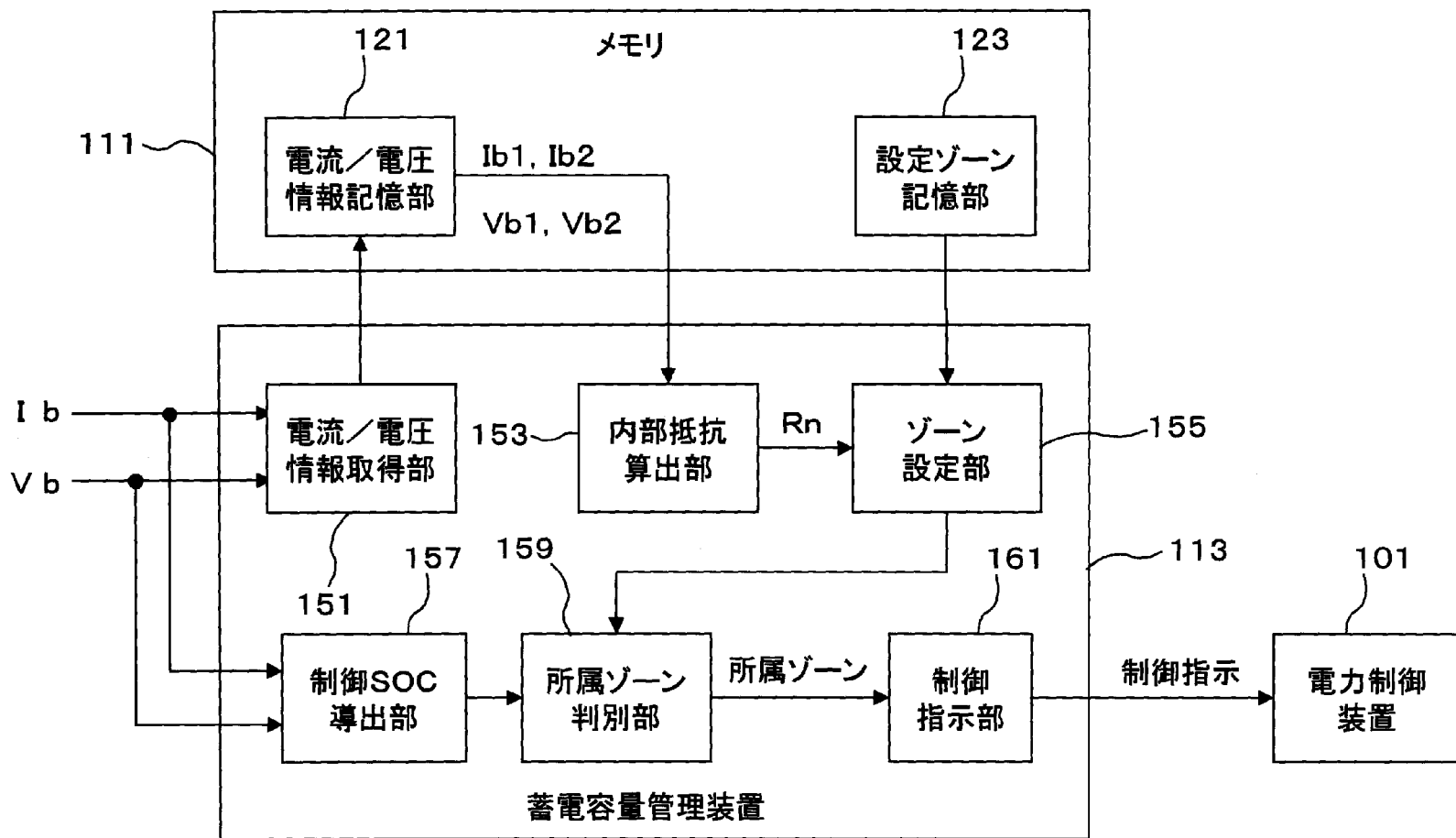
[請求項11] 請求項1～5及び7～10のいずれか一項に記載の蓄電容量管理装置であって、

前記所定領域以外の領域は、前記複数の領域の中で最も燃費の良い蓄電器の充放電を行う領域であり、前記蓄電器の劣化状態に応じた蓄電容量の範囲の縮小率が最も小さいことを特徴とする蓄電容量管理装置。

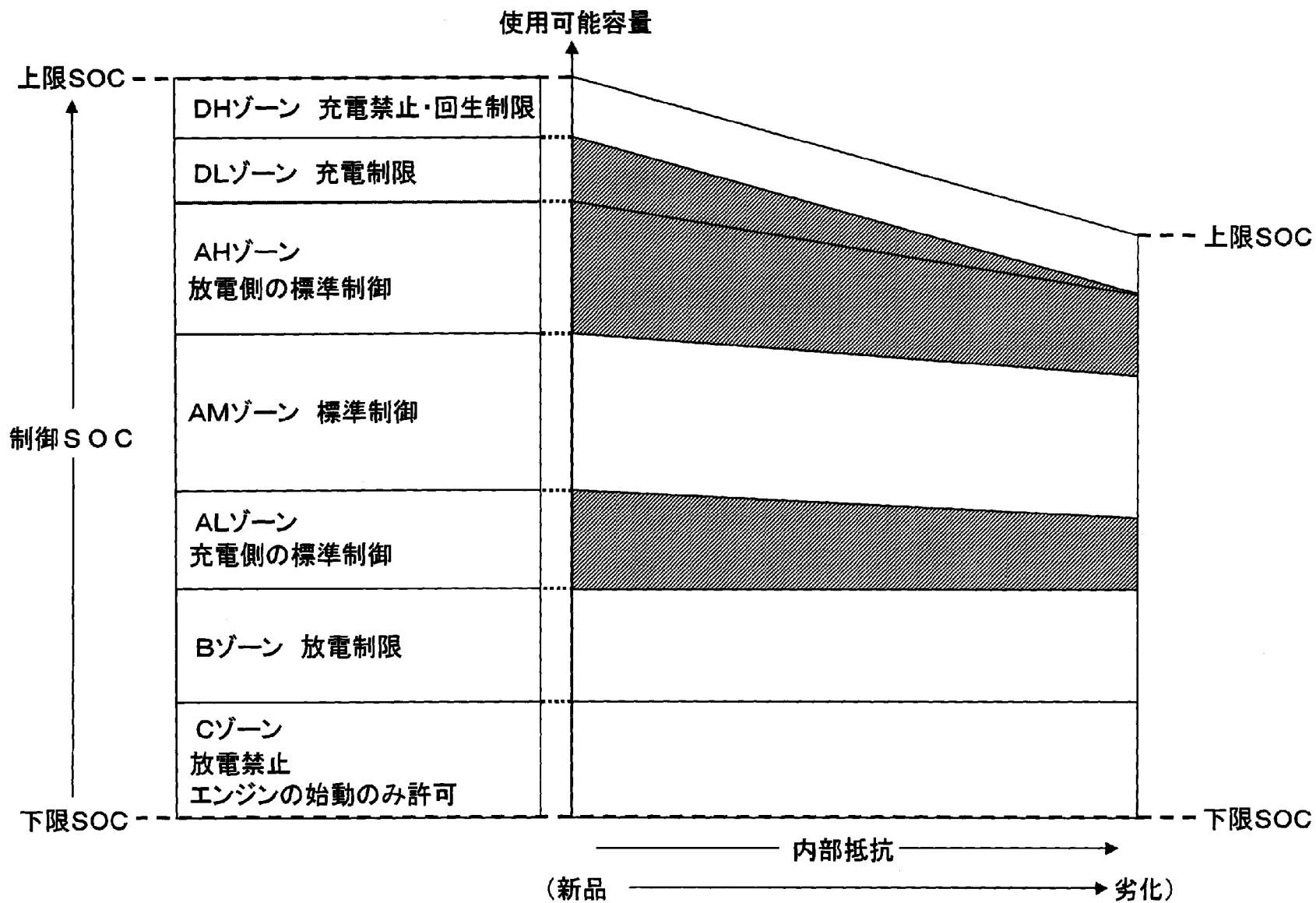
[図1]



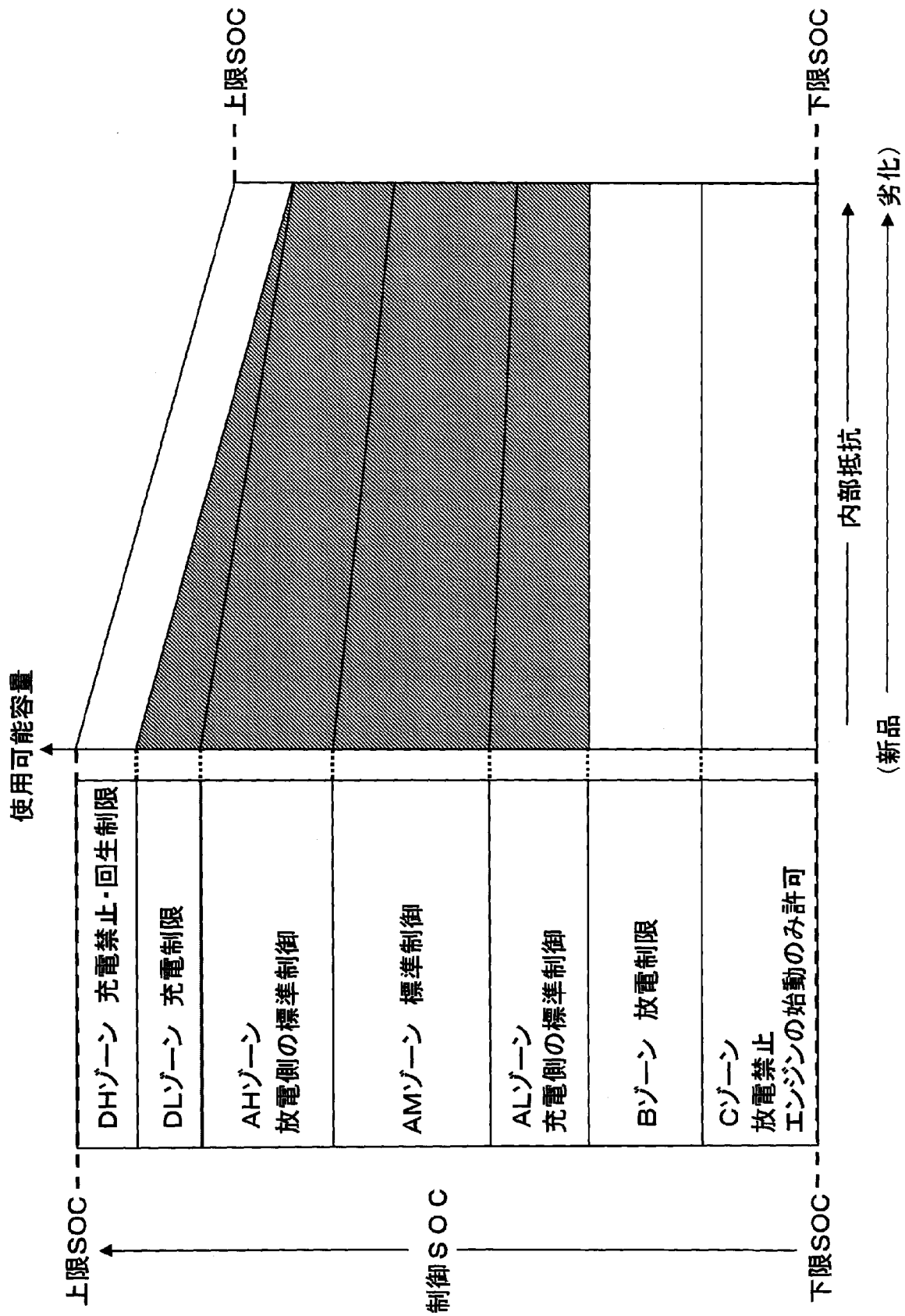
[図2]



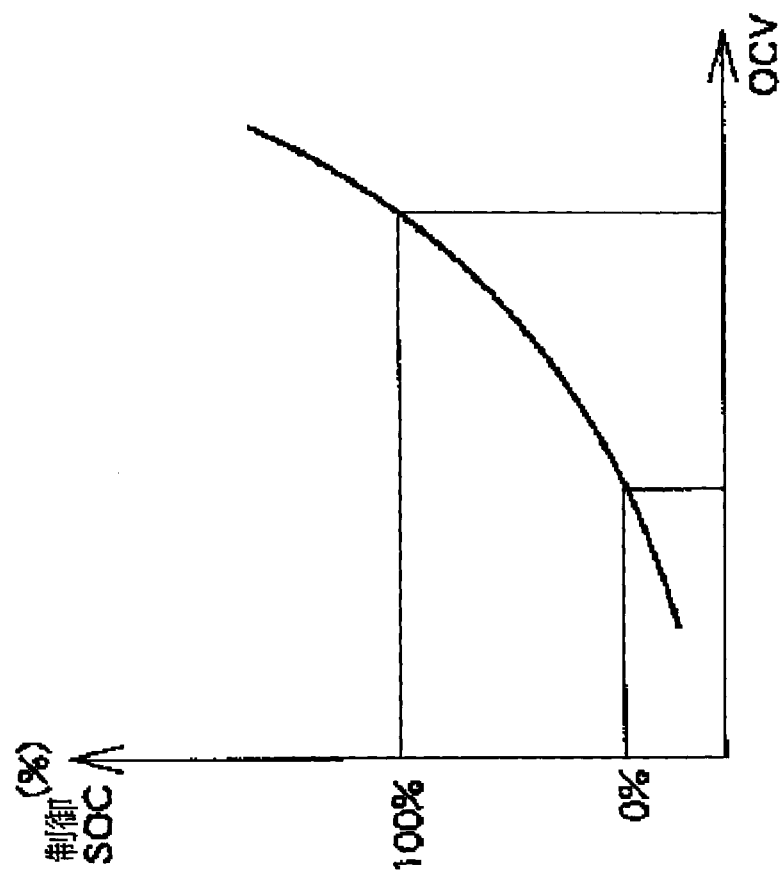
[図3]



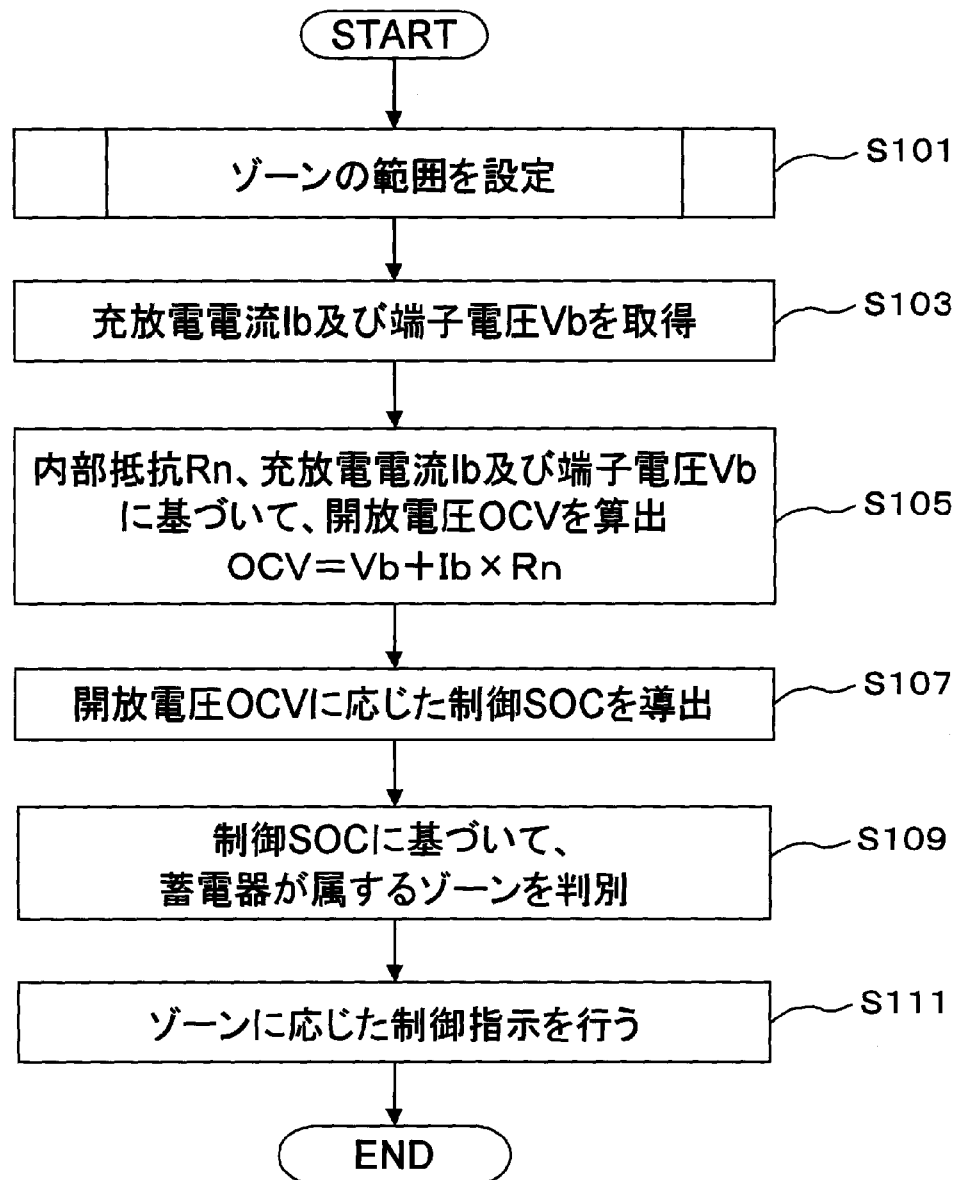
[図4]



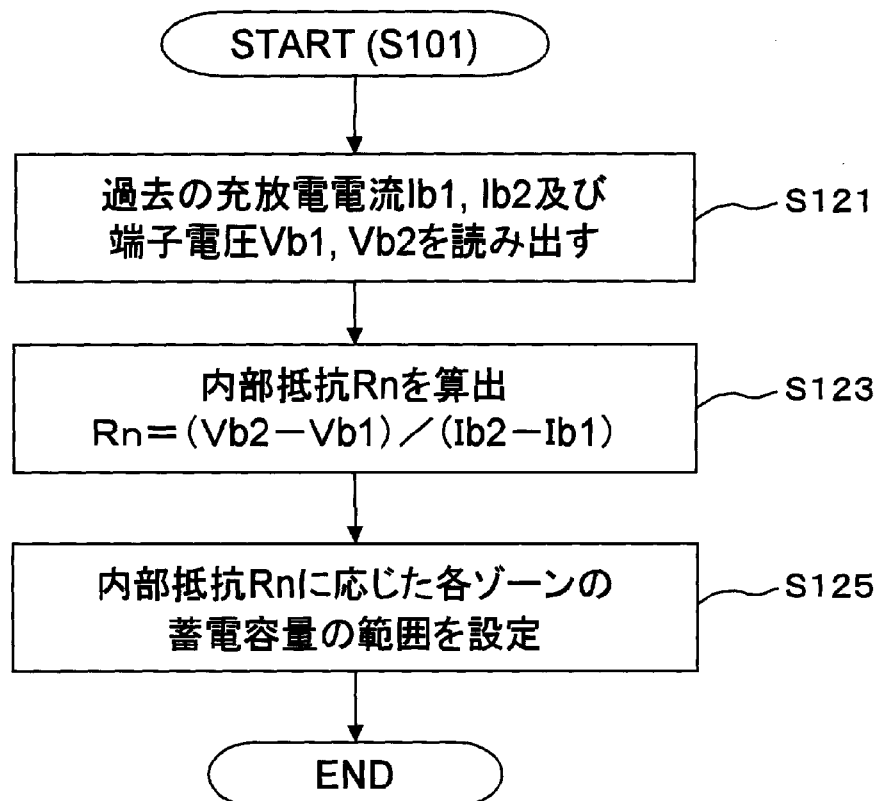
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

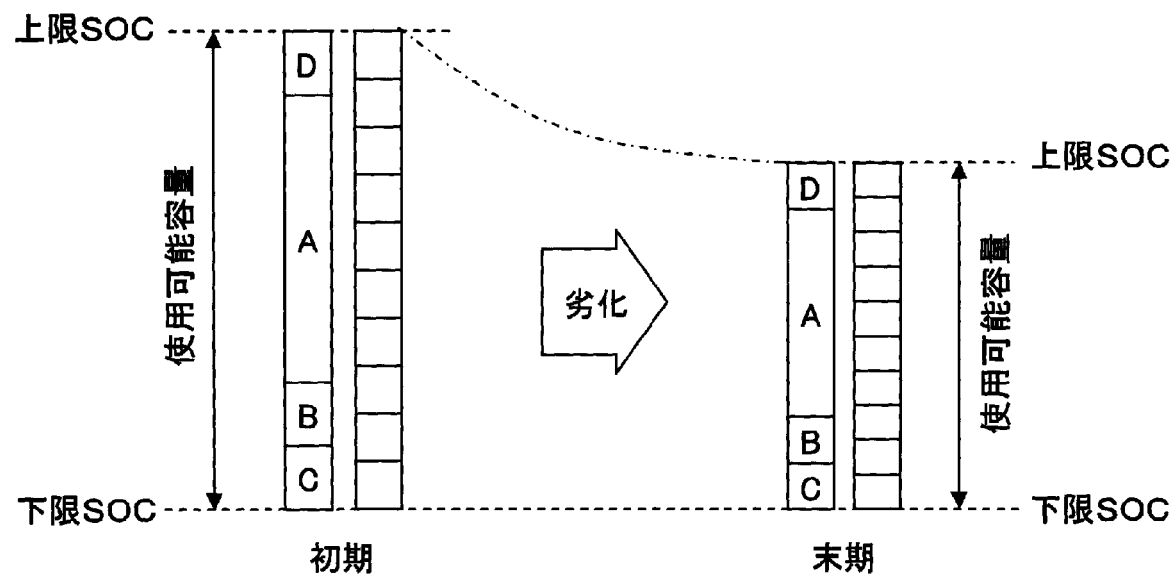
充電禁止及び回生禁止(強制放電)				
Dゾーン	Hクラス	過充電及び減速度抜け防止状態	充電禁止・回生制限	EV走行拡大アシスト拡大
	Lクラス	充電制限され、放電側拡大状態	充電制限	EV走行拡大アシスト拡大
	Hクラス	充電制限され、回生余裕状態	放電側の標準制御	EV走行許可アシスト拡大
Aゾーン	Mクラス	平地や市街地等の一般走行可能状態	標準制御	EV走行許可アシスト許可
	Lクラス	充電余裕状態	充電側の標準制御	EV走行制限アシスト許可
	Bゾーン	登坂・発進保証状態	放電制限	EV走行禁止アシスト制限
Cゾーン		エンジン始動可能状態	放電禁止 エンジンの始動のみ許可	EV走行禁止アシスト禁止
放電禁止(強制充電)				

上限SOC

制御SOC

下限SOC

【図9】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065905

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60L3/00(2006.01)i, B60K6/485(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, B60W10/26(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/42(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(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) B60L3/00, B60K6/485, B60L11/14, B60L11/18, B60W10/26, B60W20/00, G01R31/36, H01M10/42, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/00 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	WO 2010/058839 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraphs [0073] to [0090]; fig. 3 to 9 & JP 2010-123503 A & JP 2010-220391 A	1-2, 4
Y A	JP 2007-151216 A (Honda Motor Co., Ltd.), 14 June 2007 (14.06.2007), paragraphs [0005], [0022] to [0045]; fig. 3 to 5 & US 2007/0118255 A1	1-5, 9-11 6-8
Y A	JP 2009-292179 A (Toyota Motor Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0021], [0024] to [0032]; fig. 3 to 7 (Family: none)	1-5, 9-11 6-8
☐ 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 07 October, 2011 (07.10.11)		Date of mailing of the international search report 18 October, 2011 (18.10.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer Telephone No.
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/065905

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

H02J7/00(2006.01) i

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national
classification and IPC)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60L3/00(2006.01)i, B60K6/485(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, B60W10/26(2006.01)i, B60W20/00(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/42(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/00(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. B60L3/00, B60K6/485, B60L11/14, B60L11/18, B60W10/26, B60W20/00, G01R31/36, H01M10/42, H01M10/44, H01M10/48, H02J7/00

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	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
Y	W0 2010/058839 A1 (本田技研工業株式会社) 2010.05.27, 段落 [0073] - [0090] 及び図3-9 & JP 2010-123503 A & JP 2010-220391 A	1-2、4
Y	JP 2007-151216 A (本田技研工業株式会社) 2007.06.14, 段落番号【0005】、【0022】 - 【0045】 及び図3-5 & US	1-5、9-11
A	2007/0118255 A1	6-8
Y	JP 2009-292179 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.12.17, 段落番号【0021】、【0024】 - 【0032】 及び図3-7 (ファミリーなし)	1-5、9-11
A		6-8

☐ 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 7 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 8 . 1 0 . 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)

上野 力

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

3 H

3 7 4 8