(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
2010 年 9 月 16 日(16.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/103685 A1

(51) 国際特許分類:
B60L 3/00 (2006.01) *H01M 10/50* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/066219

(22) 国際出願日: 2009 年 9 月 17 日(17.09.2009)

(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 2009-056357 2009 年 3 月 10 日(10.03.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目１６番５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): 三竹 雅也(MITAKE, Masaya) [JP/JP]; 〒7338553 広島県広島市西区観音新町四丁目６番２２号 三菱重工業株式会社広島研究所内 Hiroshima (JP). 森田 克明(MORITA, Katsuaki) [JP/JP]; 〒7338553 広島県広島市西区観音新町四丁目６番２２号 三菱重工業株式会社広島研究所内 Hiroshima (JP). 小川 浩(OGAWA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒7290393 広島県三原市糸崎南一丁目１番１号 三菱重工業株式会社プラント・交通システム事業センター内 Hiroshima (JP). 高田 哲雄(TAKATA, Tetsuo) [JP/JP]; 〒7330036 広島県広島市西区観音新町一丁目２０番２４号 ＭＨＩソリューションテクノロジーズ株式会社内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 奥山 尚一, 外(OKUYAMA, Shoichi et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂３丁目２番１２号赤坂ノアビル８階 Tokyo (JP).

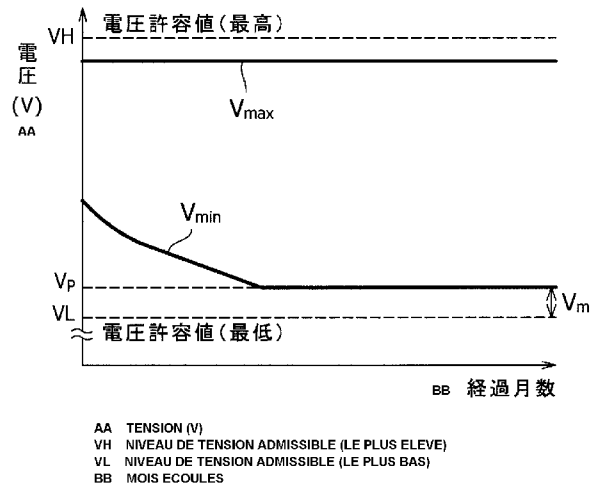
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) **Title**: TEMPERATURE CONTROL METHOD AND TEMPERATURE CONTROLLER

(54) 発明の名称 : 温度制御方法及び温度制御装置

[図3]



AA TENSION (V)
VH NIVEAU DE TENSION ADMISSIBLE (LE PLUS ELEVE)
VL NIVEAU DE TENSION ADMISSIBLE (LE PLUS BAS)
BB MOIS ECOULES

(57) **Abstract**: Provided is a temperature control method for controlling the temperature of an energy storage device (5) when a vehicle (1) having the energy storage device (5) mounted therein travels on a railroad track (2), wherein the temperature of the energy storage device (5) is controlled so that the lowest voltage level (V_{min}) corresponding to the internal resistance (R) of the energy storage device (5) is maintained at a first predetermined voltage level (V_p) near the lowest allowable voltage level (VL) of the energy storage device (5) when the lowest voltage level (V_{min}) of the energy storage device (5) becomes the first predetermined voltage level (V_p).

(57) 要約: 本発明では、蓄電装置５を搭載した車両１が軌道２上を走行する際の蓄電装置５の温度を制御する温度制御方法であって、蓄電装置５の内部抵抗Ｒに対応する最低電圧値Ｖｍｉｎが蓄電装置５の最低電圧許容値ＶＬ近傍の第１の所定電圧値Ｖｐになった際に、蓄電装置５の最低電圧値Ｖｍｉｎが第１の所定電圧値Ｖｐに維持されるような温度に蓄電装置５を制御する方法が提供される。

WO 2010/103685 A1

(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)）

明　細　書

発明の名称 ： 温度制御方法及び温度制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行するように構成された架線レス交通システムに関し、詳しくは、車両に搭載された蓄電装置の温度を制御する温度制御方法及び温度制御装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、車両が設定された軌道上を走行する交通システムにおいて、車両が架線からの電力の供給を受けずに走行するように構成された架線レス交通システムが実用化されている。一般に、このような架線レス交通システムの車両は、電力を蓄電する蓄電装置（例えば、バッテリ）を備えており、車両は、駅に停車した際に電力を蓄電装置に蓄電し、設定された軌道上を走行するようになっている。

[0003] このように、架線レス交通システムにおいては、蓄電装置からの電力により車両が運用されるので、車両の運用を支障なく行うためには、蓄電装置の残存容量を算出して管理する必要がある。

したがって、従来より、蓄電装置の電流データ、電圧データ、及び自己放電量等に基づいて蓄電装置の現在の残存容量を算出する蓄電装置用制御装置が提案されている。（例えば、特許文献１）

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００５－１３０５５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、通常、蓄電装置には、最高電圧許容値と最低電圧許容値とが予め設定されている。蓄電装置においては、蓄電装置の電圧が最高電圧許容値と最低電圧許容値との間の範囲を外れるような状況になると、蓄電装置内の

インターロック機能が作動し、その後、蓄電装置を使用することができなくなってしまう。したがって、車両の運用中においては、蓄電装置の電圧が最高電圧許容値と最低電圧許容値との間で維持される必要がある。

[0006] しかしながら、図７に示すように、蓄電装置を使い続けていると、経過月数とともに蓄電装置の内部抵抗が徐々に大きくなり、その結果、蓄電装置の電圧変動が大きくなる。蓄電装置の電圧変動が大きくなると、図８に示すように、蓄電装置の最低電圧値V_{min}が最低電圧許容値ＶＬに徐々に近づいていき、その結果、最低電圧値V_{min}と最低電圧許容値ＶＬとの間のマージンV_mが小さくなる。

このように、最低電圧値V_{min}と最低電圧許容値ＶＬとの間のマージンV_mが小さくなると、使用状況や環境により蓄電装置の最低電圧値V_{min}が最低電圧許容値ＶＬより小さくなり、これにより、インターロック機能が作動し、蓄電装置が使用できなくなる可能性が高くなる。したがって、蓄電装置を取り替えなければならず、蓄電装置を長期間にわたって使用することができなかった。

[0007] 本発明はこのような実情に鑑みてなされたものであって、その目的は、蓄電装置の内部抵抗が大きくなった場合でも蓄電装置の寿命を延ばすことが可能な蓄電装置の温度制御方法及び温度制御装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 上記従来技術の有する課題を解決するために、本発明の実施態様によれば、蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行する際の前記蓄電装置の温度を制御する温度制御方法であって、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御する。

[0009] また、本発明の別の実施態様によれば、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持さ

れるような温度に前記蓄電装置を制御する。

[0010] また、本発明の別の実施態様によれば、蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行する際の前記蓄電装置の温度を制御する温度制御方法であって、前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御する。

[0011] また、本発明の別の実施態様によれば、前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御する。

[0012] また、本発明の実施態様によれば、蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行するように構成された架線レス交通システムにおいて、前記蓄電装置が、温度制御装置を備えており、該温度制御装置は、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっている。

[0013] また、本発明の別の実施態様によれば、前記温度制御装置は、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっている。

[0014] また、本発明の別の実施態様によれば、蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行するように構成された架線レス交通システムにおいて、前記蓄電装置が、温度制御装置を備えており、該温度制御装置が、前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し

、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっている。

[0015] また、本発明の別の実施態様によれば、前記温度制御装置が、前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっている。

発明の効果

[0016] また、本発明に係る温度制御方法によれば、蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行する際の前記蓄電装置の温度を制御する温度制御方法であって、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するので、蓄電装置の内部抵抗が大きくなることに伴い蓄電装置の電圧変動が大きくなった場合でも、蓄電装置の最低電圧値が蓄電装置の最低電圧許容値に対して一定のマージンを確保しながら維持されることになり、使用状況や環境により蓄電装置の最低電圧値が最低電圧許容値より小さくなるおそれがない。これにより、従来に比べて蓄電装置を許容電圧値の範囲内でより長い期間にわたって使用できるようになり、蓄電装置の寿命（耐用期間）を延ばすことができる。

[0017] また、本発明に係る温度制御方法によれば、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するので、回生時の電圧値が蓄電装置における最高電圧値になるような運用環境において、蓄電装置の内部抵抗が大きくなることに伴い蓄電装置の電圧変動が大きくなった場合でも、蓄電装置の最高電圧値が蓄電装置の最高電圧許容値に対して一定のマージンを

確保しながら維持されることになり、使用状況が環境により蓄電装置の最高電圧値が最高電圧許容値より大きくなるおそれがない。これにより、従来に比べて蓄電装置を許容電圧値の範囲内でより長い期間にわたって使用できるようになり、蓄電装置の寿命（耐用期間）を延ばすことができる。

[0018] また、本発明に係る温度制御方法によれば、蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行する際の前記蓄電装置の温度を制御する温度制御方法であって、前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するので、車両の運用開始時から常に蓄電装置の最低電圧値が蓄電装置の最低電圧許容値に対して一定のマージンを確保しながら維持されることになり、使用状況や環境により蓄電装置の最低電圧値が最低電圧許容値より小さくなるおそれがない。これにより、従来に比べて蓄電装置を許容電圧値の範囲内でより長い期間にわたって使用することができる。

特に、車両の運用開始時において蓄電装置の最低電圧値が蓄電装置の最低電圧許容値の近傍の所定電圧値になるように蓄電装置の温度が制御されるので、運用開始時から一定期間の間は蓄電装置の劣化が進みにくくなり、その結果、蓄電装置の寿命をより延ばすことができる。

[0019] また、本発明に係る温度制御方法によれば、前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するので、回生時の電圧値が蓄電装置における最高電圧値になるような運用環境において、蓄電装置の内部抵抗が大きくなることに伴い蓄電装置の電圧変動が大きくなった場合でも、車両の運用開始時から常に蓄電装置の最高電圧値が蓄電装置の最高電圧許容値に対して一定のマージンを確保しながら維持されることになり、使用状況や環境

により蓄電装置の最高電圧値が最高電圧許容値より大きくなるおそれがない。これにより、従来に比べて蓄電装置を許容電圧値の範囲内でより長い期間にわたって使用することができる。

[0020] また、本発明に係る架線レス交通システムによれば、蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行するように構成された架線レス交通システムにおいて、前記蓄電装置が、温度制御装置を備えており、該温度制御装置は、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっているので、蓄電装置の内部抵抗が大きくなることに伴い蓄電装置の電圧変動が大きくなった場合でも、蓄電装置の最低電圧値が蓄電装置の最低電圧許容値に対して一定のマージンを確保しながら維持されることになり、使用状況や環境により蓄電装置の最低電圧値が最低電圧許容値より低くなるおそれがない。これにより、従来に比べて蓄電装置を許容電圧値の範囲内でより長い期間にわたって使用できるようになり、蓄電装置の寿命を延ばすことができる。

[0021] また、本発明に係る架線レス交通システムによれば、前記温度制御装置は、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっているので、回生時の電圧値が蓄電装置における最高電圧値になるような運用環境において、蓄電装置の内部抵抗が大きくなることに伴い蓄電装置の電圧変動が大きくなった場合でも、蓄電装置の最高電圧値が蓄電装置の最高電圧許容値に対して一定のマージンを確保しながら維持されることになり、使用状況が環境により蓄電装置の最高電圧値が最高電圧許容値より大きくなるおそれがない。これにより、従来に比べて蓄電装置を許容電圧値の範囲内でより長い期間にわたって使用できるようになり、蓄電装置の寿命（耐用期間）を延ばすことができる。

[0022] また、本発明に係る架線レス交通システムによれば、蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行するように構成された架線レス交通システムにおいて、前記蓄電装置が、温度制御装置を備えており、該温度制御装置が、前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっているので、車両の運用開始時から常に蓄電装置の最低電圧値が蓄電装置の最低電圧許容値に対して一定のマージンを確保しながら維持されることになり、使用状況や環境により蓄電装置の最低電圧値が最低電圧許容値より低くなるおそれがない。これにより、従来に比べて蓄電装置を許容電圧値の範囲内でより長い期間にわたって使用することができる。

特に、車両の運用開始時において蓄電装置の最低電圧値が蓄電装置の最低電圧許容値の近傍の所定電圧値になるように蓄電装置の温度が制御されるので、車両の運用開始から一定期間の間は蓄電装置の劣化が進みにくくなり、その結果、蓄電装置の寿命をより延ばすことができる。

[0023] また、本発明に係る架線レス交通システムによれば、前記温度制御装置が、前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっているので、回生時の電圧値が蓄電装置における最高電圧値になるような運用環境において、蓄電装置の内部抵抗が大きくなることに伴い蓄電装置の電圧変動が大きくなった場合でも、車両の運用開始時から常に蓄電装置の最高電圧値が蓄電装置の最高電圧許容値に対して一定のマージンを確保しながら維持されることになり、使用状況や環境により蓄電装置の最高電圧値が最高電圧許容値より大きくなるおそれがない。これにより、従来に比べて蓄電装置を許容電圧値の範囲内でより長い期間にわたって使用することが

できる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の実施形態に係る架線レス交通システムの車両を走行方向から見た図である。

[図2]架線レス交通システムの車両における蓄電装置の内部抵抗と温度との関係を示した図である。

[図3]本発明の第１実施形態に係る温度制御方法を実施した際の内部抵抗と経過月数との関係を示した図である。

[図4]本発明の第１実施形態に係る温度制御方法を実施した際の蓄電装置の電圧値と経過月数との関係を示した図である。

[図5]本発明の第２実施形態に係る温度制御方法を実施した際の内部抵抗と経過月数との関係を示した図である。

[図6]本発明の第２実施形態に係る温度制御方法を実施した際の蓄電装置の電圧値と経過月数との関係を示した図である。

[図7]架線レス交通システムの車両における蓄電装置の内部抵抗と経過月数との関係を示した図である。

[図8]従来の架線レス交通システムの車両における蓄電装置の電圧値と経過月数との関係を示した図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の実施形態に係る架線レス交通システムの車両を、図面を参照しながら説明する。図１は、本発明の実施形態に係る架線レス交通システムの車両を走行方向から見た図である。

[0026] 図１に示すように、本発明の実施形態に係る架線レス交通システムの車両１は、予め設定された軌道２上を走行するために台車３を備えており、この台車３の側面３ａには、電力を受電するための集電接触子４が設けられている。また、台車３は、集電接触子４で受電した電力を蓄電する蓄電装置５を備えており、車両１は、駅（図示せず）に停車した際に電力を蓄電装置５に蓄電し、設定された軌道２上を走行するようになっている。

[0027] 図１に示すように、本実施形態では、蓄電装置５は、車両１の運用中に蓄電装置５の温度を制御する温度制御装置６を備えている。ここで、温度制御装置６としては、例えば、蓄電装置５の温度を下げるための冷却ファン等を用いることができる。

また、蓄電装置５は、許容電圧値として最高電圧許容値ＶＨと最低電圧許容値ＶＬとが予め設定されており（図４参照）、蓄電装置５の電圧値が継続して最高電圧許容値ＶＨと最低電圧許容値ＶＬとの間の範囲外になると、インターロック機能（図示せず）が作動し、電力を供給できないようになっている。

[0028] 一方、地上側には、軌道２に隣接して立設された支持フレーム７が設けられている。支持フレーム７には、車両１が停車した際に集電接触子４と対向する位置に給電接触子８が設けられている。給電接触子８は、地中に埋設された電力線（図示せず）により地上側に設けられた充電装置（図示せず）に接続されている。

かかる構成により、車両１が駅に停車した際には、集電接触子４と給電接触子８とが接触することにより、地上側の充電装置から供給される電力が蓄電装置５に蓄電されることになる。

[0029] ［第１実施形態］

以下、本発明の第１実施形態に係る蓄電装置の温度制御方法を、図面を参照しながら説明する。図２は、架線レス交通システムの車両の蓄電装置における内部抵抗と温度との関係を示した図である。また、図３は、第１実施形態に係る温度制御方法を実施した際の内部抵抗と経過月数との関係を示した図であり、図４は、本発明の第１実施形態に係る温度制御方法を実施した際の蓄電装置の電圧値と経過月数との関係を示した図である。

[0030] まず、蓄電装置５における内部抵抗Ｒと温度Ｔとの関係を図２を用いて説明する。

図２に示すように、蓄電装置５における内部抵抗Ｒと温度Ｔとの関係は、温度Ｔが高くなるに伴って内部抵抗Ｒが小さくなるような関係になっている

。また、図２の劣化後の曲線が示すように、蓄電装置５の劣化が進むと、内部抵抗Ｒと温度Ｔとの関係を示す曲線は、劣化前の曲線よりも上側にシフトする。すなわち、蓄電装置５における劣化と内部抵抗Ｒとの関係は、蓄電装置５の劣化が進むに伴って内部抵抗Ｒが大きくなるという関係になっている。

そこで、本実施形態では、蓄電装置５における内部抵抗Ｒと温度Ｔとの関係に基づいて、温度制御装置６が蓄電装置５の温度を制御することにより蓄電装置５の内部抵抗Ｒを一定に維持する。

[0031] 次に、蓄電装置５の温度を制御する具体的な方法について図３及び図４を用いて説明する。

本実施形態では、図３に示すように、蓄電装置５の内部抵抗Ｒに対応する最低電圧値V_{min}が蓄電装置５の最低電圧許容値ＶＬ近傍の所定電圧値（第１の所定電圧値）V_pになった際に、温度制御装置６が、蓄電装置５の最低電圧値V_{min}が所定電圧値V_pに維持されるように蓄電装置５の温度を制御する。詳細には、蓄電装置５は劣化に伴い内部抵抗Ｒが徐々に大きくなってくるので（図２参照）、温度制御装置６は、蓄電装置５の温度を徐々に高くすることにより、蓄電装置５の内部抵抗Ｒを所定電圧値V_pに対応する値R_pに維持する（図４参照）。

[0032] このように、蓄電装置５の内部抵抗Ｒが所定電圧値V_pに対応する値R_pに保たれることにより、図３に示すように、蓄電装置５の最低電圧値V_{min}が最低電圧許容値ＶＬに対して一定のマージンV_mを確保しながら維持されることになる。

なお、本実施形態では、蓄電装置５の最低電圧許容値ＶＬ近傍の所定電圧値V_pは、例えば、最低電圧許容値ＶＬに対して１１０～１２０％の値で設定している。

[0033] このように本実施形態に係る温度制御方法によれば、蓄電装置５の内部抵抗Ｒに対応する最低電圧値V_{min}が蓄電装置５の最低電圧許容値ＶＬ近傍の所定電圧値V_pになった際に、蓄電装置５の最低電圧値V_{min}が所定電圧値V_pに

維持されるような温度に蓄電装置５を制御するので、蓄電装置５の内部抵抗Ｒが大きくなることに伴い蓄電装置の電圧変動が大きくなった場合でも、蓄電装置５の最低電圧値V_{min}が蓄電装置５の最低電圧許容値ＶＬに対して一定のマージンV_mを確保しながら維持されることになり、使用状況や環境により蓄電装置５の最低電圧値V_{min}が最低電圧許容値ＶＬより低くなるおそれがない。これにより、従来に比べて蓄電装置５を許容電圧値の範囲内でより長い期間にわたって使用できるようになり、蓄電装置５の寿命を延ばすことができる。

[0034] ［第２実施形態］

以下、本発明の第２実施形態に係る蓄電装置の温度制御方法を、図面を参照しながら説明する。図５は、第２実施形態に係る温度制御方法を実施した際の内部抵抗と経過月数との関係を示した図であり、図６は、本発明の第２実施形態に係る温度制御方法を実施した際の蓄電装置の電圧値と経過月数との関係を示した図である。

[0035] 本実施形態では、図５に示すように、車両１の運用開始時に、温度制御装置６が、蓄電装置５の内部抵抗Ｒに対応する最低電圧値V_{min}が蓄電装置５の最低電圧許容値ＶＬ近傍の所定電圧値V_pになるように蓄電装置５の温度を制御する。詳細には、運用開始時においては、蓄電装置５は劣化していないので、温度制御装置６は、蓄電装置５の温度を低くすることにより、蓄電装置５の内部抵抗Ｒを所定電圧値V_pに対応する値R_pに設定する（図６参照）。

このように、蓄電装置５の内部抵抗Ｒを所定電圧値V_pに対応する値R_pに設定することにより、図５に示すように、車両１の運用開始時に、蓄電装置５の最低電圧値V_{min}が最低電圧許容値ＶＬに対して一定のマージンV_mを確保した状態で設定される。

[0036] そして、その後、温度制御装置６が、蓄電装置５の最低電圧値V_{min}が所定電圧値V_pに維持されるように蓄電装置５の温度を制御する。詳細には、蓄電装置５は劣化に伴い内部抵抗Ｒが徐々に大きくなってくるので（図２参照）、温度制御装置６は、蓄電装置５の温度を徐々に高くすることにより、蓄電

装置５の内部抵抗Ｒを所定電圧値$Ｖ_{p}$に対応する値$Ｒ_{p}$に維持する（図６参照）。

[0037] このように、図５に示すように、車両１の運転開始時から蓄電装置５の内部抵抗Ｒが所定電圧値$Ｖ_{p}$に対応する値$Ｒ_{p}$に保たれることにより、車両１の運転開始時から常に蓄電装置５の最低電圧値$Ｖ_{min}$が最低電圧許容値ＶＬに対して一定のマージン$Ｖ_{m}$を確保しながら維持されることになる。

なお、本実施形態では、蓄電装置５の最低電圧許容値ＶＬ近傍の所定電圧値$Ｖ_{p}$は、例えば、最低電圧許容値ＶＬに対して１１０～１２０%の値で設定している。

[0038] このように本実施形態に係る温度制御方法によれば、車両１の運用開始時に、蓄電装置５の内部抵抗Ｒに対応する最低電圧値$Ｖ_{min}$が蓄電装置５の最低電圧許容値ＶＬ近傍の所定電圧値$Ｖ_{p}$になるような温度に蓄電装置５を制御し、車両１の運用中、蓄電装置５の最低電圧値$Ｖ_{min}$が所定電圧値$Ｖ_{p}$に維持されるような温度に蓄電装置５を制御するので、車両１の運用開始時から常に蓄電装置５の最低電圧値$Ｖ_{min}$が蓄電装置５の最低電圧許容値ＶＬに対して一定のマージン$Ｖ_{m}$を確保しながら維持されることになり、使用状況や環境により蓄電装置５の最低電圧値$Ｖ_{min}$が最低電圧許容値ＶＬより低くなるおそれがない。これにより、従来に比べて蓄電装置５を許容電圧値の範囲内でより長い期間にわたって使用することができる。

[0039] また、蓄電装置５における劣化と温度との関係を更に詳細に言えば、蓄電装置５は温度が低く設定されるほど劣化が進みにくいことが知られている。

本実施形態では、車両１の運用開始時において蓄電装置５の最低電圧値$Ｖ_{min}$が蓄電装置５の最低電圧許容値ＶＬの近傍の所定電圧値$Ｖ_{p}$になるように蓄電装置５の温度が低く設定されるので、運用開始時から一定期間（温度を高くするまでの期間）の間は蓄電装置５の劣化が進みにくくなり、その結果、蓄電装置の寿命をより延ばすことができる。

[0040] 以上、本発明の実施の形態につき述べたが、本発明は既述の実施形態に限定されるものでなく、本発明の技術的思想に基づいて各種の変形及び変更が

可能である。

[0041] 通常、蓄電装置５の最高電圧値V_{max}は充電する際の設定電圧となる場合が多いが、車両の運用環境（例えば、急な斜面がある場合等）によっては、回生ブレーキ時が最高電圧値V_{max}となる場合がある。

このような運用環境では、蓄電装置５の内部抵抗が大きくなることに伴って蓄電装置５の電圧変動が大きくなると、最高電圧値V_{max}が最高電圧許容値ＶＨに徐々に近づいていき、その結果、最高電圧値V_{max}と最高電圧許容値ＶＨとの間のマージンが小さくなってしまう。したがって、このような運用環境において、温度制御装置６は、最低電圧値V_{min}及び最高電圧値V_{max}の両方について制御を行ってもよい。

[0042] ここで、温度制御装置６は、最低電圧値V_{min}と同様の方法で最高電圧値V_{max}ついても制御を行うことができる。すなわち、温度制御装置６は、上述した蓄電装置５における内部抵抗Ｒと温度Ｔとの関係に基づいて蓄電装置５の温度を制御する。

実施形態としては、例えば、蓄電装置５の内部抵抗Ｒに対応する最高電圧値V_{max}が蓄電装置５の最高電圧許容値ＶＨ近傍の所定電圧値（第２の所定電圧値）になった際に、温度制御装置６が、蓄電装置５の最高電圧値V_{max}が所定電圧値に維持されるように蓄電装置５の温度を制御してもよい。

[0043] また、別の実施形態としては、車両１の運用開始時に、温度制御装置６が、蓄電装置５の内部抵抗Ｒに対応する最高電圧値V_{max}が蓄電装置５の最高電圧許容値ＶＨ近傍の所定電圧値になるように蓄電装置５の温度を制御し、そして、車両１の運用中、温度制御装置６が、蓄電装置５の最高電圧値V_{max}が所定電圧値に維持されるように蓄電装置５の温度を制御してもよい。

[0044] なお、最高電圧値V_{max}を制御する場合、蓄電装置５の最高電圧許容値ＶＨ近傍の所定電圧値は、例えば、最高電圧許容値ＶＨに対して８０～９０％の値で設定してもよい。

符号の説明

[0045] １ 車両

２　軌道

３　台車

３ａ　台車の側面

４　集電接触子

５　蓄電装置

６　温度制御装置

７　支持フレーム

８　給電接触子

ＶＬ　最低電圧許容値

ＶＨ　最高電圧許容値

V_{min}　蓄電装置の最低電圧値

V_{max}　蓄電装置の最高電圧値

V_m　蓄電装置の最低電圧値と最低電圧許容値との間のマージン

V_p　所定電圧値

Ｒ　蓄電装置の内部抵抗

R_p　V_pに対応する内部抵抗値

請求の範囲

[請求項1] 蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行する際の前記蓄電装置の温度を制御する温度制御方法であって、

前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御することを特徴とする温度制御方法。

[請求項2] 前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御することを特徴とする請求項１の温度制御方法。

[請求項3] 蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行する際の前記蓄電装置の温度を制御する温度制御方法であって、

前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御することを特徴とする温度制御方法。

[請求項4] 前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御することを特徴とする請求項３に記載の温度制御方法。

[請求項5] 蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行するように構成された架線レス交通システムにおいて、

前記蓄電装置が、温度制御装置を備えており、該温度制御装置は、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低

電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっていることを特徴とする架線レス交通システム。

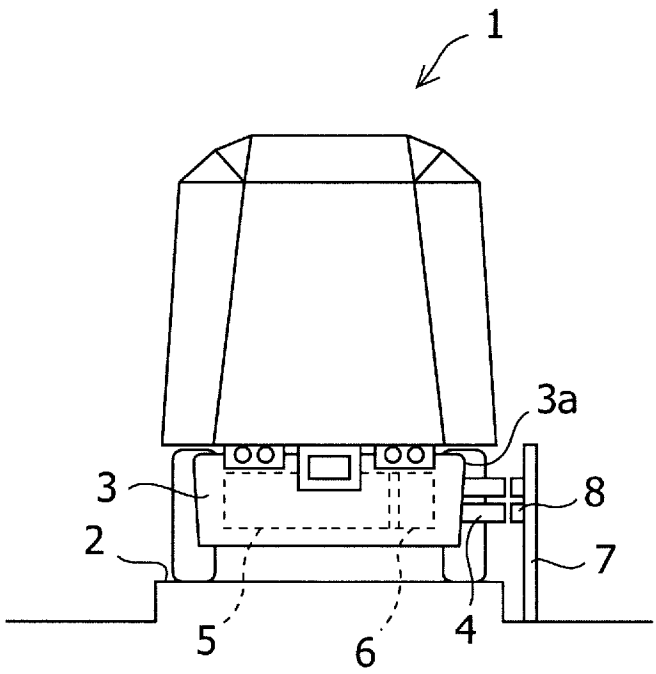
[請求項6] 前記温度制御装置は、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になった際に、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっていることを特徴とする請求項５に記載の架線レス交通システム。

[請求項7] 蓄電装置を搭載した車両が軌道上を走行するように構成された架線レス交通システムにおいて、

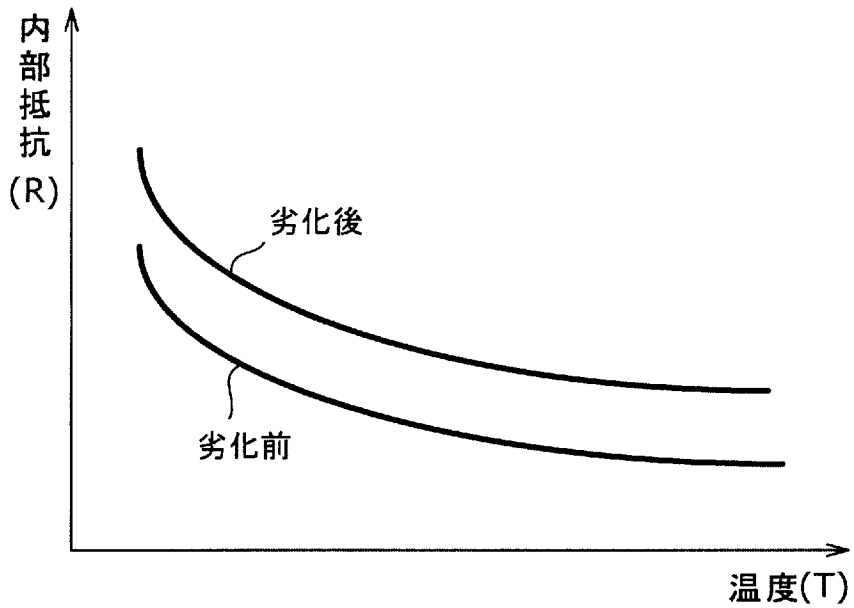
前記蓄電装置が、温度制御装置を備えており、該温度制御装置が、前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最低電圧値が前記蓄電装置の最低電圧許容値近傍の第１の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最低電圧値が前記第１の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっていることを特徴とする架線レス交通システム。

[請求項8] 前記温度制御装置が、前記車両の運用開始時に、前記蓄電装置の内部抵抗に対応する最高電圧値が前記蓄電装置の最高電圧許容値近傍の第２の所定電圧値になるような温度に前記蓄電装置を制御し、車両の運用中、前記蓄電装置の前記最高電圧値が前記第２の所定電圧値に維持されるような温度に前記蓄電装置を制御するようになっていることを特徴とする請求項７に記載の架線レス交通システム。

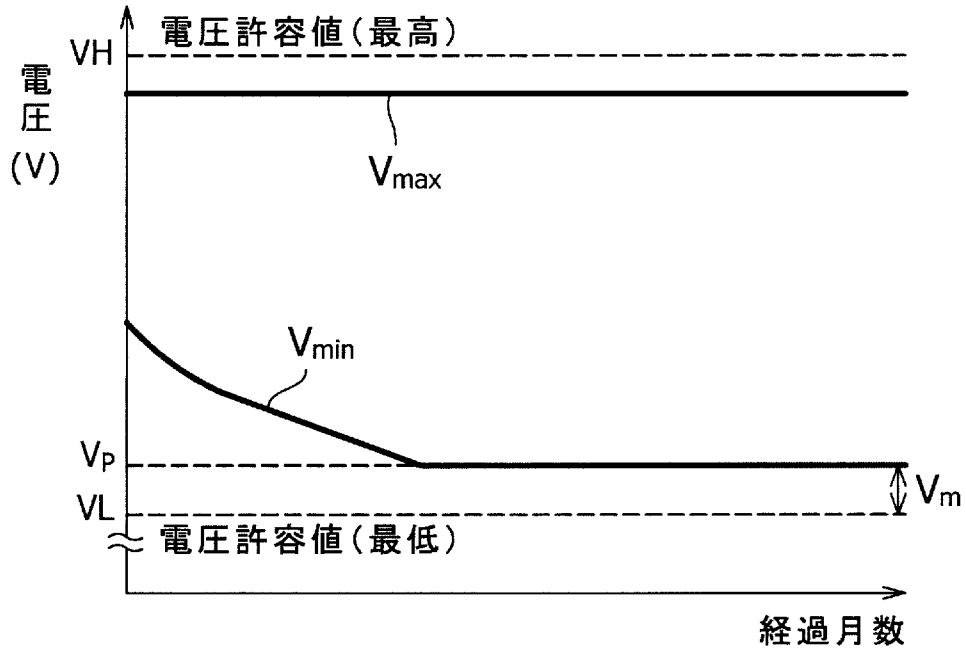
[図1]



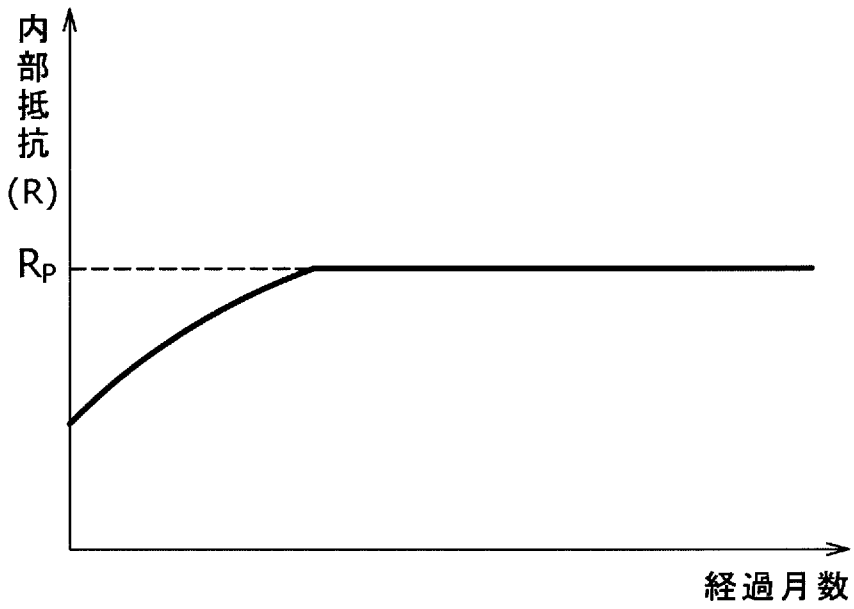
[図2]



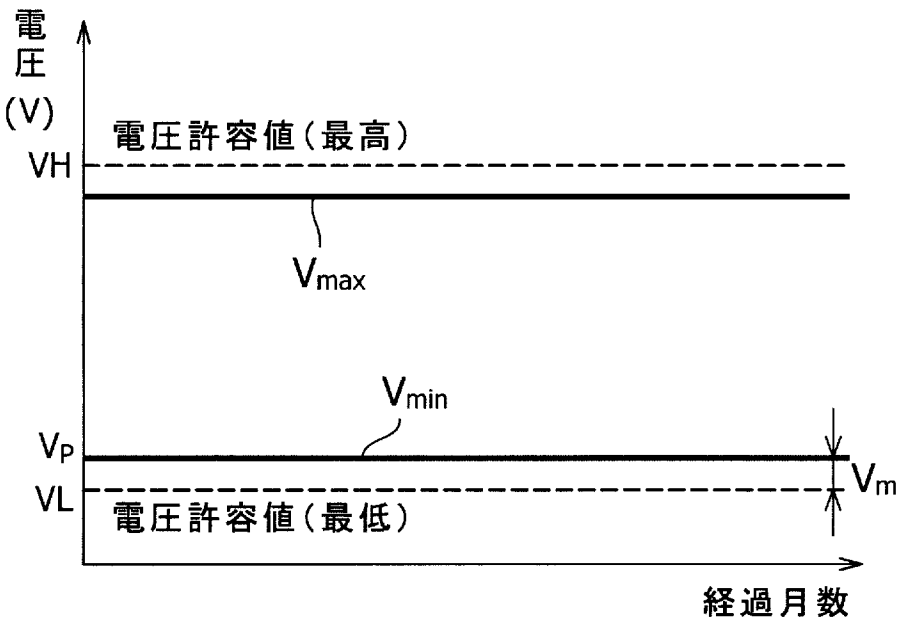
[図3]



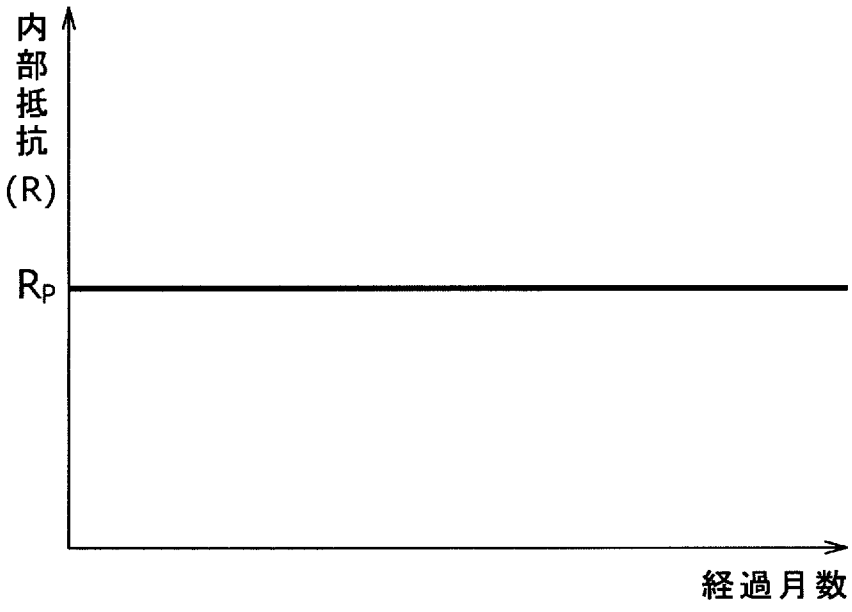
[図4]



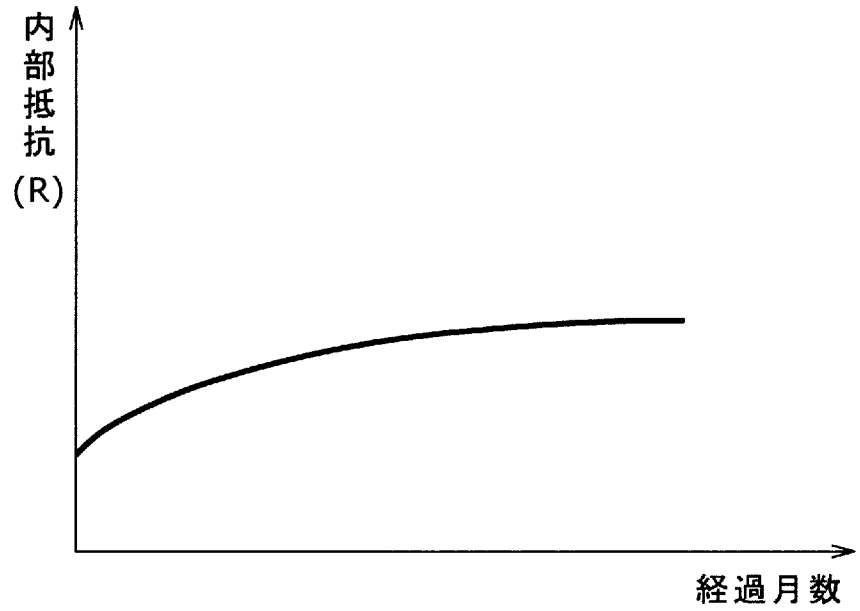
[図5]



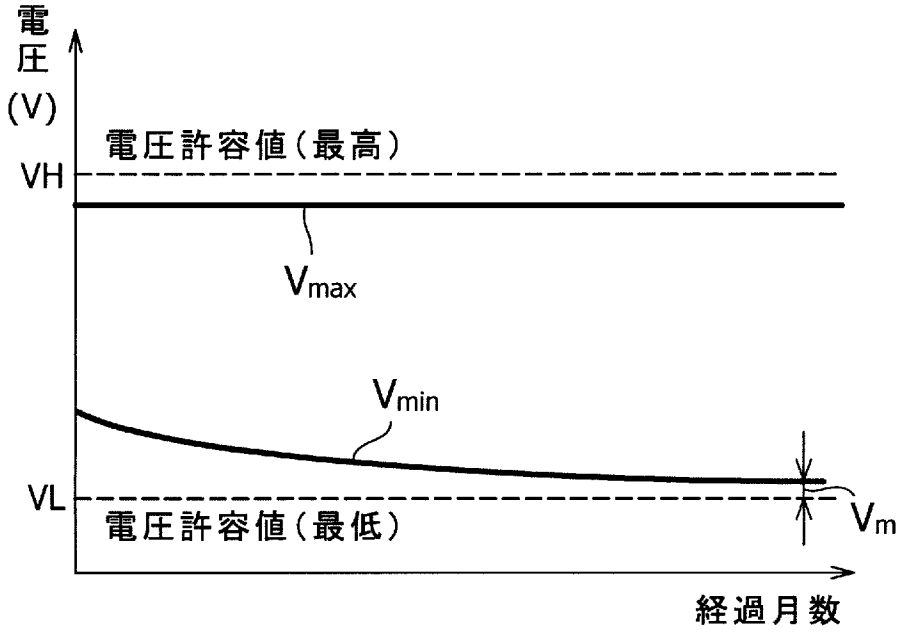
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/066219

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B60L3/00(2006.01)i, *B60L11/18*(2006.01)i, *H01M10/44*(2006.01)i, *H01M10/50*(2006.01)i, *H02J7/00*(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)
B60L3/00, B60L11/18, H01M10/44, H01M10/50, 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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	JP 2008-245485 A (Hitachi, Ltd.), 09 October 2008 (09.10.2008), paragraphs [0011] to [0016], [0024] to [0034]; all drawings (Family: none)	1-8
X	JP 2007-202335 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0015], [0037] to [0039]; fig. 6 (Family: none)	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
30 November, 2009 (30.11.09)	08 December, 2009 (08.12.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０６６２１９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60L3/00(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M10/50(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60L3/00, B60L11/18, H01M10/44, H01M10/50, 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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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 2008-245485 A（株式会社日立製作所）2008.10.09, 段落００１１－００１６、００２４－００３４，全図（ファミリーなし）	１－８
X	JP 2007-202335 A（三菱重工業株式会社）2007.08.09, 段落００１５、００３７－００３９，第６図（ファミリーなし）	１－８

☐　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 ３０．１１．２００９	国際調査報告の発送日 ０８．１２．２００９
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）　３Ｈ　９２５０ 東　勝之 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３１６