

(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
2017 年 1 月 5 日(05.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/002529 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) *H01M 10/48* (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01) *B60L 3/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066530
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 3 日(03.06.2016)
- (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 2015-132317 2015 年 7 月 1 日(01.07.2015) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 大山 和人(OYAMA Kazuto); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 宮崎 英樹(MIYAZAKI Hideki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 大川 圭一朗(OHKAWA Keiichiro); 〒3128503 茨城

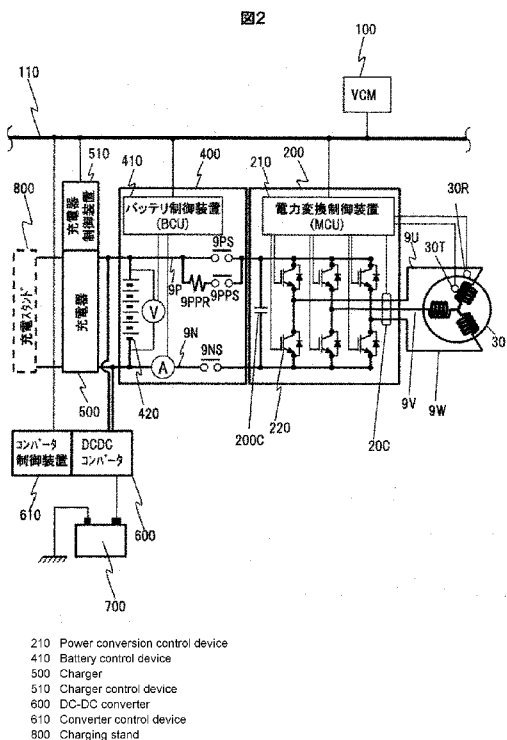
県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 西口 慎吾(NISHIGUCHI Shingo); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号 株式会社日立製作所内 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: POWER CONVERSION CONTROL DEVICE, BATTERY CONTROL DEVICE, AND DRIVING CONTROL SUB-SYSTEM

(54) 発明の名称: 電力変換制御装置、バッテリー制御装置、駆動制御サブシステム



(57) Abstract: The objective of the present invention is to correct errors in detecting the charging state of a battery while a vehicle is traveling, without increasing costs. A power conversion control device 210 is connected to a battery control device 410 controlling the charging/discharging of a high-voltage battery 420, and controls a power conversion circuit 220 that uses DC current supplied from the high-voltage battery 420 to supply AC current to a rotary electric machine 30. When the current value of the DC current supplied from the high-voltage battery 420 is 0 or is approaching 0, the power conversion control device 210 transmits to the battery control device 410 a SOC detection error correction authorization signal for the purpose of allowing the start of an error correction with respect to the charging state of the high-voltage battery 420 as detected by the battery control device 410.

(57) 要約: コストアップなしで、車両の走行中に電池の充電状態の検出誤差を補正する。電力変換制御装置 210 は、高電圧バッテリー 420 の充放電を制御するバッテリー制御装置 410 と接続され、高電圧バッテリー 420 から供給される直流電流を用いて回転電機 30 に交流電流を供給する電力変換回路 220 を制御する。電力変換制御装置 210 は、高電圧バッテリー 420 から供給される直流電流の電流値が 0 または 0 に向かっていくときに、バッテリー制御装置 410 により検出された高電圧バッテリー 420 の充電状態に対する誤差補正の開始を許可するための SOC 検出誤差補正許可信号を、バッテリー制御装置 410 に送信する。

210 Power conversion control device
410 Battery control device
500 Charger
510 Charger control device
600 DC-DC converter
610 Converter control device
800 Charging stand

WO 2017/002529 A1



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, 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：

電力変換制御装置、バッテリー制御装置、駆動制御サブシステム

技術分野

[0001] 本発明は、電力変換制御装置およびバッテリー制御装置と、これらを備えた駆動制御サブシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、AGV (Automatic Guided Vehicle) において、負荷（モータ）、インバータ、コンバータ、受電部、主電源、副電源および電源間切り替えスイッチを備えた電池システムが知られている（特許文献1）。この電池システムは、負荷の駆動時間が所定の補正開始時間に達すると、予め設定された電流値の検査電流で主電源を充放電したときの端子間電圧を測定し、その測定値に基づいて、電流積算で求められた電池の充電状態（SOC：State of Charge）の誤差を補正する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-212510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の電池システムでは、検査電流で主電源を充放電したときでも負荷への電力供給状態を維持するために、副電源が必要であり、さらに主電源と副電源を切り替えるための切り替えスイッチも必要である。そのため、システム構成が複雑化してコストアップするという問題がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明による電力変換制御装置は、バッテリーの充放電を制御するバッテリー制御装置と接続され、前記バッテリーから供給される直流電流を用いてモータ

に交流電流を供給する電力変換回路を制御するものであって、前記直流電流の電流値が0または0に向かっているときに、前記バッテリー制御装置により検出された前記バッテリーの充電状態に対する誤差補正の開始を許可するための許可信号を、前記バッテリー制御装置に送信する。本発明によるバッテリー制御装置は、電力変換回路からモータに供給される交流電流を生成するための直流電流を前記電力変換回路に供給するバッテリーの充放電を制御するものであって、前記バッテリーの充電状態を検出し、前記直流電流の電流値が0または0に向かっているときに、前記バッテリーの充電状態に対する誤差補正を行う。本発明による駆動制御サブシステムは、上記の電力変換制御装置とバッテリー制御装置とを備える。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、コストアップなしで、車両の走行中に電池の充電状態の検出誤差を補正することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の一実施形態に係る電力変換制御装置及びバッテリー制御装置を搭載した電動車両の構成を示す図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る車両駆動システムの構成を示す図である。

[図3]回転電機及び電力変換装置の詳細を示す図である。

[図4]バッテリー装置の詳細を示す図である。

[図5]従来のCANメッセージの一例を示す図である。

[図6]従来のCANメッセージ送受信の一例を示す図である。

[図7]SOC検出誤差補正要求信号のCANメッセージの一例を示す図である。

[図8]SOC検出誤差補正要求信号のCANメッセージ送受信の一例を示す図である。

[図9]SOC検出誤差補正許可信号のCANメッセージの一例を示す図である。

[図10]SOC検出誤差補正許可信号のCANメッセージ送受信の一例を示す

図である。

[図11]CAN通信のBUSラインに加えてローカルCAN通信ラインを設けた車両駆動システムの構成を示す図である。

[図12]高電圧バッテリーの開放端電圧とSOCの関係を示す図である。

[図13]IGN ON後のSOC検出誤差の時間変化の様子を示す図である。

[図14]IGN ON、IGN OFF、IGN ONが続けて行われた場合のSOC検出誤差の時間変化の様子を示す図である。

[図15]入力電流に対する電流センサの検出誤差の一例を示す図である。

[図16]SOC検出誤差補正後の入力電流に対する電流センサの検出誤差の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下では、本発明の一実施形態に係る電力変換制御装置、バッテリー制御装置および駆動制御サブシステムについて説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る電力変換制御装置及びバッテリー制御装置を搭載した電動車両1の構成を示す図である。なお、電動車両1は一般的な構成の電動車両の例である。本実施形態では電動車両1が前輪駆動の例を示すが、後輪駆動または四輪駆動車でも構わない。

[0009] 回転電機30は、ギヤボックス40を経由して車軸40R、40Lと機械的に接続されている。車軸40R、40Lは、駆動輪（前輪）10FR、10RLにそれぞれ接続されている。駆動輪10FR、10RLは、ギヤボックス40及び車軸40R、40Lを経由した回転電機30の出力を駆動力として地面に伝えることで、電動車両を駆動する。従動輪（後輪）10RR、10RLは、車軸70L、70Rによりディファレンシャルギヤ60にそれぞれ接続されている。

[0010] ビークルコントローラ（VCM）100は、電動車両1を統合的に制御するコントローラである。ビークルコントローラ100は、CAN通信のBUSライン110により、電力変換制御装置（MCU）210、バッテリー制御装置（BCU）410、充電器制御装置510およびコンバータ制御装置6

１０と接続されている。この接続により、ビークルコントローラ１００、電力変換制御装置２１０、バッテリー制御装置４１０、充電器制御装置５１０およびコンバータ制御装置６１０の間で、互いにＣＡＮメッセージの送受信が可能となっている。

[0011] 電力変換制御装置２１０は、電力変換回路２２０と接続されている。電力変換回路２２０は、３相ハーネス９Ｕ、９Ｖ、９Ｗにより回転電機３０と接続されており、これらを介して回転電機３０との間で交流電力をやり取りできるようになっている。また電力変換回路２２０は、ＤＣハーネス９Ｐ、９Ｎにより高電圧バッテリー４２０と接続されており、このＤＣハーネス９Ｐ、９Ｎを介して、高電圧バッテリー４２０との間で直流電力をやり取りできるようになっている。

[0012] ＤＣハーネス９Ｐは、正極リレー９ＰＳ、プリチャージ抵抗９ＰＰＲ及びプリチャージリレー９ＰＰＳを備えている。プリチャージ抵抗９ＰＰＲとプリチャージリレー９ＰＰＳは直列に接続されており、これらは正極リレー９ＰＳと並列に取り付けられている。ＤＣハーネス９Ｐは、正極リレー９ＰＳ及びプリチャージリレー９ＰＰＳの接続状態を切り替えることで、高電圧バッテリー４２０から供給される直流電力の接続及び切断を随時出来るようになっている。ＤＣハーネス９Ｎは、負極リレー９ＮＳを備えている。ＤＣハーネス９Ｎは、負極リレー９ＮＳの接続状態を切り替えることで、高電圧バッテリー４２０から供給される直流電力の接続及び切断を随時出来るようになっている。

[0013] バッテリー制御装置４１０は、高電圧バッテリー４２０と接続されている。高電圧バッテリー４２０は、ハーネス９Ｐ１、９Ｎ１により充電器５００と接続されており、これらを介して充電器５００との間で直流電力のやり取りが出来るようになっている。

[0014] 充電器制御装置５１０は、充電器５００と接続されている。充電器５００には、外部電源である充電スタンド８００と接続するためのハーネス９Ｐ３、９Ｎ３と接続されている。充電器５００と充電スタンド８００とがハーネ

ス 9 P 3、9 N 3 を介して互いに接続された状態で、充電器制御装置 5 1 0 が充電スタンド 8 0 0 からの電力を制御することで、高電圧バッテリー 4 2 0 が充電される。尚、本実施形態では充電の場合を説明するが、充電器 5 0 0 が給電機能を備える場合には、高電圧バッテリー 4 2 0 の電力を外部に供給することも可能である。

[0015] コンバータ制御装置 6 1 0 は、D C D C コンバータ 6 0 0 と接続されている。D C D C コンバータ 6 0 0 は、上記のハーネス 9 P 1、9 N 1 にそれぞれ接続されたハーネス 9 P 2、9 N 2 により高電圧バッテリー 4 2 0 と接続されている。これにより、高電圧バッテリー 4 2 0 から供給される直流電力を D C D C コンバータ 6 0 0 で適宜電圧変換して低電圧バッテリー 7 0 0 に出力できるようになっている。

[0016] 低電圧バッテリー 7 0 0 は、例えば 1 2 ~ 2 4 V 程度の出力電圧を有する。低電圧バッテリー 7 0 0 は D C D C コンバータ 6 0 0 と接続されており、適宜 D C D C コンバータ 6 0 0 からの直流電力により充電されている。

[0017] 図 2 は、本発明の一実施形態に係る車両駆動システムの構成を示す図である。図 2 の車両駆動システムは、図 1 の回転電機 3 0、ビークルコントローラ 1 0 0、充電器 5 0 0、充電器制御装置 5 1 0、D C D C コンバータ 6 0 0、コンバータ制御装置 6 1 0 及び低電圧バッテリー 7 0 0 と、電力変換装置 2 0 0 及びバッテリー装置 4 0 0 とを有する。電力変換装置 2 0 0 は、図 1 の電力変換制御装置 2 1 0 及び電力変換回路 2 2 0 と、平滑コンデンサ 2 0 0 C 及び電流センサ 2 0 C とによって構成される。バッテリー装置 4 0 0 は、図 1 のバッテリー制御装置 4 1 0、高電圧バッテリー 4 2 0 及び D C ハーネス 9 P、9 N によって構成される。なお、電力変換制御装置 2 1 0 及びバッテリー制御装置 4 1 0 を合わせて、駆動制御サブシステムと呼ぶこともある。

[0018] ドライバーが電動車両 1 の走行開始スイッチを O N (以下 I G N O N) すると、ビークルコントローラ 1 0 0 が C A N 通信の B U S ライン 1 1 0 に起動指令を送信する。電力変換制御装置 2 1 0 及びバッテリー制御装置 4 1 0 は、ビークルコントローラ 1 0 0 から送信された起動指令を B U S ライン 1

10から受信すると、所定の起動シーケンスをそれぞれ開始する。

[0019] バッテリ制御装置410が起動シーケンスを開始すると、後述するSOC検出誤差補正及び初期SOC値検出が行われる。続いて、負極リレー9NSがON（接続）され、その次にプリチャージリレー9PPSがON（接続）される。これにより、高電圧バッテリー420と電力変換回路220との導通が開始され、プリチャージ抵抗9PPRを通して充電電流が平滑コンデンサ200Cに流れる。その後、平滑コンデンサ200Cの両端電圧がある一定値以上になると、正極リレー9PSがON（接続）され、プリチャージリレー9PPSがOFF（切断）される。この動作は、平滑コンデンサ200Cに過大な突入電流が流れるのを防ぐためである。

[0020] ドライバーが電動車両1の走行開始スイッチをOFF（以下IGN OFF）すると、ビークルコントローラ100がCAN通信のBUSライン110に終了指令を送信する。電力変換制御装置210及びバッテリ制御装置410は、ビークルコントローラ100から送信された終了指令をBUSライン110から受信すると、所定の終了シーケンスをそれぞれ開始する。バッテリ制御装置410が終了シーケンスを開始すると、負極リレー9NSと正極リレー9PSがそれぞれOFF（切断）され、高電圧バッテリー420は電力変換回路220から切り離される。

[0021] 図3は、回転電機30及び電力変換装置200の詳細を示す図である。

[0022] 電力変換回路220は、電力変換制御装置210の制御により、高電圧バッテリー420から供給される直流電流（直流電力）を交流電流（交流電力）に変換して回転電機30に供給する。また、電力変換回路220は、回転電機30の回転によって生じた交流電力を直流電力に変換することで、高電圧バッテリー420を充電することもできる。

[0023] 電力変換回路220は、U相、V相、W相にそれぞれ対応する3相の上アームスイッチング素子20UU、20VU、20WUと、U相、V相、W相にそれぞれ対応する3相の下アームスイッチング素子20UL、20VL、20WLとを有する。これらのスイッチング素子は、例えばIGBTやMO

S F E Tなどで構成される。

[0024] 電力変換回路220と回転電機30の間には、ハーネス9U、9V、9Wが設けられている。ハーネス9Uは、回転電機30のU相コイル30Uと電力変換回路220のU相接続端子20Uとの間を電氣的に接続している。U相接続端子20Uは、U相上アームスイッチング素子20UUとU相下アームスイッチング素子20ULの間に設けられている。ハーネス9Vは、回転電機30のV相コイル30Vと電力変換回路220のV相接続端子20Vとの間を電氣的に接続している。V相接続端子20Vは、V相上アームスイッチング素子20VUとV相下アームスイッチング素子20VLの間に設けられている。ハーネス9Wは、回転電機30のW相コイル30Wと電力変換回路220のW相接続端子20Wとの間を電氣的に接続している。W相接続端子20Wは、W相上アームスイッチング素子20WUとW相下アームスイッチング素子20WLの間に設けられている。

[0025] 回転電機30は、ハーネス9U、9V、9Wを介して電力変換回路220から入力された交流電力を用いてロータ（不図示）を回転駆動させることで、電気出力を機械出力に変換する（力行）。また、回転電機30に外部から機械入力を与えられることでロータが回されると、回転電機30は発電機として作用し、電気出力が可能となる（回生）。

[0026] 磁極位置センサ30Rは、回転電機30のロータ磁極位置を検出する。磁極位置センサ30Rによって検出されたロータ磁極位置の情報は、電力変換制御装置210に出力される。サーミスタ30Tは、回転電機30のコイル温度を検出する。サーミスタ30Tによって検出されたコイル温度の情報は、電力変換制御装置210に出力される。電流センサ20Cは、ハーネス9U、9V、9Wに取り付けられており、電力変換回路220と回転電機30の間に流れる電流値を検出する。電流センサ20Cによって検出された各相の電流の情報は、電力変換制御装置210に出力される。

[0027] 回転電機30が力行する場合は、電力変換制御装置210の制御により、ロータの磁極位置に応じて、電力変換回路220の6つのスイッチング素子

20UU、20UL、20VU、20VL、20WU、20WLがそれぞれスイッチング動作を行う。これにより、必要な位相及び振幅の3相交流電力を、回転電機30のU相コイル30U、V相コイル30V、W相コイル30Wにそれぞれ流す。すると回転電機30は、入力された交流電力を機械出力に変換して出力する。このとき電力変換制御装置210は、実際に回転電機30に流れる電流の検出結果に基づくフィードバック制御を行うことで、目標の電流値による交流電流が回転電機30に安定して流れるように制御する。

[0028] なお、電力変換制御装置210は、サーミスタ30Tにより検出された回転電機30のコイル温度を監視し、その監視結果に基づく制御を行うこともできる。例えば、コイル温度がある閾値を越えたときには、回転電機30の焼損を防止するために、回転電機30に入力される交流電力を所定値以下に制限する。

[0029] 図4は、バッテリー装置400の詳細を示す図である。

[0030] 高電圧バッテリー420は、DCハーネス9P、9Nを経由して、電力変換装置200に直流電力を出力したり、電力変換装置200から直流電力を入力したりする。本実施形態では、バッテリー装置400内に正極リレー9PS、負極リレー9NS、プリチャージリレー9PPS及びプリチャージ抵抗9PPRを格納した例を示したが、高電圧バッテリー420の外にこれらが配置される場合もある。ハーネス9P1、9N2は高電圧バッテリー420と充電器500及びDCDCコンバータ600を電氣的に接続している。

[0031] 高電圧バッテリー420は、n個のバッテリーセル420(1)～420(n)により構成される。nは1以上の任意の整数である。なお、本実施形態の高電圧バッテリー420では、バッテリーセル420(1)～420(n)の全てを直列に接続してもよいし、並列に接続してもよい。また、直列と並列の組み合わせとしてもよい。高電圧バッテリー420には、1個または複数個の温度センサ(図示せず)が取り付けられており、この温度センサで検出されたバッテリー温度の情報がバッテリー制御装置410に入力される。

- [0032] 電圧計400Vは、高電圧バッテリー420の総電圧を測定する。電圧計400Vは、各バッテリーセル420(1)~420(n)の電圧を検出して加算することで高電圧バッテリー420の総電圧を測定してもよいし、単純にバッテリーセル420(1)の正極と420(n)の負極間の電圧を測定することで高電圧バッテリー420の総電圧を測定してもよい。電流計400Aは、高電圧バッテリー420に入出力される電流を測定する。電圧計400Vで検出された高電圧バッテリー420の総電圧の情報及び電流計400Aで検出された高電圧バッテリー420の電流の情報は、バッテリー制御装置410に入力される。
- [0033] 図5は、ビークルコントローラ100、バッテリー制御装置410及び電力変換制御装置210の間で送受信される従来のCANメッセージの一例を示す図である。図5において、各送受信メッセージには識別のためのIDが割り振られている。
- [0034] 例えば、ビークルコントローラ100は、ある任意の時間間隔で、送信メッセージリストにある目標トルク(ID:010)のメッセージをCAN通信のBUSライン110に送信する。電力変換制御装置210のメッセージ受信リストには、目標トルク(ID:010)があるため、電力変換制御装置210は、この目標トルクのメッセージを受信する。そして、受信したメッセージで示された目標トルクの値に基づいて、回転電機30のトルクを制御する。
- [0035] また、例えば、バッテリー制御装置410は、ある任意の時間間隔で、送信メッセージリストにあるバッテリー状態(ID:040)のメッセージをCAN通信のBUSライン110に送信する。ビークルコントローラ100のメッセージ受信リストには、バッテリー状態(ID:040)があるため、ビークルコントローラ100は、このバッテリー状態のメッセージを受信して、電動車両1の制御に活用する。なお、バッテリー状態(ID:400)のメッセージには、例えば、バッテリー電力(充電・放電)の情報、バッテリー総電圧の情報、バッテリー電流の情報、バッテリーSOCの情報、バッテリー温度の情報な

どが含まれる。

[0036] 図6は、ビークルコントローラ100、バッテリー制御装置410及び電力変換制御装置210における従来のCANメッセージ送受信の一例を示す図である。図5で説明した上記のCANメッセージの送受信における実際の信号の流れを、図6を参照して以下に説明する。

[0037] ビークルコントローラ100からは、図5に示した目標トルク（ID：010）のメッセージが、矢印110ASのように出力される。この目標トルクのメッセージは、CAN通信のBUSライン110上を流れて、矢印110ARのように電力変換制御装置210に入力される。

[0038] また、バッテリー制御装置410からは、図5に示したバッテリー状態（ID：040）のメッセージが、矢印410ASのように出力される。このバッテリー状態のメッセージは、CAN通信のBUSライン110上を流れて、矢印410ARのようにビークルコントローラ100に入力される。

[0039] 図7は、ビークルコントローラ100、バッテリー制御装置410及び電力変換制御装置210の間で送受信されるSOC検出誤差補正要求信号のCANメッセージの一例を示す図である。

[0040] 電動車両1がIGN ONされると、前述のように高電圧バッテリー420と電力変換回路220との導通が開始され、電力変換制御装置210及びバッテリー制御装置410において所定の起動シーケンスが開始される。IGN ONから所定時間が経過すると、バッテリー制御装置410は、送信メッセージリストにあるSOC検出誤差補正要求（ID：042）のメッセージをCAN通信のBUSライン110に送信する。ビークルコントローラ100のメッセージ受信リスト及び電力変換制御装置210のメッセージ受信リストには、SOC検出誤差補正要求（ID：042）があるため、ビークルコントローラ100及び電力変換制御装置210は、このSOC検出誤差補正要求のメッセージをそれぞれ受信する。これにより、ビークルコントローラ100及び電力変換制御装置210は、バッテリー制御装置410がSOC検出誤差の補正を要求していることをそれぞれ知ることが出来る。

- [0041] 図8は、ビークルコントローラ100、バッテリー制御装置410及び電力変換制御装置210におけるSOC検出誤差補正要求信号のCANメッセージ送受信の一例を示す図である。図7で説明した上記のCANメッセージの送受信における実際の信号の流れを、図8を参照して以下に説明する。
- [0042] バッテリー制御装置410からは、図7に示したSOC検出誤差補正要求（ID：042）のメッセージが、矢印410BSのように出力される。このSOC検出誤差補正要求のメッセージは、CAN通信のBUSライン110上を流れて、矢印410BR1、410BR2のように電力変換制御装置210及びビークルコントローラ100にそれぞれ入力される。
- [0043] 以上説明したように、バッテリー制御装置410は、高電圧バッテリー420と電力変換回路220との導通が開始されてから所定時間経過後に、高電圧バッテリー420のSOCに対する誤差補正の開始の許可を要求するための要求信号として、SOC検出誤差補正要求のメッセージを送信する。このSOC検出誤差補正要求のメッセージは、電力変換制御装置210及びビークルコントローラ100において受信される。
- [0044] 図9は、ビークルコントローラ100、バッテリー制御装置410、電力変換制御装置210及びコンバータ制御装置610の間で送受信されるSOC検出誤差補正許可信号のCANメッセージの一例を示す図である。
- [0045] 電力変換制御装置210は、高電圧バッテリー420から電力変換回路220に供給される直流電流の電流値が0または0に向かっていると判断すると、送信メッセージリストにあるSOC検出誤差補正許可（ID：090）のメッセージをCAN通信のBUSライン110に送信する。バッテリー制御装置410のメッセージ受信リスト及びコンバータ制御装置610のメッセージ受信リストには、SOC検出誤差補正許可（ID：090）があるため、バッテリー制御装置410及びコンバータ制御装置610は、このSOC検出誤差補正許可のメッセージをそれぞれ受信する。これにより、バッテリー制御装置410及びコンバータ制御装置610は、SOCの検出誤差の補正が許可されたことをそれぞれ知り、後述するようなSOC検出誤差の補正動作を

それぞれ開始することが出来る。

[0046] 具体的には、電力変換制御装置 210 は、電力変換回路 220 の制御状態が、高電圧バッテリー 420 からの直流電流の電流値を 0 にするための所定の制御状態（ゼロ電流制御状態）であるか否かを判断することで、直流電流の電流値が 0 または 0 に向かっているか否かを判断することができる。このゼロ電流制御状態には、例えば三相短絡の制御状態が含まれる。三相短絡とは、電力変換回路 220 の三相の上アームスイッチング素子 20UU、20VU、20WU の全て、または三相の下アームスイッチング素子 20UL、20VL、20WL の全てが同時に ON した状態のことである。この三相短絡の制御状態では、電力変換回路 220 と回転電機 30 の間で電流が還流する。そのため、高電圧バッテリー 420 と電力変換回路 220 の間では、入出力電流はゼロである。

[0047] また、上記のゼロ電流制御状態には、例えばスイッチング停止の制御状態が含まれる。スイッチング停止とは、電力変換回路 220 の三相の上下アームのスイッチング素子 20UU、20VU、20WU、20UL、20VL、20WL の全てがスイッチング動作を停止している状態のことである。このスイッチング停止の制御状態では、電力変換回路 220 と回転電機 30 の間の電流が遮断される。そのため、高電圧バッテリー 420 と電力変換回路 220 の間では、入出力電流はゼロである。

[0048] なお、スイッチング停止状態であっても、回転電機 30 の回転数がある一定値以上になると、回転電機 30 が発生する誘起電圧が所定のダイオード導通電圧以上となる。このとき、電力変換装置 200 の 6 つのスイッチング素子 20UU、20VU、20WU、20UL、20VL、20WL にあるダイオード部分を通して、電力変換回路 220 から高電圧バッテリー 420 側に直流電流が流れることで、高電圧バッテリー 420 が充電される。そのため、こうした状態のときには、電力変換制御装置 210 から SOC 検出誤差補正許可のメッセージを送信しないことが好ましい。具体的には、スイッチング停止状態で回転電機 30 がある一定値以上になるような使い方が想定される。

場合は、スイッチング停止状態であり、かつ回転電機 30 の回転数がある一定値以下（すなわち誘起電圧が所定値以下）であるときに、電力変換制御装置 210 が SOC 検出誤差補正許可のメッセージを送信するようにすれば良い。

[0049] なお、上記では、電力変換制御装置 210 が三相短絡やスイッチング停止の制御状態を判断することで、ゼロ電流制御状態を判断して SOC 検出誤差補正許可のメッセージを送信する例を説明した。しかし、ピークルコントローラ 100 が送信リストにある三相短絡（ID：015）または SW 停止（ID：020）のメッセージを送信し、これらのメッセージを電力変換制御装置 210 が受信することで、電力変換制御装置 210 が SOC 検出誤差補正許可のメッセージを送信するトリガとしても良い。

[0050] コンバータ制御装置 610 は、SOC 検出誤差補正許可のメッセージを受信したら、DCDC コンバータ 600 の動作を停止させる。これにより、SOC 検出誤差補正の動作中に、DCDC コンバータ 600 を介して高電圧バッテリー 420 から低電圧バッテリー 700 が充電されないようにする。あるいは、DCDC コンバータ 600 の電圧変換時に高電圧バッテリー 420 からハーネス 9P1、9N1 を通って流れる電流値がある一定値より大きい場合には、SOC 検出誤差補正の動作中に、DCDC コンバータ 600 の動作を停止するようにしてもよい。

[0051] 図 10 は、ピークルコントローラ 100、バッテリー制御装置 410、電力変換制御装置 210 及びコンバータ制御装置 610 における SOC 検出誤差補正許可信号の CAN メッセージ送受信の一例を示す図である。図 9 で説明した上記の CAN メッセージの送受信における実際の信号の流れを、図 10 を参照して以下に説明する。

[0052] 電力変換制御装置 210 からは、図 9 に示した SOC 検出誤差補正許可（ID：090）のメッセージが、矢印 210BS のように出力される。この SOC 検出誤差補正許可のメッセージは、CAN 通信の BUS ライン 110 上を流れて、矢印 210BR1、210BR2 のようにバッテリー制御装置 4

１０及びコンバータ制御装置６１０にそれぞれ入力される。

[0053] 以上説明したように、電力変換制御装置２１０は、高電圧バッテリー４２０から電力変換回路２２０に供給される直流電流の電流値が０または０に向かっていているときに、高電圧バッテリー４２０のＳＯＣに対する誤差補正の開始を許可するための許可信号として、ＳＯＣ検出誤差補正許可のメッセージを送信する。このＳＯＣ検出誤差補正許可のメッセージは、バッテリー制御装置４１０及びコンバータ制御装置６１０において受信される。

[0054] なお、上記で図５～図１０を参照して説明したように、ＣＡＮ通信のＢＵＳライン１１０には、ビークルコントローラ１００、電力変換制御装置２１０、バッテリー制御装置４１０、充電器制御装置５１０及びコンバータ制御装置６１０から送信されたさまざまな信号が流れされている。そのため、ＢＵＳライン１１０に流れる信号量が過大となった場合には、本発明に係るＳＯＣ検出誤差補正要求（ＩＤ：０４２）やＳＯＣ検出誤差補正許可（ＩＤ：０９０）のメッセージの送受信を円滑に行えないという問題が発生する。そこで、これらのメッセージを送受信するための通信ラインをＢＵＳライン１１０とは別に設けるようにしてもよい。

[0055] 図１１は、ＣＡＮ通信のＢＵＳライン１１０に加えてローカルＣＡＮ通信ライン１２０を設けた車両駆動システムの構成を示す図である。図１１に示すローカルＣＡＮ通信ライン１２０は、上記のような問題を鑑みて追加されたものである。すなわち、図１１の車両駆動システムでは、電力変換制御装置２１０、バッテリー制御装置４１０、充電器制御装置５１０、コンバータ制御装置６１０間の信号の送受信を円滑に行うために、ローカルＣＡＮ通信ライン１２０が設けられている。このようにすることで、本発明のＳＯＣ検出誤差補正要求（ＩＤ：０４２）やＳＯＣ検出誤差補正許可（ＩＤ：０９０）の送受信を、必要なときに行えるという効果がある。

[0056] 以上説明したように、図１１の車両駆動システムの構成では、電力変換制御装置２１０、バッテリー制御装置４１０、充電器制御装置５１０及びコンバータ制御装置６１０が、ＣＡＮ通信のＢＵＳライン１１０とは異なるローカ

ルCAN通信ライン120を介して互いに接続されている。バッテリー制御装置410から電力変換制御装置210やビークルコントローラ100へのSOC検出誤差補正要求のメッセージや、電力変換制御装置210からバッテリー制御装置410やコンバータ制御装置610へのSOC検出誤差補正許可のメッセージは、このローカルCAN通信ライン120を介して送信される。

[0057] 次に、バッテリー制御装置410が行うSOC検出誤差補正について説明する。図12は、高電圧バッテリー420の開放端電圧とSOCの関係を示す図である。高電圧バッテリー420の開放端電圧(V)とSOC(%)は、図12に示すような関係にある。したがって、高電圧バッテリー420の開放端電圧(V)が分かれば、SOC(%)を求めることができる。例えば、開放端電圧の値が図12に示すOCV1であるとき、SOCの値は60%と求められる。

[0058] ここで、図4の電圧計400Vの検出値から、バッテリー制御装置410が高電圧バッテリー420の開放端電圧を計算する方法を述べる。

[0059] $OCV = V_{dc} - R1 \cdot I_{dc} - V_p$ 式1

高電圧バッテリー420の開放端電圧(OCV)は上記式1で求められる。式1において、 V_{dc} (V)は電圧計400Vの検出値、 $R1$ (Ω)は高電圧バッテリー420の内部抵抗値、 I_{dc} (A)は電流計400Aの検出値(放電の場合は符号がマイナス、充電の場合は符号がプラス)、 V_p (V)は高電圧バッテリー420の分極電圧値をそれぞれ表す。

[0060] 上記の内部抵抗値 $R1$ は、高電圧バッテリー420の温度や状態によって変化する。分極電圧値 V_p も、高電圧バッテリー420の温度や状態によって変化する。また、分極電圧値 V_p は、 $I_{dc} = 0$ となってもすぐにゼロにならず、時間と共に減衰してゼロとなる。このため、様々な温度に対する内部抵抗値 $R1$ や分極電圧値 V_p のデータが予め取得されており、マップ化されてバッテリー制御装置410内に記憶されている。また、バッテリーセル420(1)~420(n)には、1個以上のサーミスタ(図示せず)が設けられて

おり、各バッテリーセルの温度を検出できるようになっている。そのため、電圧計400Vの検出値 V_{dc} と電流計400Aの検出値 I_{dc} が分かれば、バッテリー制御装置410はマップデータを参照して、式1から高電圧バッテリー420の開放端電圧を求めることができる。この結果を基に、図12からSOC値を求めることができる。

[0061] バッテリー制御装置410は、充放電中の高電圧バッテリー420のSOCを以下の式2から求めることができる。

$$SOC_n(\%) = k SOC(v)_n + (1 - k) SOC(i)_n \quad \dots$$

・式2

[0062] 式2において、 $SOC(v)_n$ は、式1のOCVから求められるSOCの値を表す。一方、 $SOC(i)_n$ は、高電圧バッテリー420に流れる入出力電流の積算値から求められるSOCの値を表し、以下の式(3)で求められる。

$$SOC(i)_n = (\int I_{dc} dt) / Q \quad \dots \cdot \text{式3}$$

[0063] 式3において、 $I_{dc}(A)$ は式1と同様に、電流計400Aの検出値(放電の場合は符号がマイナス、充電の場合は符号がプラス)を表し、 $Q(Ah)$ は高電圧バッテリー420のバッテリー容量を表す。また、 k は変数であり、高電圧バッテリー420から入出力する電流が大きいほど k が小さくなり、電流が小さいほど k が大きくなる。つまり、高電圧バッテリー420の入出力電流が大きい時は、式2において入出力電流の積算項を表す $SOC(i)_n$ が支配的であり、反対に入出力電流が小さい時は、電圧項を表す $SOC(v)_n$ が支配的となる。このように式2では、SOCの検出精度を上げるために、開放端電圧から求められるSOCの値と、高電圧バッテリー420の入出力電流値の積算から求められるSOCの値とを、 k の値により按分して計算している。

[0064] 式3のバッテリー容量 Q の値は、高電圧バッテリー420の寿命(劣化度)等により変化する。そのため、様々な状況に対するバッテリー容量 Q の値が予め取得されており、マップ化されてバッテリー制御装置410内に記憶されている。

。

[0065] バッテリ制御装置 410 は、SOC 検出誤差補正を行う際には、高電圧バッテリー 420 の入出力電流を 0 にすると共に、それまでの入出力電流の積算値を 0 とする。これにより、上記の式 2 において、電流の積算値に基づく SOC (i) n の値を 0 として、そのときの開放端電圧に基づく SOC (v) n の値を初期 SOC の値として求める。このようにして、バッテリ制御装置 410 は、高電圧バッテリー 420 の SOC に対する誤差補正を行うことができる。

[0066] なお、式 2 に関しては、高電圧バッテリー 420 の SOC の算出方法に対する一般的な考え方を示したに過ぎず、他の算出方法を用いてもよい。たとえば、式 2 の第二項を変化させた以下の式 4 を用いて、dt 時間の差分を順次足し合わせていくやり方で高電圧バッテリー 420 の SOC を算出しても構わない。

$$SOC_n (\%) = k SOC (v)_n + (1 - k) \{ SOC (i)_{n-1} + (I_{dc}' \cdot dt) / Q \} \quad \dots \text{式 4}$$

[0067] 図 13 は、IGN ON 後の SOC 検出誤差の時間変化の様子を示す図である。図 13 において、t0 は IGN ON の時刻を表す。すなわち、時刻 t0 はドライバーが電動車両 1 の始動開始スイッチ（図示しない）を ON したタイミングである。通常は時刻 t0 のタイミングで SOC 検出誤差補正が行われるため、一旦 SOC 検出誤差は 0 となる。その後、時間の経過に応じて徐々に SOC 検出誤差は増加する。時刻 t0 から一定時間 dt1 経過した時の時刻 t1 のタイミングで、バッテリ制御装置 410 が SOC 検出誤差補正要求を送信すると、その後に SOC 検出誤差補正許可を受信したときに、SOC 検出誤差補正が行われて SOC 検出誤差が 0 となる。

[0068] 図 14 は、IGN ON、IGN OFF、IGN ON が続けて行われた場合の SOC 検出誤差の時間変化の様子を示す図である。図 14 において、t0 は図 13 と同様に、IGN ON の時刻、すなわちドライバーが電動車両 1 の走行開始スイッチ（図示しない）を ON したタイミングである。こ

の場合も図 1 3 と同様に、通常は時刻 t_0 のタイミングで SOC 検出誤差補正が行われるため、一旦 SOC 検出誤差は 0 となる。その後、時間の経過に応じて徐々に SOC 検出誤差は増加する。

[0069] 図 1 4 において、 t_e は I G N O F F のタイミングを表す。この時刻 t_e では、ドライバーの意思によって電動車両 1 が停止する。その後、時刻 t_e から時間 dt が経過した後の時刻 t_0' において、ドライバーの意思により電動車両 1 の走行開始スイッチ（図示しない）が再び ON されると、時刻 t_0 のときと同様に、電動車両 1 は SOC 検出誤差補正を行い、走行を開始する。電動車両 1 が走行を開始した後は、徐々に SOC 検出誤差が増加する。

[0070] ここで、時刻 t_0 の時点では、その前にドライバーが電動車両 1 の走行開始スイッチを OFF (I G N O F F) してから十分に時間が経過しており、高電圧バッテリー 4 2 0 は分極電圧 V_p が十分に減衰してゼロとなった状態にあるとする。この状態でドライバーが電動車両 1 の走行開始スイッチを ON (I G N O N) すると、バッテリー制御装置 4 1 0 が起動シーケンスを開始し、時刻 t_0 時点での初期 SOC が検出される。

[0071] 時刻 t_0 の時点では、高電圧バッテリー 4 2 0 の入出力電流の積算値はゼロであるため、式 3 の値が 0 となる。そのため、式 2 の第二項の値も 0 となり、式 2 は以下の式 2 a のように表される。

$$SOC_n (\%) = SOC (v)_n \quad \cdots \text{式 2 a}$$

[0072] ここで、時刻 t_0 では式 1 において $I_{dc} = 0$ 、 $V_p = 0$ なので、式 1 は以下の式 1 a のように表される。

$$OCV = V_{dc} \quad \cdots \text{式 1 a}$$

[0073] 式 1 a により、電圧計 4 0 0 V から高電圧バッテリー 4 2 0 の電圧値を V_{dc} の値として検出すれば、OCV の値が求められることが分かる。この OCV の値により、図 1 2 から初期 $SOC_n (\%)$ が求められることで、SOC 検出誤差補正が行われる。その後、バッテリー制御装置 4 1 0 の起動シーケンスが進み、高電圧バッテリー 4 2 0 が電力変換回路 2 2 0 に接続されて電流が

流れ始めると、式 2 に基づいて SOC 検出が開始される。

[0074] また、時刻 t_e の時点でドライバーが電動車両 1 の走行開始スイッチを OFF (IGN OFF) してから時間 d_t を経過した後に、時刻 $t_{O'}$ で再び走行開始スイッチを ON (IGN ON) した場合に、時間 d_t がある閾値以上ならば、分極電圧 V_p が十分に減衰してゼロとなったと考えられる。この場合、前述の時刻 t_0 の場合と同様に初期 SOC を検出する。

[0075] 時間 d_t がある閾値以下ならば、分極電圧 V_p を考慮して、式 1 は以下の式 1 b のように表される。

$$OCV = V_{dc} - V_p \quad \dots \text{式 1 b}$$

[0076] 式 1 b により、電圧計 400 V から高電圧バッテリー 420 の電圧値を V_{dc} の値として検出すれば、マップ化された分極電圧 V_p の値から OCV を計算できることが分かる。この OCV の値により、図 12 から初期 SOC_n (%) が求められることで、SOC 検出誤差補正が行われる。または、IGN OFF 時の SOC_n (%) に初期 SOC を設定したりしても構わない。

[0077] 図 15 は、入力電流に対する電流センサの検出誤差の一例を示す図である。図 15 において、Temp 1 は、一般的な電流センサにおける基準温度（例えば 25℃）での入力（検出）電流に対する検出誤差の絶対値を表す。なお、ここで絶対値としているのは、入力（検出）電流に対して、プラス方向の誤差（真値より大きな値となる）が生じる場合と、マイナス方向の誤差（真値より小さな値となる）が生じる場合とがあるからである。また、入力（検出）電流にプラスとマイナスがあるのは、高電圧バッテリー 420 が放電する方向をマイナス、充電する方向の電流をプラスと定義しているからである。一般的に、図 15 で実線により示した Temp 1 よりも下の範囲内で、電流センサの検出誤差がばらつくことになる。

[0078] また、図 15 において、Temp_U は、一般的な電流センサの検出誤差の上限を表す。例えば電流センサの温度が基準温度（25℃）から 125℃に変化すると、電流センサの検出誤差は Temp_U のように拡大する。このように、一般的な電流センサは温度特性を持っている。図 4 に示した電流計 4

00Aも同様である。すなわち、誤差を持つ電流センサを電流計400Aとして使って高電圧バッテリー420の入出力電流を検出し、その入出力電流の積算値に基づいてSOC検出を行うと、時間経過と共にSOC検出誤差が拡大していく。なお、図15で注目すべき点は、入力（検出）電流がゼロであっても、検出誤差の絶対値がゼロではないことである。

[0079] 図16は、SOC検出誤差補正後の入力電流に対する電流センサの検出誤差の一例を示す図である。図16において、Temp1'は、SOC検出誤差補正後の電流計400Aにおける入力（検出）電流に対する検出誤差の絶対値を表す。図16から、入力（検出）電流がゼロであるときに、Temp1'の値はゼロとなることが分かる。したがって、高電圧バッテリー420からの入出力電流がゼロであることが分かれば、バッテリー制御装置410は、図16に示すように電流計400Aの検出値をTemp1からTemp1'へオフセットすることができる。これにより、高電圧バッテリー420の実際の入出力電流がゼロであるときには、電流計400Aによる入力電流の検出値もゼロとなるように補正することができる。

[0080] ドライバーが電動車両1の走行開始スイッチをON（IGN ON）すると、DCハーネス9P、9Nにある負極リレー9NSとプリチャージリレー9PPSがON（接続）されることで、高電圧バッテリー420と電力変換回路220が電氣的に接続される。この接続の前であれば、高電圧バッテリー420の入出力電流がゼロであるため、バッテリー制御装置410においてSOC検出誤差補正が可能である。

[0081] 従来の車両駆動システムでは、上記のように高電圧バッテリー420と電力変換回路220が電氣的に接続された後、バッテリー制御装置410は高電圧バッテリー420の入出力電流がゼロになるタイミングが分からない。そのため、ドライバーの意思によるIGN OFF後に再度IGN ONされるまで、SOC検出誤差補正を行うことができない。

[0082] 一方、本実施形態の車両駆動システムでは、バッテリー制御装置410は、電力変換制御装置210から送信されるSOC検出誤差補正許可信号を受信

することで、高電圧バッテリー４２０と電力変換回路２２０が電氣的に接続された後でも、高電圧バッテリー４２０の入出力電流がゼロになるタイミングを知ることができる。そのため、特にコストアップすることなく、電動車両１の走行中に高電圧バッテリー４２０の充電状態の検出誤差を補正することができる。

[0083] 以上説明した実施形態や変形例はあくまで一例であり、発明の特徴が損なわれない限り、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。

符号の説明

[0084] １ 電動車両、３０ 回転電機、１００ ビークルコントローラ、１１０ BUSライン、２００ 電力変換装置、２１０ 電力変換制御装置、２２０ 電力変換回路、４００ バッテリー装置、４００Ａ 電流計、４００Ｖ 電圧計、４１０ バッテリー制御装置、４２０ 高電圧バッテリー、５００ 充電器、５１０ 充電器制御装置、６００ DCDCコンバータ、６１０ コンバータ制御装置、７００ 低電圧バッテリー

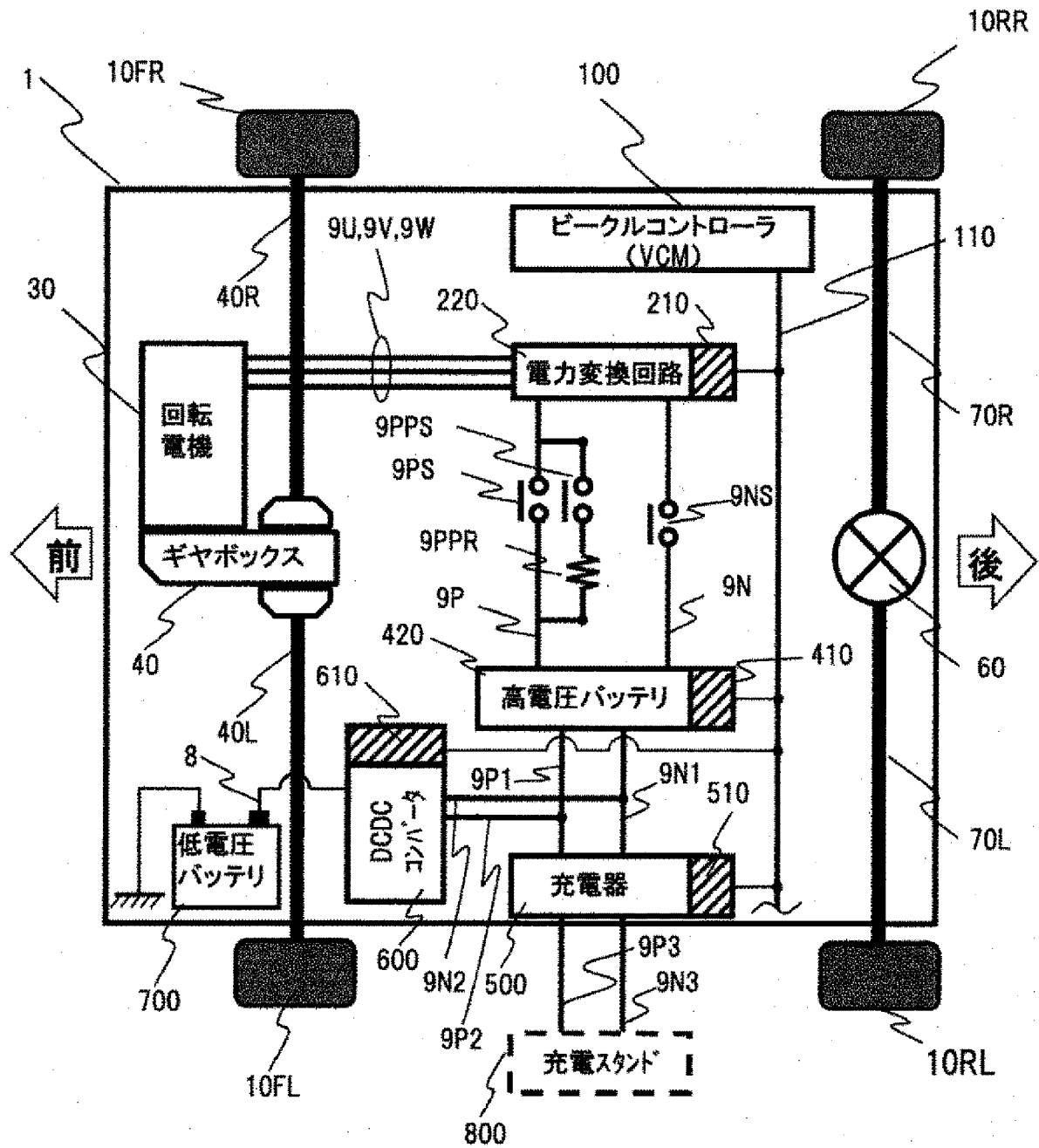
請求の範囲

- [請求項1] バッテリーの充放電を制御するバッテリー制御装置と接続され、前記バッテリーから供給される直流電流を用いてモータに交流電流を供給する電力変換回路を制御する電力変換制御装置であって、
- 前記直流電流の電流値が0または0に向かっているときに、前記バッテリー制御装置により検出された前記バッテリーの充電状態に対する誤差補正の開始を許可するための許可信号を、前記バッテリー制御装置に送信する電力変換制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電力変換制御装置において、
- 前記電力変換回路の制御状態が前記直流電流の電流値を0にするゼロ電流制御状態であるか否かを判断し、前記ゼロ電流制御状態であると判断した場合に、前記許可信号を送信する電力変換制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の電力変換制御装置において、
- 前記電力変換回路は、3相の上下アームのスイッチング素子を有し、
- 前記スイッチング素子の全相の上アームまたは下アームがオンとなる3相短絡時、または前記スイッチング素子の全てが停止するスイッチング停止時に、前記電力変換回路の制御状態が前記ゼロ電流制御状態であると判断する電力変換制御装置。
- [請求項4] 請求項2または3に記載の電力変換制御装置において、
- 前記モータにより駆動される車両の運転者の操作に応じて、前記電力変換回路の制御状態を前記ゼロ電流制御状態に移行する電力変換制御装置。
- [請求項5] 請求項2乃至4のいずれか一項に記載の電力変換制御装置において、
- 前記電力変換回路の制御状態が前記ゼロ電流制御状態であると判断し、かつ前記モータの誘起電圧が所定値以下の場合に、前記許可信号を送信する電力変換制御装置。

- [請求項6] 電力変換回路からモータに供給される交流電流を生成するための直流電流を前記電力変換回路に供給するバッテリーの充放電を制御するバッテリー制御装置であって、
- 前記バッテリーの充電状態を検出し、
- 前記直流電流の電流値が0または0に向かっていているときに、前記バッテリーの充電状態に対する誤差補正を行うバッテリー制御装置。
- [請求項7] 請求項6に記載のバッテリー制御装置において、
- 前記バッテリーと前記電力変換回路との導通が開始されてから所定時間経過後に、前記バッテリーの充電状態に対する誤差補正の開始の許可を要求するための要求信号を送信するバッテリー制御装置。
- [請求項8] 請求項6または7に記載のバッテリー制御装置において、
- 前記バッテリーの電圧に基づく第1の充電状態値と、前記バッテリーに流れる電流の積算値に基づく第2の充電状態値とを算出することで、前記バッテリーの充電状態を検出し、
- 前記積算値を0とすることで前記バッテリーの充電状態に対する誤差補正を行うバッテリー制御装置。
- [請求項9] 請求項1乃至5のいずれか一項に記載の電力変換制御装置と、
- 請求項6乃至8のいずれか一項に記載のバッテリー制御装置と、を備えた駆動制御サブシステム。
- [請求項10] 請求項9に記載の駆動制御サブシステムにおいて、
- 前記電力変換制御装置および前記バッテリー制御装置を統合制御する統合制御装置と、前記電力変換制御装置および前記バッテリー制御装置とが、第1信号線を介して接続されており、
- 前記電力変換制御装置と前記バッテリー制御装置とが、前記第1信号線とは異なる第2信号線を介して接続されており、
- 前記許可信号は、前記第2信号線を介して前記電力変換制御装置から前記バッテリー制御装置に送信される駆動制御サブシステム。

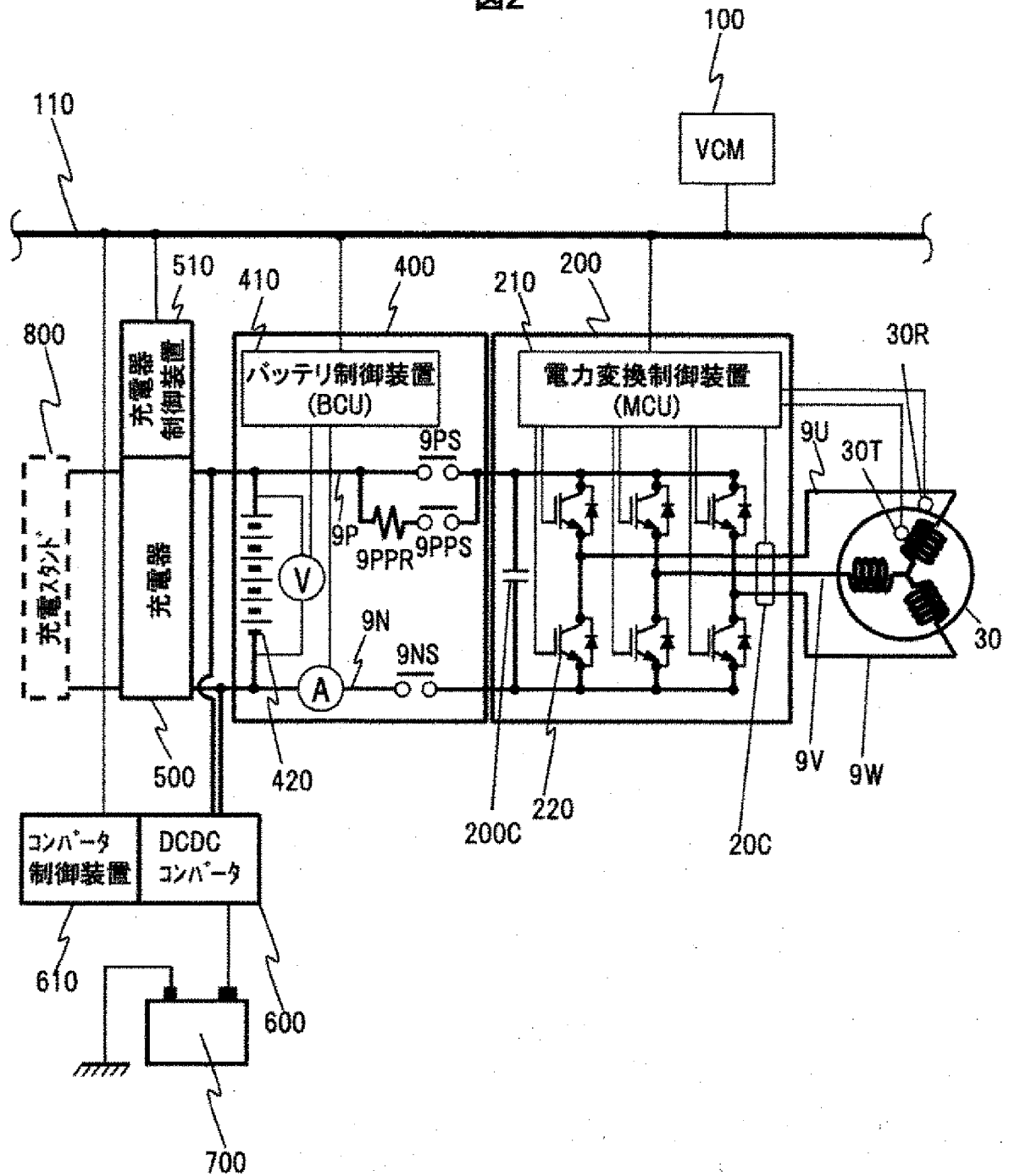
[図1]

図1



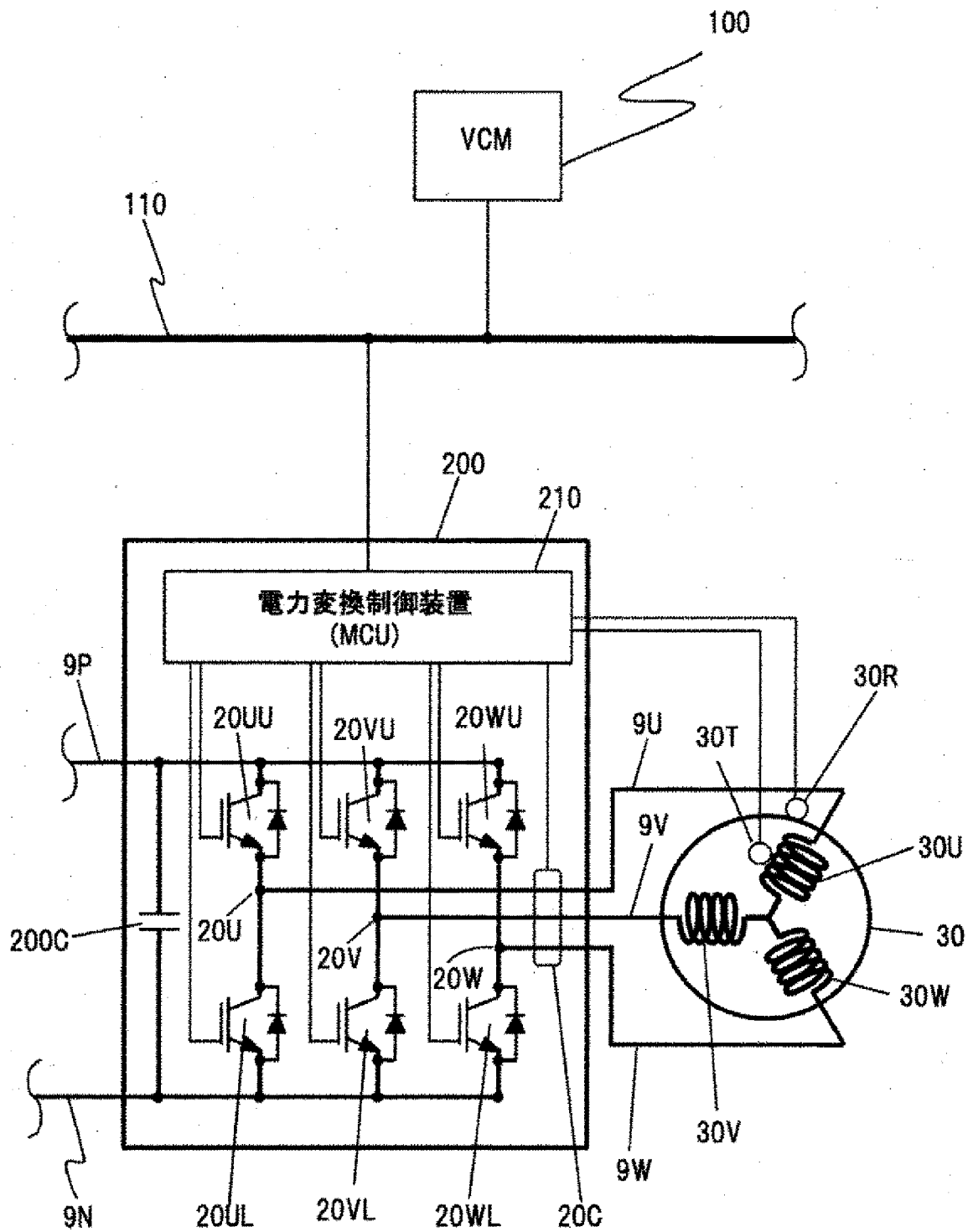
[図2]

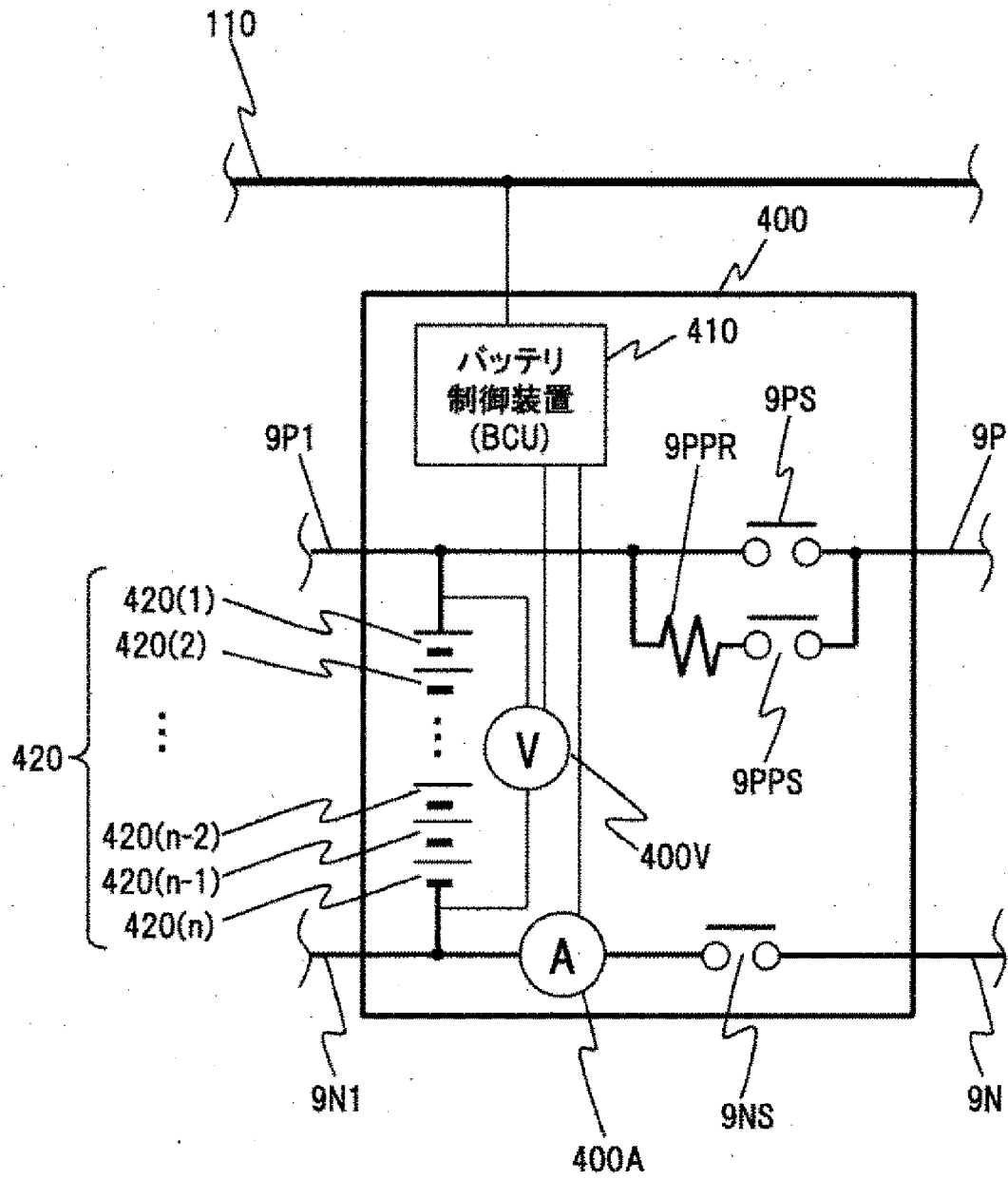
図2



[図3]

図3





[図5]

図5

ピークルコントローラ(VCM) CANメッセージ例

送信/受信	信号名	ID
受信	バッテリー状態(BCU出力)	040
受信	故障診断情報(BCU出力)	041
送信	起動/停止要求	001
送信	目標トルク	010
⋮	⋮	⋮

バッテリー制御装置(BCU) CANメッセージ例

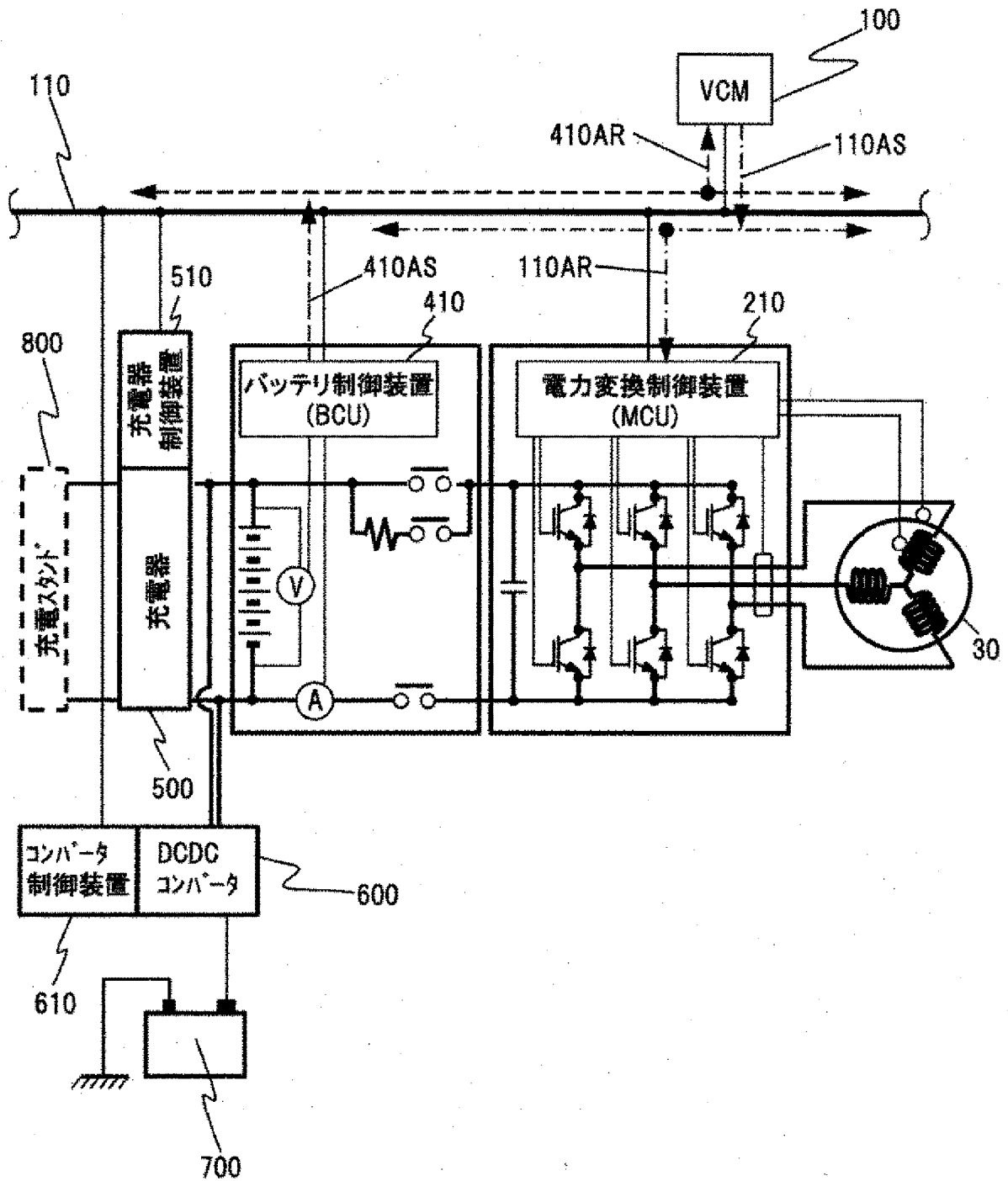
送信/受信	信号名	ID
受信	起動/停止要求(VCM出力)	001
受信	リレー状態(MCU出力)	080
送信	バッテリー状態	040
送信	故障診断情報	041
⋮	⋮	⋮

電力変換制御装置(MCU) CANメッセージ例

送信/受信	信号名	ID
受信	起動/停止要求(VCM出力)	001
受信	目標トルク(VCM出力)	010
送信	リレー状態	080
⋮	⋮	⋮

[図6]

図6



[図7]

図7

ピークコントローラ(VCM) CANメッセージ例

送信/受信	信号名	ID
受信	バッテリー状態(BCU出力)	040
受信	故障診断情報(BCU出力)	041
送信	起動/停止要求	001
受信	SOC検出誤差補正要求(BCU出力)	042
送信	目標トルク	010
⋮	⋮	⋮

バッテリー制御装置(BCU) CANメッセージ例

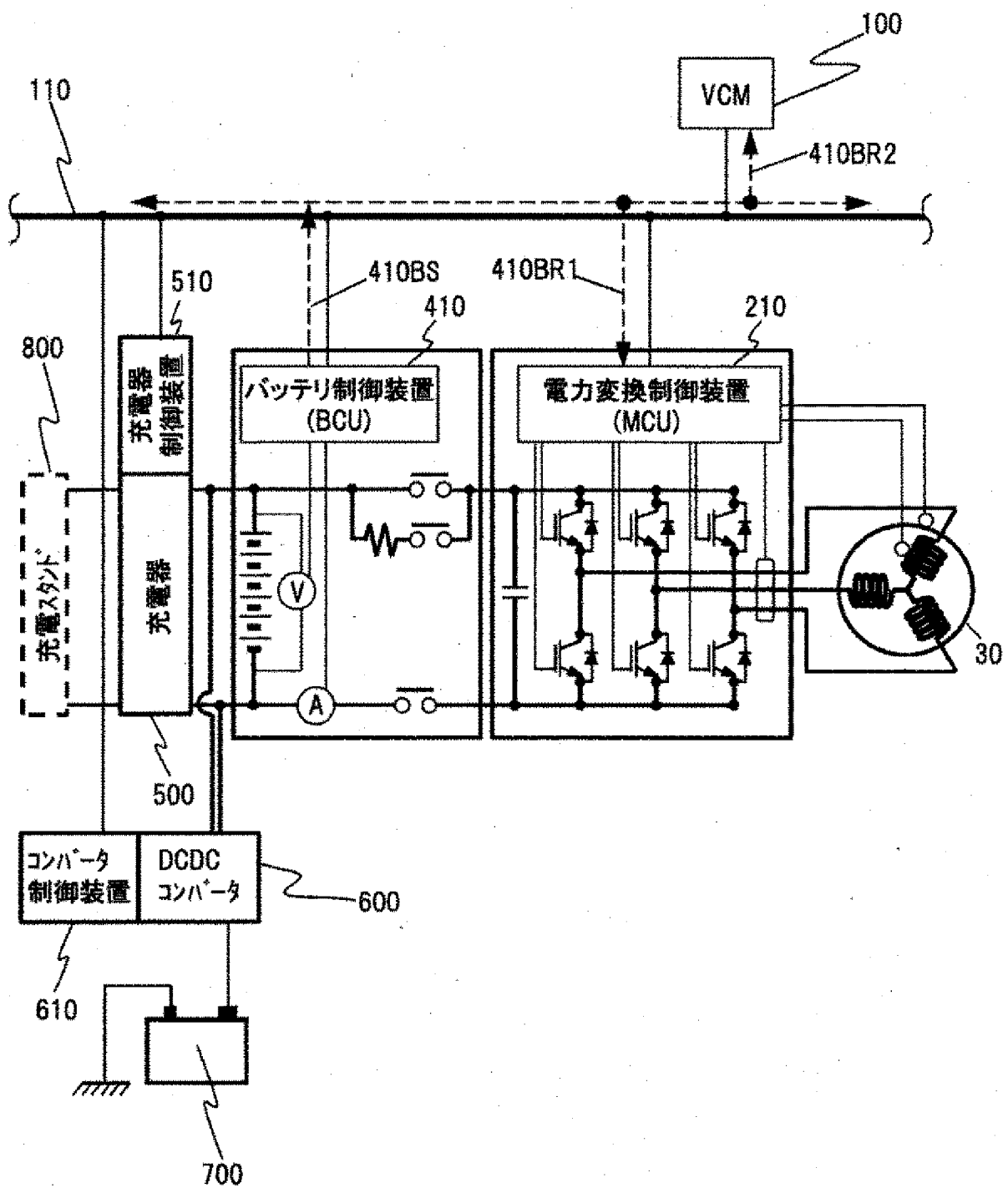
送信/受信	信号名	ID
受信	起動/停止要求(VCM出力)	001
受信	リレー状態(MCU出力)	080
送信	バッテリー状態	040
送信	故障診断情報	041
送信	SOC検出誤差補正要求	042
⋮	⋮	⋮

電力変換制御装置(MCU) CANメッセージ例

送信/受信	信号名	ID
受信	起動/停止要求(VCM出力)	001
受信	目標トルク(VCM出力)	010
受信	SOC検出誤差補正要求(BCU出力)	042
送信	リレー状態	080
⋮	⋮	⋮

[図8]

図8



[図9]

図9

ピークルコントローラ(VCM) CANメッセージ例

送信/受信	信号名	ID
受信	バッテリー状態(BCU出力)	040
⋮	⋮	⋮
送信	三相短絡	015
送信	SW停止	020
⋮	⋮	⋮

バッテリー制御装置(BCU) CANメッセージ例

送信/受信	信号名	ID
受信	起動/停止要求(VCM出力)	001
受信	リレー状態(MCU出力)	080
受信	SOC検出誤差補正許可(MCU出力)	090
送信	バッテリー状態	040
送信	故障診断情報	041
⋮	⋮	⋮

電力変換制御装置(MCU) CANメッセージ例

送信/受信	信号名	ID
⋮	⋮	⋮
受信	三相短絡	015
受信	SW停止	020
送信	SOC検出誤差補正許可	090
⋮	⋮	⋮

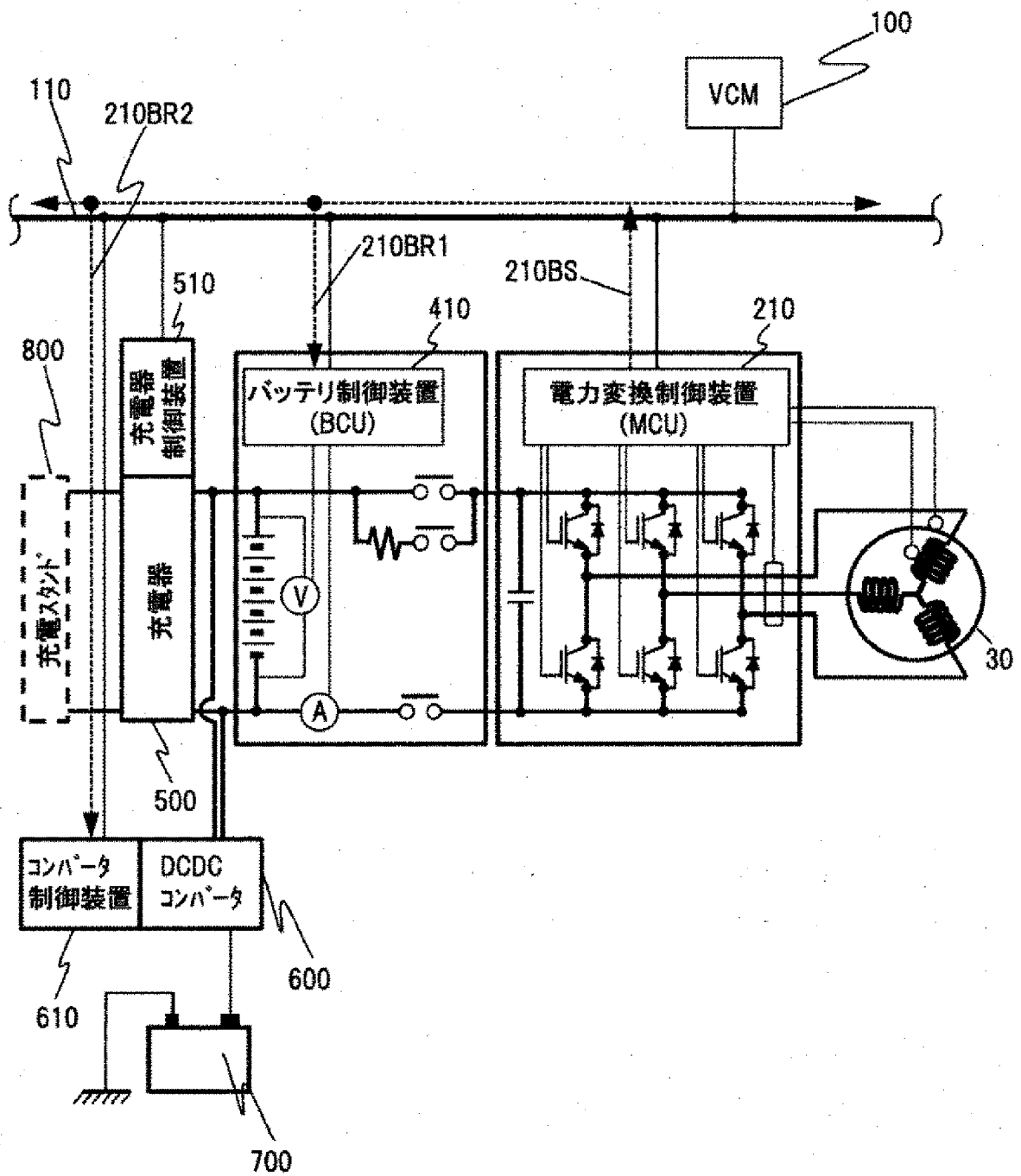
コンバータ制御装置 CANメッセージ例

送信/受信	信号名	ID
受信	起動/停止要求(VCM出力)	001
受信	SOC検出誤差補正許可(MCU出力)	090
⋮	⋮	⋮



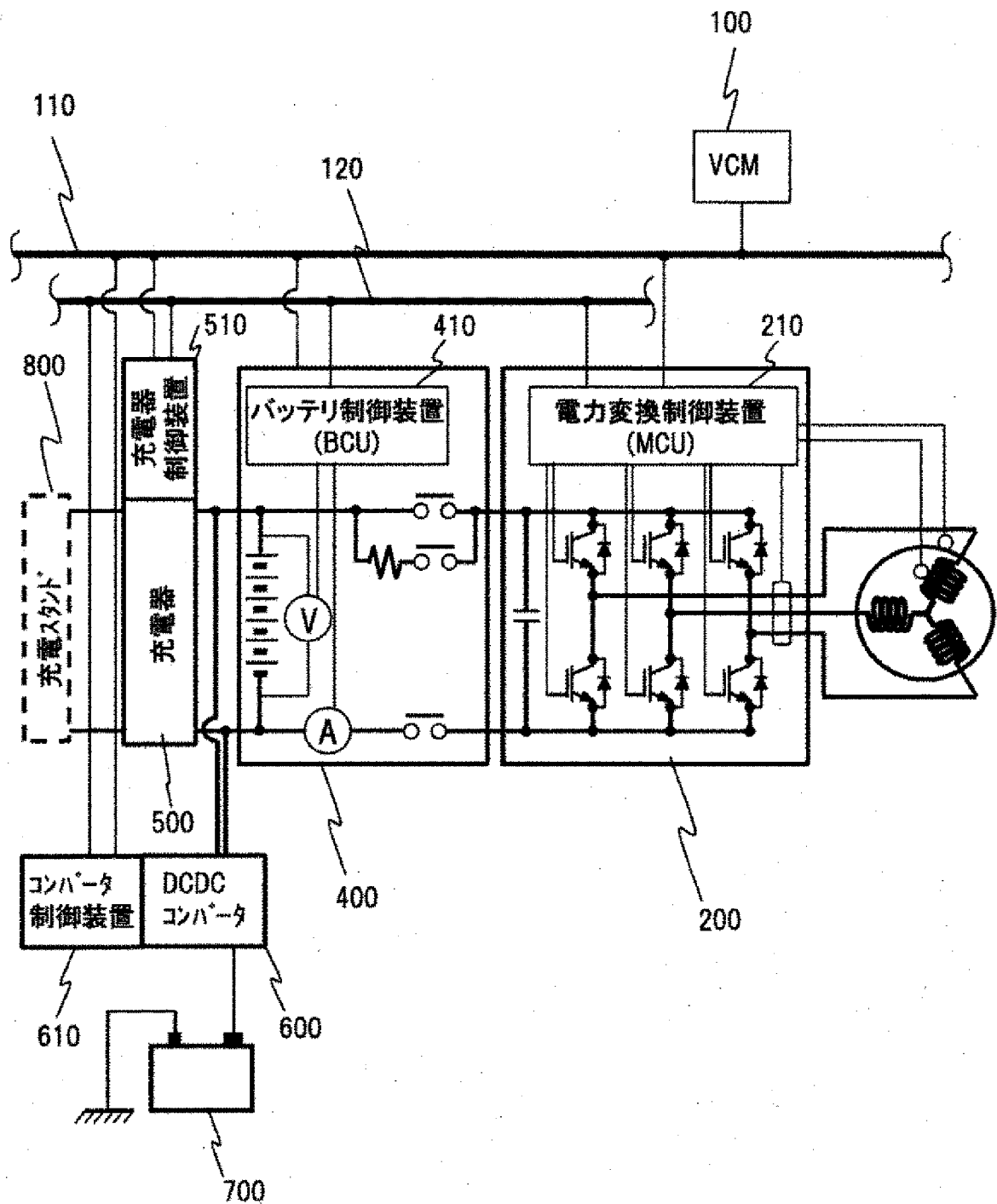
[図10]

図10



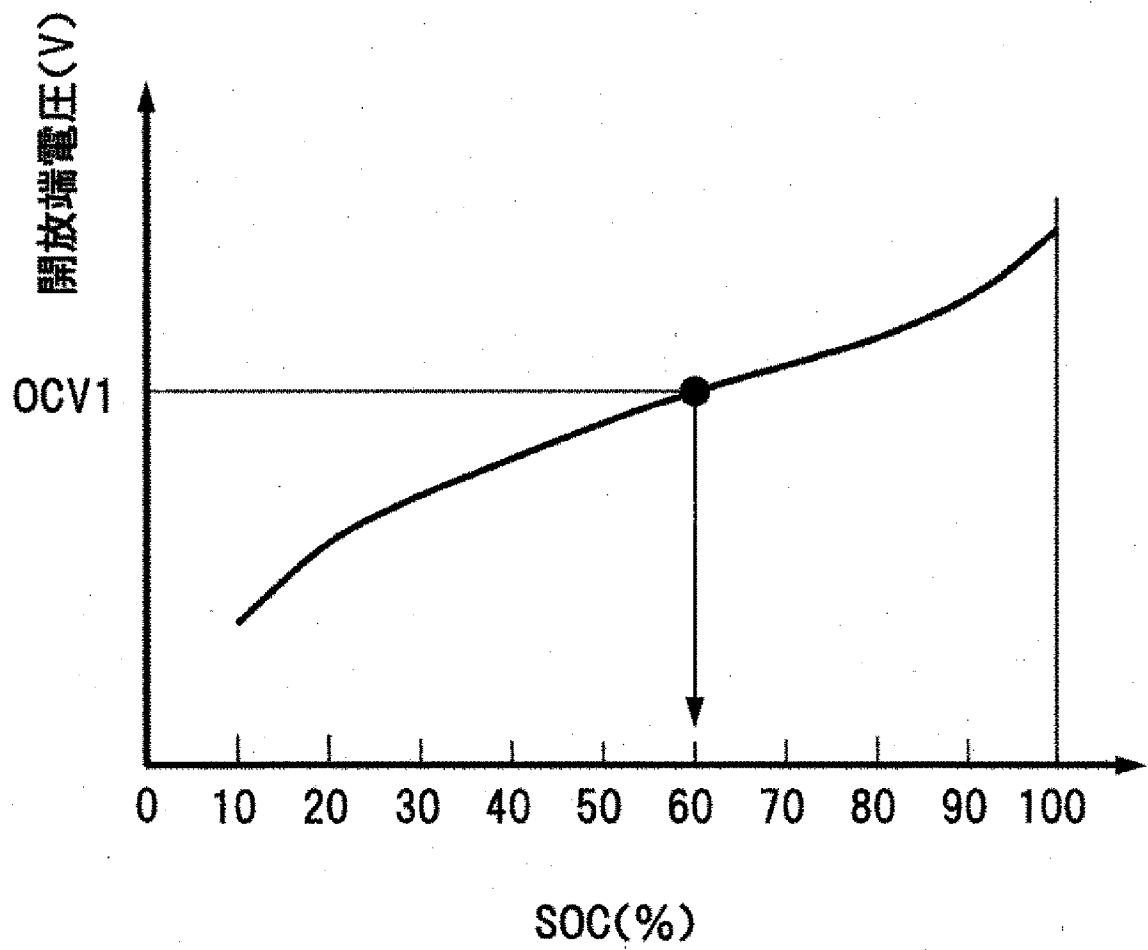
[図11]

図11



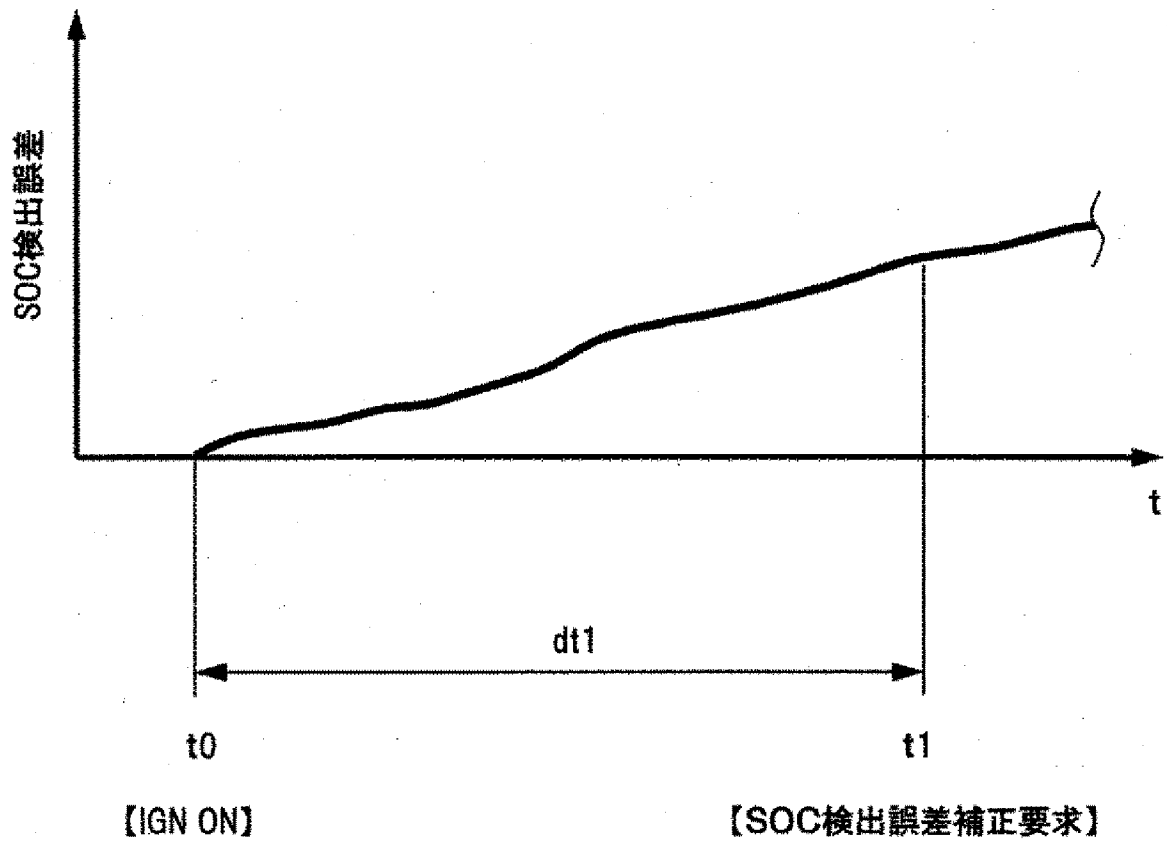
[図12]

図12



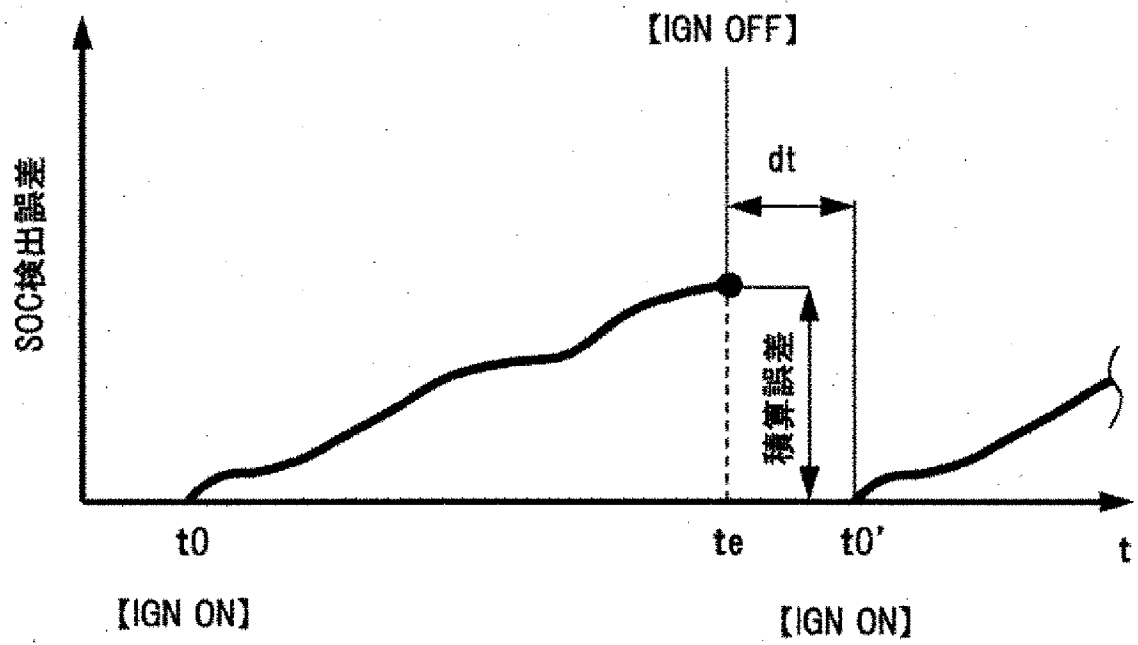
[図13]

図13



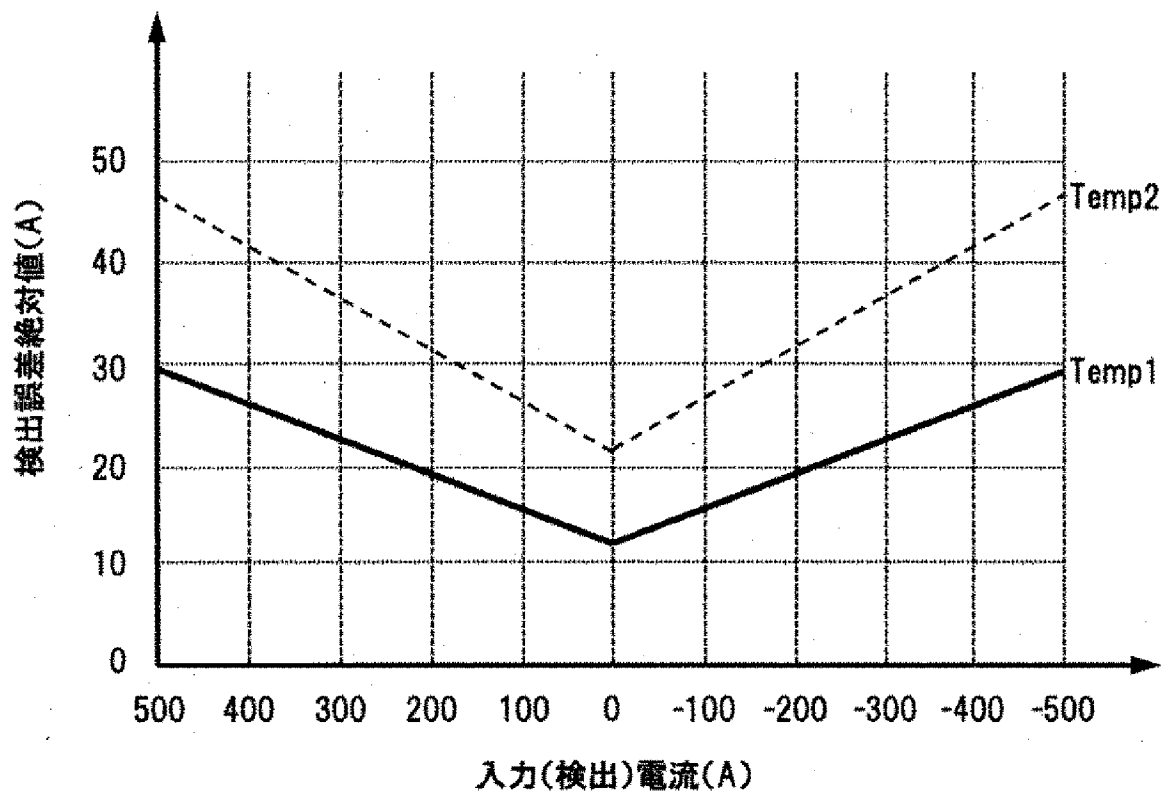
[図14]

図14



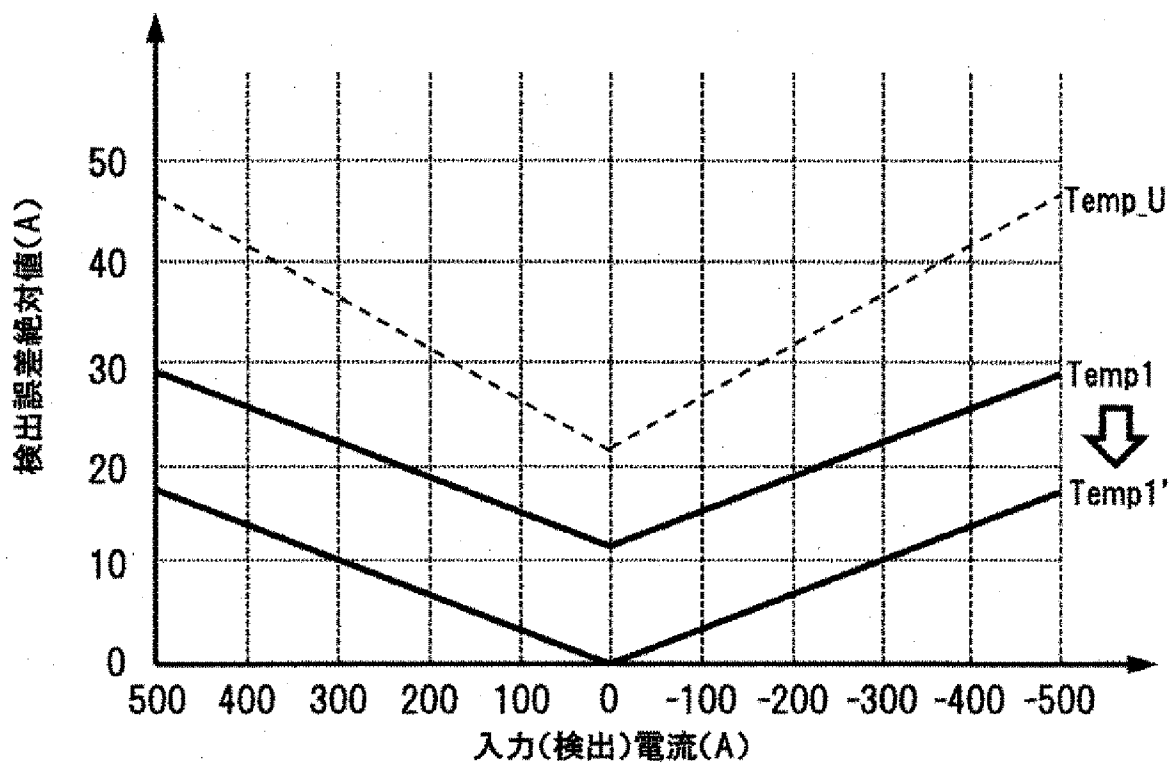
[図15]

図15



[図16]

図16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)n

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, G01R31/36, H01M10/48, B60L3/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2011/037257 A1 (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 31 March 2011 (31.03.2011), paragraphs [0088] to [0090], [0096] to [0125]; fig. 7 & US 2012/0175953 A1 paragraphs [0146] to [0149], [0156] to [0187]; fig. 7 & EP 2485293 A1 & CN 102473878 A	1-10
Y	JP 2002-151165 A (Toyota Motor Corp.), 24 May 2002 (24.05.2002), paragraphs [0016] to [0021]; fig. 1 (Family: none)	1-10

☒ 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
09 August 2016 (09.08.16)

Date of mailing of the international search report
23 August 2016 (23.08.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/066530

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-161016 A (Toyota Motor Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0019], [0030], [0046] to [0048]; fig. 1 (Family: none)	1-5, 7-10
Y	JP 2012-16097 A (Honda Motor Co., Ltd.), 19 January 2012 (19.01.2012), paragraph [0086]; fig. 11 (Family: none)	3-5, 9-10
Y	JP 2004-260905 A (Yanmar Co., Ltd.), 16 September 2004 (16.09.2004), paragraphs [0053] to [0062] (Family: none)	8-10
A	JP 2011-41422 A (Hitachi, Ltd.), 24 February 2011 (24.02.2011), paragraph [0072] (Family: none)	1-10

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, G01R31/36(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, B60L3/00(2006.01)n

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, G01R31/36, H01M10/48, B60L3/00

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 2011/037257 A1（日立ビークルエナジー株式会社）2011.03.31, [0088] - [0090], [0096] - [0125], 図7 & US 2012/0175953 A1, [0146] - [0149], [0156] - [0187], 図7 & EP 2485293 A1 & CN 102473878 A	1 - 10
Y	JP 2002-151165 A（トヨタ自動車株式会社）2002.05.24, [0016] - [0021], 図1（ファミリーなし）	1 - 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 9 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 8 . 2 0 1 6

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）

緑川 隆

5 T

5 5 8 5

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
Y	JP 2007-161016 A (トヨタ自動車株式会社) 2007.06.28, [0019], [0030], [0046] - [0048], 図1 (ファミリーなし)	1-5, 7-10
Y	JP 2012-16097 A (本田技研工業株式会社) 2012.01.19, [0086], 図11 (ファミリーなし)	3-5, 9-10
Y	JP 2004-260905 A (ヤンマー株式会社) 2004.09.16, [0053] - [0062] (ファミリーなし)	8-10
A	JP 2011-41422 A (株式会社日立製作所) 2011.02.24, [0072] (ファミリーなし)	1-10