

(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
2020年6月25日(25.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/129577 A1

(51) 国際特許分類:

G01R 19/00 (2006.01) H02J 7/02 (2016.01)
H01M 10/48 (2006.01) G01R 31/396 (2019.01)

SOLUTIONS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178520 京都府長岡京市神足焼町1番地 Kyoto (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/046838

(22) 国際出願日: 2019年11月29日(29.11.2019)

(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 2018-235658 2018年12月17日(17.12.2018) JP

(71) 出願人: パナソニックセミコンダクターソリューションズ株式会社 (PANASONIC SEMICONDUCTOR

(72) 発明者: 小林 仁(KOBAYASHI, Hitoshi).

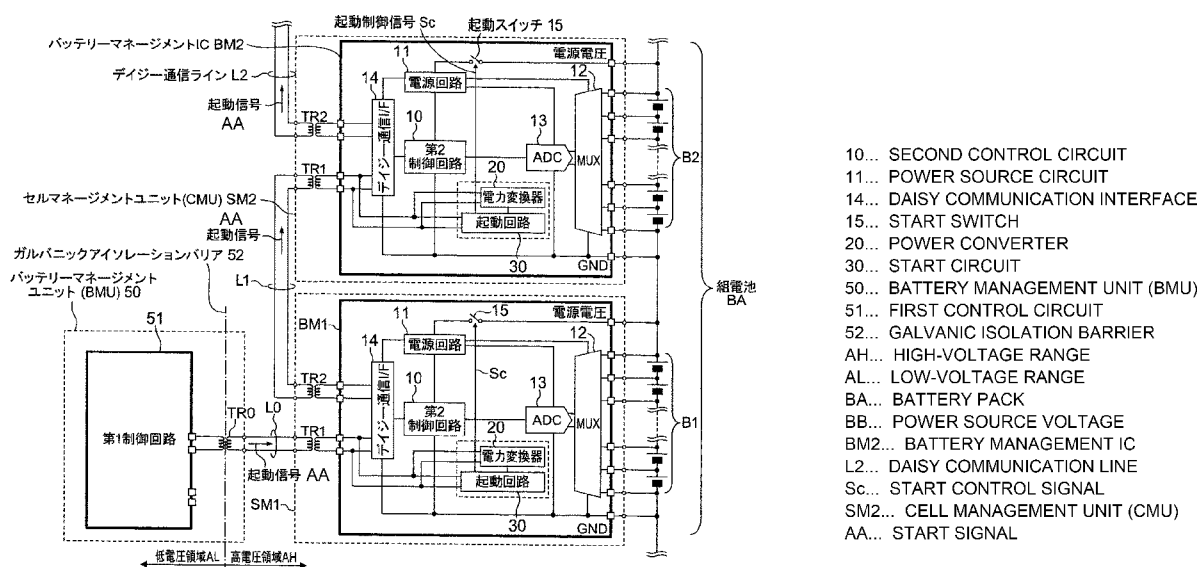
(74) 代理人: 山尾 憲人, 外 (YAMAO, Norihito et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号梅田阪急ビルオフィスタワー 青山特許事務所 Osaka (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: BATTERY MONITORING CONTROL CIRCUIT

(54) 発明の名称: 電池監視制御回路

[図1]



(57) Abstract: This battery monitoring control circuit is used for a battery control system in which a battery pack to which a plurality of secondary battery cells are connected is subdivided into a plurality of blocks, the system comprising: a plurality of the battery monitoring control circuits for measuring an output voltage of an individual or a plurality of secondary battery cells; and a control circuit for controlling the battery monitoring control circuits. Each of the battery monitoring control circuits is provided with: a communication interface for communicating among the battery monitoring control circuits or communicating with the control circuit; a power converter for converting a start signal inputted to the communication interface to a direct current voltage; and a start circuit that is supplied with power using the direct current

KN, KP, KR, KW, 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), ユーラシア (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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

voltage from the power converter as a power source voltage and that generates a start control signal for starting up the battery monitoring control circuit.

(57) 要約：複数の二次電池セルが接続される組電池を複数のブロックに分割し、個々又は複数の二次電池セルの出力電圧を測定する複数の電池監視制御回路と、前記電池監視制御回路を制御する制御回路と、を備える電池制御システムに用いられる電池監視制御回路であって、前記各電池監視制御回路は、前記各電池監視制御回路の間の通信、又は前記制御回路との通信を行う通信インターフェースと、前記通信インターフェースに入力される起動信号を直流電圧に変換する電力変換器と、前記電力変換器からの直流電圧を電源電圧として電力供給され、前記電池監視制御回路を起動する起動制御信号を発生する起動回路と、を備える。

明 細 書

発明の名称 : 電池監視制御回路

技術分野

[0001] 本発明は、電池監視制御回路、及び電池制御システムに関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献 1 において、省電力モードの場合に、電圧生成手段の動作を停止させて省電力化することができる電池監視システムが開示されている。

[0003] 特許文献 1 に開示された従来例に係る電池監視システムは、レギュレータの起動を制御する複数の起動回路を備えている。複数の起動回路は、制御回路部の M C U から入力される起動信号に応じて、前記レギュレータを起動させるための L レベルのパワーアップ信号を出力させるための起動回路を備えている。また、複数の起動回路は、先に起動した下位又は上位の電池監視 I C 2 0 のレギュレータで生成された電圧電位 V D D に応じて、レギュレータを起動させるための L レベルのパワーアップ信号を出力させるための起動回路を備えている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1 : 特開 2 0 1 4 - 1 3 4 4 5 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来例では、スリープモード時の消費電力が、依然として大きいという課題を有している。

[0006] 本発明の目的は以上の問題点を解決し、電池監視制御回路を起動させる前のスリープ状態の消費電力をゼロにさせることができる、電池監視制御回路、及び当該電池監視制御回路を備えた電池制御システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 第1の発明に係る電池監視制御回路は、

複数の二次電池セルが接続される組電池を複数のブロックに分割し、個々又は複数の二次電池セルの出力電圧を測定する複数の電池監視制御回路と、前記電池監視制御回路を制御する制御回路と、を備える電池制御システムに用いられる電池監視制御回路であって、

前記各電池監視制御回路は、

前記各電池監視制御回路の間の通信、又は前記制御回路との通信を行う通信インターフェースと、

前記通信インターフェースに入力される起動信号を直流電圧に変換する電力変換器と、

前記電力変換器からの直流電圧を電源電圧として電力供給され、前記電池監視制御回路を起動する起動制御信号を発生する起動回路と、を備える。

[0008] 第2の発明に係る電池制御システムは、

複数の二次電池セルが接続される組電池を複数のブロックに分割し、個々又は複数の二次電池セルの出力電圧を測定する複数の電池監視制御回路と、前記電池監視制御回路を制御する制御回路と、を備える電池制御システムであって、

前記各電池監視制御回路は、

前記各電池監視制御回路の間の通信、又は前記制御回路との通信を行う通信インターフェースと、

前記通信インターフェースに入力される起動信号を直流電圧に変換する電力変換器と、

前記電力変換器からの直流電圧を電源電圧として電力供給され、前記電池監視制御回路を起動する起動制御信号を発生する起動回路と、を備える。

発明の効果

[0009] 従って、本発明によれば、前記電力変換器は、前記通信インターフェースに入力される起動信号を直流電圧に変換し、前記起動回路は、前記電力変換

器からの直流電圧を電源電圧として電力供給され、前記電池監視制御回路を起動する起動制御信号を発生する。これにより、電池監視制御回路を起動させるので、電池監視制御回路を起動させる前のスリープ状態の消費電力をゼロにさせることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態に係る電池監視制御回路を備えた電池制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図2]実施の形態の変形例に係る電池監視制御回路を備えた電池制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図3]比較例1に係る電池監視制御回路を備えた電池制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図4]比較例2に係る電池監視制御回路を備えた電池制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図5]比較例3に係る電池監視制御回路を備えた電池制御システムの構成例を示すブロック図である。

[図6]図1のバッテリーマネジメントIC BM1の電力変換器、起動回路及び起動スイッチの詳細構成例を示す回路図である。

[図7]図6のバッテリーマネジメントIC BM1の動作を示すタイミングチャートである。

[図8]変形例1に係るバッテリーマネジメントIC BM1Aの電力変換器、起動回路及び起動スイッチの詳細構成例を示す回路図である。

[図9]変形例2に係るバッテリーマネジメントIC BM1Bの電力変換器、起動回路及び起動スイッチの詳細構成例を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明にかかる実施形態について図面を参照して説明する。なお、同一又は同様の構成要素については同一の符号を付している。

[0012] (実施の形態)

図1は実施の形態に係る電池監視制御回路を備えた電池制御システムの構

成例を示すブロック図である。ここで、電池監視制御回路は図1のバッテリーマネージメントIC BM1, BM2に対応する。

[0013] 図1において、複数の電池セルB1, B2, …が互いに直列に接続されて、組電池BAを構成する。ここで、各電池セルB1, B2, …はそれぞれ、例えばリチウムイオン電池である複数の二次電池を互いに直列に接続されて蓄電セルを構成する。

[0014] バッテリーマネージメントIC BM1は、電池セルB1又は電池セルB1内の個々の二次電池の各電圧を監視制御する電池監視制御回路であって、セルマネージメントユニット(CMU)SM1のプリント配線基板上に装着される。セルマネージメントユニット(CMU)SM1は、バッテリーマネージメントIC BM1と、デージー通信を行うための2個の絶縁トランスTR1, TR2とを備えて構成される。また、バッテリーマネージメントIC BM2は、電池セルB2又は電池セルB2内の個々の二次電池の各電圧を監視制御する電池監視制御回路であって、セルマネージメントユニット(CMU)SM2のプリント配線基板上に装着される。セルマネージメントユニット(CMU)SM2は、バッテリーマネージメントIC BM2と、デージー通信を行うための2個の絶縁トランスTR1, TR2とを備えて構成される。以下、同様に、電池セルB3(図示せず)以降の各電池セルの電圧を監視制御するためにバッテリーマネージメントIC BMn(n=3, 4, 5, …)(図示せず)が設けられる。

[0015] バッテリーマネージメントユニット(BMU)50は、電池制御システム全体を制御するための制御ECU(Electric Control Unit)である第1制御回路51と、デージー通信のための絶縁トランスTR0とを備えて構成される。ここで、絶縁トランスTR0は、5V程度などの低電圧で動作する低電圧領域ALと、86.4V程度の高電圧で動作する高電圧領域AHとの境界分離障壁でのガルバニック絶縁を維持するガルバニックアイソレーションバリア52に設けられる。

[0016] バッテリーマネージメントユニット(BMU)50は、絶縁トランスTR

0、デジタイ通信ラインL 0及び、セルマネージメントユニットCM 1内の絶縁トランスTR 1を介して、バッテリーマネージメントIC BM 1のデジタイ通信インターフェース（デジタイ通信I/F）14に接続される。また、バッテリーマネージメントIC BM 1のデジタイ通信インターフェース14は、セルマネージメントユニットCM 1内の絶縁トランスTR 2、デジタイ通信ラインL 1、及びセルマネージメントユニットCM 2内の絶縁トランスTR 1を介して、バッテリーマネージメントIC BM 2のデジタイ通信インターフェース14に接続される。さらに、バッテリーマネージメントIC BM 2のデジタイ通信インターフェース14は、セルマネージメントユニットCM 2内の絶縁トランスTR 2、デジタイ通信ラインL 2等を介して、バッテリーマネージメントIC BM 3のデジタイ通信インターフェース14に接続される。以下、同様に、各バッテリーマネージメントIC BM n（n=3, 4, 5, …）内のデジタイ通信インターフェース14が順次、デジタイ通信ラインを介して、デジタイ接続で接続される。

[0017] 以上のように構成されたデジタイ通信システムでは、第1制御回路51からバッテリーマネージメントIC BM 1のデジタイ通信インターフェース14に接続され、当該デジタイ通信インターフェース14が次段のバッテリーマネージメントIC BM 2のデジタイ通信インターフェース14に接続され、当該デジタイ通信インターフェース14が次段のバッテリーマネージメントIC BM 3のデジタイ通信インターフェース14に接続される。これにより、第1制御回路51と、各バッテリーマネージメントIC BM n（n=1, 2, 3, …）のデジタイ通信インターフェースとがデジタイ通信を行うことができる。

[0018] 例えば、各バッテリーマネージメントIC BM n（n=1, 2, 3, …）の動作を起動させるための起動信号は、第1制御回路51から、バッテリーマネージメントIC BM 1のデジタイ通信インターフェース14に送信された後、当該デジタイ通信インターフェース14は起動信号を次段のバッテリーマネージメントIC BM 1のデジタイ通信インターフェース14に

送信する。当該デジ通信インターフェース 14 はさらに起動信号を次段のバッテリーマネジメント IC BM2 のデジ通信インターフェース 14 に送信し、以下同様である。

[0019] 本実施の形態においては、第 1 制御回路 51 と、各バッテリーマネジメント IC BM n ($n=1, 2, 3, \dots$) との間の通信方式としてデジ通信方式を用いているが、本発明はこれに限らず、他の通信方式を用いてもよい。

[0020] 次いで、各バッテリーマネジメント IC BM n ($n=1, 2, 3, \dots$) の詳細構成について以下説明する。ここで、各バッテリーマネジメント IC BM n ($n=1, 2, 3, \dots$) は互いに同様の構成を有するので、ここでは、バッテリーマネジメント IC BM1 を例にとり以下に説明する。

[0021] バッテリーマネジメント IC BM1 は、第 2 制御回路 10 と、電源回路 11 と、マルチプレクサ (MUX) 12 と、AD 変換器 (ADC) 13 と、デジ通信インターフェース 14 と、起動スイッチ 15 と、電力変換器 20 と、起動回路 30 とを備えて構成される。電池セル B1 の電源電圧は起動スイッチ 15 を介して電源回路 11 に入力され、電源回路 11 は入力される電源電圧を所定の動作電圧に変換して、第 2 制御回路 10、マルチプレクサ 12、AD 変換器 13、及びデジ通信インターフェース 14 に供給する。マルチプレクサ 12 は電池セル B1 のうちの複数の電池の両端に接続され、各電池の両端電圧を検出し、かつ選択して AD 変換器 13 を介して第 2 制御回路 10 に出力する。第 2 制御回路 10 は、バッテリーマネジメント IC BM1 全体の動作を制御する制御回路であって、例えば電池セル B1 のうちの複数の電池の両端電圧を、マルチプレクサ 12 を制御することで順次選択的に検出し、検出した電圧をデジ通信インターフェース 14 に出力して、例えば第 1 制御回路 51 に送信する。

[0022] 以上のように構成された電池制御システムの起動時動作について、以下に説明する。

[0023] 各バッテリーマネジメントIC BM1、BM2、BM3等を起動させるときに、第1制御回路51は、例えば時間経過で振幅が変化する例えば差動交流パルス信号である所定の起動信号を、デイジー通信ラインL0を介して、バッテリーマネジメントIC BM1の電力変換器20及びデイジー通信インターフェース14に送信する。電力変換器20は、入力される起動信号を例えば全波整流することでAC-DC変換して、所定の直流電圧を発生させた後、当該直流電圧を、当該直流電圧よりも高い所定の直流電圧に電圧変換し、当該直流電圧を起動回路30に制御信号として印加する。これに応答して、起動回路30がオンされ、このとき、起動制御信号Scが起動スイッチ15の制御端子に出力されることで、起動スイッチ15がオンされる。これにより、電池セルB1の電源電圧が起動スイッチ15を介して電源回路11に入力され、上述のように、電源回路11が電力供給を行う。これにより、バッテリーマネジメントIC BM1は待機状態であるスリープ状態から起動する。このとき、電源回路11からの電源電圧の供給により起動されたデイジー通信インターフェース14は、例えば時間経過で振幅が変化する例えば差動交流パルス信号である所定の起動信号を、デイジー通信ラインL1を介して、バッテリーマネジメントIC BM2の電力変換器20及びデイジー通信インターフェース14に送信することで、バッテリーマネジメントIC BM2の電力変換器20及び起動回路30の起動動作により、バッテリーマネジメントIC BM2の起動スイッチ15がオンされて同様に、バッテリーマネジメントIC BM2は待機状態であるスリープ状態から起動する。以下、同様に順次、バッテリーマネジメントIC BM3以降の回路が起動する。

[0024] 従って、本実施の形態では、起動信号により起動する複数の電池監視制御回路の一つであるバッテリーマネジメントIC BM1が、そのデイジー通信インターフェース14からデイジー通信ラインL1を介して別の電池監視制御回路であるバッテリーマネジメントIC BM2のデイジー通信インターフェース14に送信されることで、別の電池監視制御回路であるバッ

テリーマネージメントIC BM2の第2制御回路10を起動させる。次いで、バッテリーマネージメントIC BM2がそのデジタイズ通信インターフェース14からデジタイズ通信ラインL2を介して別の電池監視制御回路であるバッテリーマネージメントIC BM3のデジタイズ通信インターフェース14に送信されることで、別の電池監視制御回路であるバッテリーマネージメントIC BM3の第2制御回路10を起動させ、以下同様である。

[0025] 図6は図1のバッテリーマネージメントIC BM1の電力変換器20、起動回路30及び起動スイッチ15の詳細構成例を示す回路図である。

[0026] 図6において、電力変換器20は、AC-DC変換器21と、コンパレータ22と、DC-DC変換器23とを備えて構成される。ここで、AC-DC変換器21は、例えば4個のダイオードD1～D4を備えて構成されたダイオードブリッジ型全波整流回路26と、平滑用キャパシタC21とを備えて構成される。電力変換器20は入力される例えば差動パルス信号である差動起動信号S1、S2を全波整流した後、平滑することで所定の直流電圧信号S3に変換して、コンパレータ22及びDC-DC変換器23の電源電圧として供給する。コンパレータ22は入力される差動起動信号S1、S2に基づいて、正極側及び負極側の各しきい値を有する自身のヒステリシス特性を利用して所定周期の二値化クロック信号S4を発生してDC-DC変換器23に供給する。すなわち、コンパレータ22は二値化クロック信号S4を発生する信号発生器として構成される。

[0027] DC-DC変換器23は、3個のダイオードD11～D13と、キャパシタC11～C13と、3個のインバータINV1～INV3とを備えて、いわゆる公知のチャージポンプ回路を構成する。DC-DC変換器23は、クロック信号に従ってキャパシタC11～C13への電荷の充放電を行いながら、クロック信号S3に同期して、入力される直流電圧信号S3を順次ステップアップさせることで、入力直流電圧よりも高い直流電圧に変換して起動回路30に出力する。起動回路30はスイッチング素子である例えばNチャネルMOSトランジスタQ1と、そのゲートと接地との間に接続される抵抗

R 1 とを備えて構成され、起動時にオンとなり所定の L レベルの起動制御信号 S c を発生して起動スイッチ 1 5 出力する。起動スイッチ 1 5 はスイッチング素子である例えば P チャネル MOS トランジスタ Q 2 と、そのゲート・ソース間に接続された抵抗 R 2 とを備えて構成され、L レベルの起動制御信号 S c に応答してオンとなり、電池セル B 1 の電源電圧を電源回路 1 1 に供給する。

[0028] なお、バッテリーマネージメント I C B M 2, B M 3, …も、起動信号が前段のバッテリーマネージメント I C から到来することを除き、バッテリーマネージメント I C B M 1 と同様に構成されて同様に動作する。

[0029] 図 7 は図 6 のバッテリーマネージメント I C B M 1 の動作を示すタイミングチャートである。図 7 から明らかなように、以上のように構成された図 6 の回路において、互いに反転関係を有する差動起動信号 S 1, S 2 は A C - D C 変換器 2 1 により全波整流され、当該全波整流波形信号 S 3 は D C - D C 変換器 2 3 に入力される。コンパレータ 2 2 は、入力される差動起動信号 S 1, S 2 から、所定周期のクロック信号 S 4 を発生して D C - D C 変換器 2 3 に供給する。D C - D C 変換器 2 3 は当該クロック信号 S 4 により駆動されて、入力される全波整流波形信号 S 3 を、順次ステップアップさせることで、入力直流電圧よりも高い直流電圧に変換して起動回路 3 0 に出力する。起動回路 3 0 は、所定のしきい値電圧以上での起動時にオンとなり所定の L レベルの起動制御信号 S c を発生して起動スイッチ 1 5 出力する。起動スイッチ 1 5 は L レベルの起動制御信号 S c に応答してオンとなり、電池セル B 1 の電源電圧を電源回路 1 1 に供給する。これにより、電池監視制御回路であるバッテリーマネージメント I C B M 1 は、待機状態であるスリープモード（電池監視制御回路を起動させる前のスリープ状態）から起動する。

[0030] 図 6 及び図 7 から明らかなように、起動信号 S 1, S 2 として差動信号を用いている理由は以下の通りである。例えばバッテリーマネージメントユニット 5 0 内の電源電圧の揺らぎ又はノイズの重畳により、各差動信号 S 1,

S 2 の振幅が変化しても、少なくとも各差動信号 S 1 , S 2 が同時に揺らいだ場合その揺らぎはコンパレータ 2 2 において吸収され、起動制御信号 S c を発生するタイミングに対して誤動作を与えることを防止できる。しかし、起動信号としてシングルエンド信号を用いたときは、上記の揺らぎをコンパレータ 2 2 で吸収できずに、起動制御信号 S c を発生するタイミングに対して誤動作を与える可能性がある。

[0031] また、図 6 では、起動信号 S 1 , S 2 をコンパレータ 2 2 で 2 値化したクロック信号 S 4 を作成し、DC-DC 変換器 2 3 に供給することができる。また、前記チャージポンプ回路である DC-DC 変換器 2 3 は、チャージポンプの段数分クロックが入力しないと昇圧動作が完了しない。つまり、起動信号 S 1 , S 2 ではないノイズに対しては、一種のフィルタとなって働くため、正規の起動信号とノイズとを区別することが可能であって、誤動作を防止できる。

[0032] なお、本実施の形態においては、差動起動信号 S 1 , S 2 を用いているが、本発明はこれに限らず、少なくとも変化する振幅を有する所定周期の繰り返し信号であればよく、当該繰り返し信号は例えば正弦波信号又は矩形波信号等の交流信号であってもよい。

[0033] 以上説明したように、実施の形態に係る電池監視制御回路によれば、例えば複数個のリチウムイオン電池等の二次電池が直列に接続された電池セル B 1 , B 2 , … を直列に接続されなる組電池 B A を制御する電池制御システム (BMS) を提供することができる。電池監視制御回路は、組電池 B A 内の電池セル B 1 , B 2 , … の各二次電池の電圧を測定して充電状態 (SOC : State of Charge) の監視及び制御を行うことができる。ここで、電池監視制御回路は、例えばセルマネジメントユニット (CMU) である第 2 制御回路 1 0 を、待機状態であるスリープ状態から起動する起動回路 3 0 と、当該起動回路 3 0 を起動信号 S 1 , S 2 から起動制御する電力変換器 2 0 とをさらに備えたことを特徴とする。ここで、バッテリーマネジメントユニット 5 0 内の第 1 制御回路 5 1 からの起動信号 S 1 , S 2 をそ

の通信インターフェースから送信することで起動するというシンプルなシステム構成を有し、電池監視制御回路のスリープモード時の消費電力をゼロにすることができる。

[0034] (実施の形態の変形例)

図2は実施の形態の変形例に係る電池監視制御回路を備えた電池制御システムの構成例を示すブロック図である。図2において、当該変形例に係る電池監視制御回路は、図1の電池監視制御回路に比較して以下の点が異なる。

(1) セルマネージメントユニットSM1, SM2に代えて、セルマネージメントユニットSM1A, SM2Aを備えた。

(2) セルマネージメントユニットSM1Aでは、図1の絶縁トランスTR2に代えて、デージー通信ラインL1に接続される2個のキャパシタC1, C2を備えた。

(3) セルマネージメントユニットSM2Aでは、図1の絶縁トランスTR1, TR2に代えて、デージー通信ラインL1に接続される2個のキャパシタC1, C2, C3, C4を備えた。

[0035] なお、これらキャパシタC1～C4は、直流電圧を通過させず、交流信号である起動信号を通過させるカップリングキャパシタとして動作する。

[0036] 以上のように構成された変形例においても、図1の電池監視制御回路と同様に動作し、同様の作用効果を有する。すなわち、図2では、図1と同様の電池監視制御回路の電源回路11から、セルマネージメントユニット(CMU)である第2制御回路10に電源供給を行っている。これにより、前記と同様に、起動制御信号Scに基づいて電池監視制御回路を起動し、電池監視制御回路から第2制御回路10を起動することができる。

[0037] (比較例1, 2)

ここで、本発明の理解を容易とするため、一般的な回路及びシステムである比較例1, 2について説明する。

[0038] 図3は比較例1に係る電池監視制御回路を備えた電池制御システムの構成例を示すブロック図であり、図4は比較例2に係る電池監視制御回路を備え

た電池制御システムの構成例を示すブロック図である。

[0039] リチウムイオン電池は、大容量の電力を蓄えられる蓄電池として利用されている。しかしながら、リチウムイオン電池は、過放電による劣化、過充電による発熱や爆発の危険性をもつため、SOCを正確に把握して、各電池セルの電圧を一定電圧範囲内で使用することが重要である。特に、電気自動車（EV）やハイブリッド車（HEV）等の自動車の車載用のリチウムイオン電池は、数100個のセル（電池）を直列に接続した組電池により、400～800V程度の電圧を発生しモーターを駆動する。このようなリチウムイオン電池の組電池の制御は、6個から24個程度の直列数の複数のブロックに分割し、それぞれのブロックにある個々のセルを電池監視制御回路で監視及び制御を行うことが一般的である。

[0040] また、組電池の電池監視制御回路は、分割されたブロックの直列接続された電池セルが発生する電位差に対して、最下位セルのマイナス電極をGND端子に接続し、最上位セルのプラス電極を電源電圧端子に接続して動作するように接続される。ここで、一般的な、リチウムイオン電池のセルの出力電圧は3.6V程度であり、例えば24直列のブロックを管理する、電池監視制御回路では、電源－GND端子間には86.4V程度の電圧が印加されることになる。

[0041] 電池監視制御回路には、直列接続された個々の電池セルの電圧を測定するため、測定するセルを選択するマルチプレクサ（MUX）や、選択されたセル電圧を測定するADコンバータ、制御ロジック等を備え、各電池セル電圧測定値を上位の電池制御システム（BMS）の制御回路（制御ECU（Electric Control Unit））との通信インターフェースを備えている。

[0042] 一般的に、前記の電池監視制御回路に内蔵されるAD変換器や制御ロジック、通信インターフェースは、回路性能、チップ面積、消費電流等の要求仕様を満足するため、1.8～5V程度の動作電源電圧が低いトランジスタ素子で構成される。従って、電池監視制御回路には、電源－GND端子間の高

い電源電圧から、前記の内蔵回路用の電源回路を備えている。例えば24直列のセルを管理する電池監視制御回路であれば、86.4V程度から1.8V程度または5V程度の電源電圧を発生するレギュレータを備え、内蔵回路の電源として供給する。

[0043] 電気自動車（EV）やハイブリッド車（HEV）等に搭載される、400～800V程度の高電圧を発生する組電池の駆動用リチウムイオン電池は、主に車の制御（一例として、エンジン始動、電装品への電気供給、など）に使用される補器用電池（一例として、鉛電池、12V鉛電池）が供給する低電圧の電源系統から、ガルバニック絶縁（Galvanic Isolation）された高電圧の電源系統に設置する。従って、駆動用のリチウムイオン電池を制御する電池監視制御回路は、リチウムイオン電池に直接接続する必要があるため高電圧の電源系統内に設置されている。一方で、前記のリチウムイオン電池を制御する制御回路は、補器用電池（鉛電池、12V鉛電池）側に設置される場合は多い。

[0044] 従って、図3及び図4に示すように、一般的な電池監視制御回路と制御回路との通信インターフェースは、ガルバニック絶縁を維持して通信を行うため絶縁トランスTR1、TR2やフォトカップラ61、63等を用いて接続される。なお、抵抗62、64は当該フォトカップラ61、63に対して電源供給のための回路抵抗である。また、図3及び図4のセルマネージメントユニットSM1P、SM2P又はSM1Q、SM2Q内のバッテリマネージメントIC BM1P、BM2P又はBM1Q、BM2Qは、電池セルB1、B2の電源電圧から待機時の回路電流 I_w が流れる起動専用電源回路20P（図1の電力変換器20ではなく）を備えている。

[0045] ところで、組電池に接続される複数の電池監視制御回路は、それぞれのGNDレベルが異なる電位に設置しているため、電池監視制御回路間の通信では、GNDレベルが異なる電位間での通信を行う必要がある。従って、電気自動車（EV）やハイブリッド車（HEV）等の車載用電池監視制御回路には、デージーチェーン（数珠繋ぎ）の通信インターフェースが搭載され、電

池監視制御回路と制御回路間のガルバニック絶縁された状態での通信や、電池監視制御回路間のGNDレベルが異なる電位間の通信を行う。

[0046] このような車載用電池監視制御回路は、組電池に接続された状態でリチウムイオン電池モジュールとして使用されるため、電池監視制御回路が組電池から電氣的に切断されることなく使用される。従って、一度モジュールとして組立てられ、組電池に接続された車載用電池監視制御回路は、電源が遮断されることがなく動作し続けることになる。そのため、長時間駐車や車や電池モジュールの運搬や保管時には、リチウムイオン電池から蓄えられた電力が、接続されている電池監視制御回路にから徐々に放電される。それにより、リチウムイオン電池が過放電状態になる場合や、セルバランスと呼ばれる組電池の各電池セルの蓄電量の均質化を崩す要因となる。

[0047] そこで、車載用電池監視制御回路には、スリープモードあるいは静止モード等とよばれる消費電力が極小となる動作モードを備えており、前記のような長時間駐車や電池モジュールの運搬や保管時には、車載用電池監視制御回路の消費電力を極小化し、電池からの放電量をできるかぎり少なくすることが必要である。しかしながら、図3又は図4で示した、一般的な電池監視制御回路では、第1制御回路51からの起動信号により、スリープモードから通常動作状態に起動させるため、電池監視制御回路が起動信号を受信するための必要最小限の回路を動作させるための回路電流 I_w を流し続ける必要があった。

[0048] 次いで、図3及び図4を用いて、一般的な電池制御システムのスリープモードから通常動作状態への起動する方法を説明する。

[0049] 図3では、第1制御回路51が起動信号を通信インターフェースから送信し、電池監視制御回路がスリープモードから通常動作状態へ起動する方法を示している。図3の電池監視制御回路では、スリープモード時であっても、通信インターフェースの受信回路（図3の起動回路30）を動作状態にしておく必要がある。そのため、電池監視制御回路の起動回路30に電源供給する起動専用電源回路20Pも動作し続ける必要がある。この場合、通常の通

信インターフェース回路とは別の、起動専用の受信回路（図3の起動回路30）及び起動専用電源回路20Pを備えることが行われ、スリープモードの消費電力をできる限り少なくなるよう設計される。

[0050] しかしながら、前記の起動回路30や起動専用電源回路20Pには、回路の動作電流 I_w が流れ続けるため、スリープモード時の消費電力をゼロにすることはできないという問題点があった。

[0051] また、図4では、第1制御回路51が起動信号を、通信インターフェースとは別に設置されたフォトカプラ61により送信し、電池監視制御回路がスリープモードから通常動作状態へ起動する方法を用いる。フォトカプラ61、63を使用する理由は、第1制御回路51と電池監視制御回路はガルバニック絶縁を維持し、ガルバニックアイソレーションバリア52を超えて起動信号を送る必要があるためである。図4のフォトカプラ61、63を使用して起動する場合でもフォトカプラ61、63の受光側のフォトトランジスタの電源をどのように供給するかが課題となり、バッテリーマネジメントユニット50Qにおいて電源回路53を設ける必要がある。

[0052] さらに、フォトカプラ61、63の受光側のフォトトランジスタのエミッターコレクタ耐圧が80～300V程度のものを用い、電池監視制御回路が管理する最上位の電池セルから電源を例えば86.4V程度の電源に接続して使用すると、このようなフォトカプラ61、63の暗電流は、高温時に加速度的に増大するという新たな問題が生じる。また、一般的なフォトカプラ61、63では受光側のエミッターコレクタ間に高電圧を印加された状態で、使用温度が80℃前後になると暗電流は数マイクロアンペア以上になってしまう。

[0053] そのため、フォトカプラ61、63を使用する場合に、図4のように、5V前後電圧を発生する電源回路53を使用すると、フォトカプラ61、63からの出力信号を入力する電池監視制御回路の入力回路や制御回路も5V以下の電源を必要とすることから、電池監視制御回路に5V程度の電圧を出力する起動専用電源回路20Pを搭載し、フォトカプラ61、63と起動回路

30に電源供給を行うため、図4においても、スリープモード時の消費電力をゼロにすることはできないという問題が生じる。

[0054] (比較例3)

さらに、図5を用いて、リープモード時の電池監視制御回路の消費電力をゼロにする一般的な例を示す。

[0055] 図5は比較例3に係る電池監視制御回路を備えた電池制御システムの構成例を示すブロック図である。図5の電池制御システムは、比較例2のフォトカプラ61、63に代えて、デジタルアイソレータ65、66を備えたことを特徴とする。

[0056] 図5においては、電池監視制御回路を起動する電源電圧を、第1制御回路51側の電源回路53からガルバニックアイソレーションバリア52を超えて供給する絶縁型のDC-DC電源回路であるデジタルアイソレータ65、66を搭載している。起動回路30の電源は、絶縁型のDC-DC電源回路であるデジタルアイソレータ65、66から供給するため、電池監視制御回路の消費電力をゼロにすることは可能である。

[0057] しかしながら、絶縁型のDC-DC電源回路であるデジタルアイソレータ66をすべての電池監視制御回路が搭載されているセルマネージメントユニットSM1R、SM2R上に配置する必要があるため、セルマネージメントユニットSM1R、SM2Rのプリント配線基板(PCB)の面積や部品点数が増大するため、別の問題が生じる。

[0058] 一方、実施の形態に係る電池監視制御回路及び電池制御システムは、上述の問題を解決するものであり、図5の絶縁型のDC-DC電源回路であるデジタルアイソレータ65、66、及び図4のフォトカプラ61、63を使用することなく、図3のように、第1制御回路51が起動信号を通信インターフェースから送信することで、電池監視制御回路を起動するシンプルなシステム構成で、電池監視制御回路のスリープモード時の消費電力をゼロにすることができる。

[0059] (変形例1)

図8は変形例1に係るバッテリーマネージメントIC BM1Aの電力変換器、起動回路及び起動スイッチの詳細構成例を示す回路図である。図8の回路は、図6の回路に比較して以下の点が異なる。

(1) 電力変換器20に代えて、電力変換器20Aを備える。

(2) 電力変換器20Aは、AC-DC変換器24と、ローパスフィルタ25とを備えて構成される。

以下、当該相違点について説明する。

[0060] 図8において、AC-DC変換器24は、ダイオードD11、D12と、キャパシタC21を備えて、半波整流回路を構成する。AC-DC変換器24は、入力される差動起動信号S1、S2を半波整流することで所定の直流電圧に変換してローパスフィルタ25を介して起動回路30に出力する。ローパスフィルタ25は、抵抗R3と、キャパシタC22とを備えて構成され、入力される直流電圧内のリップル及びノイズを軽減して、処理後の直流電圧を起動電圧として起動回路30に出力する。

[0061] 以上のように構成された図8の回路は、図6の回路と同様に、差動起動信号S1、S2から直流電圧の起動電圧を発生することができる。なお、起動回路30及び起動スイッチ15の回路構成及び動作は図6と全く同様である。

[0062] (変形例2)

図9は変形例2に係るバッテリーマネージメントIC BM1Bの電力変換器、起動回路及び起動スイッチの詳細構成例を示す回路図である。図9の回路は、図6の回路に比較して以下の点が異なる。

(1) 電力変換器20に代えて、電力変換器20Bを備える。

(2) 電力変換器20Bは、AC-DC変換器21Aと、コンパレータ22と、DC-DC変換器23Aとを備えて構成される。

(3) AC-DC変換器21Aは、例えば4個のMOSトランジスタQ11～Q14を備えて構成されたダイオード接続ブリッジ型全波整流回路26Aと、平滑用キャパシタC21とを備えて構成される。

(4) DC-DC変換器23Aは、3個のMOSトランジスタQ21～Q23と、キャパシタC31、C32と、キャパシタC11～C13と、3個のインバータINV1～INV3とを備えて、いわゆる公知のチャージポンプ回路を構成する。

以下、当該相違点について説明する。

[0063] 図9において、電力変換器20Aは入力される例えば差動パルス信号である差動起動信号S1、S2を全波整流した後、平滑することで所定の直流電圧信号S3に変換して、コンパレータ22及びDC-DC変換器23の電源電圧として供給する。コンパレータ22は図6と同様に動作し、入力される差動起動信号S1、S2に基づいて、正極側及び負極側の各しきい値を有する自身のヒステリシス特性を利用して所定周期の二値化クロック信号S4を発生してDC-DC変換器23に供給する。

[0064] DC-DC変換器23Aは、図6のDC-DC変換器23と同様に、クロック信号に従ってキャパシタC11～C13への電荷の充放電を行いながら、クロック信号S3に同期して、入力される直流電圧信号S3を順次ステップアップさせることで、入力直流電圧よりも高い直流電圧に変換して起動回路30に出力する。

[0065] 以上のように構成された図9の回路は、図6の回路と同様に、差動起動信号S1、S2から直流電圧の起動電圧を発生することができる。なお、起動回路30及び起動スイッチ15の回路構成及び動作は図6と同様である。

[0066] (別の変形例)

以上の実施の形態及び変形例において、複数の電池セルB1、B2、…を備えて組電池BAを構成しているが、本発明はこれに限らず、複数のリチウムイオンキャパシタセルを備えて組電池を構成してもよい。ここで、電池セルB1、B2、…及びリチウムイオンキャパシタセルは総称して、例えば「蓄電セル」と呼ばれる。

産業上の利用可能性

[0067] 以上詳述したように、本発明によれば、絶縁型のDC-DC電源回路であ

るデジタルアイソレータやフォトカプラを使用することなく、制御回路が起動信号を通信インターフェースから送信することで起動するシンプルなシステム構成で、電池監視制御回路のスリープモード時の消費電力をゼロにすることを実現する。それにより、長時間駐車や車や電池モジュールの運搬や保管時でも、リチウムイオン電池から蓄えられた電力が、接続されている電池監視制御回路にから徐々に放電されることがない。従って、過放電による劣化がない状態で、電池モジュールの長期間の輸送や保管を実現することが可能であり、電気自動車（EV）やハイブリッド車（HEV）、電動バイク等のモビリティ分野のみならず、家庭用や産業用と蓄電池等、リチウムイオン電池の組電池を使用するあらゆる様々なアプリケーションの電池制御システムに適用することが可能である。

符号の説明

- [0068] 10 第2制御回路
- 11 電源回路
- 12 マルチプレクサ（MUX）
- 13 AD変換器（ADC）
- 14 デイジー通信インターフェース（デイジー通信I/F）
- 15 起動スイッチ
- 20, 20A, 20B 電力変換器
- 20P 起動専用電源回路
- 21, 21A, 21B AC-DC変換器
- 22 コンパレータ
- 23, 23A DC-DC変換器
- 24 AC-DC変換器
- 25 ローパスフィルタ
- 26 ダイオードブリッジ型全波整流回路
- 26A ダイオード接続ブリッジ型全波整流回路
- 30 起動回路、

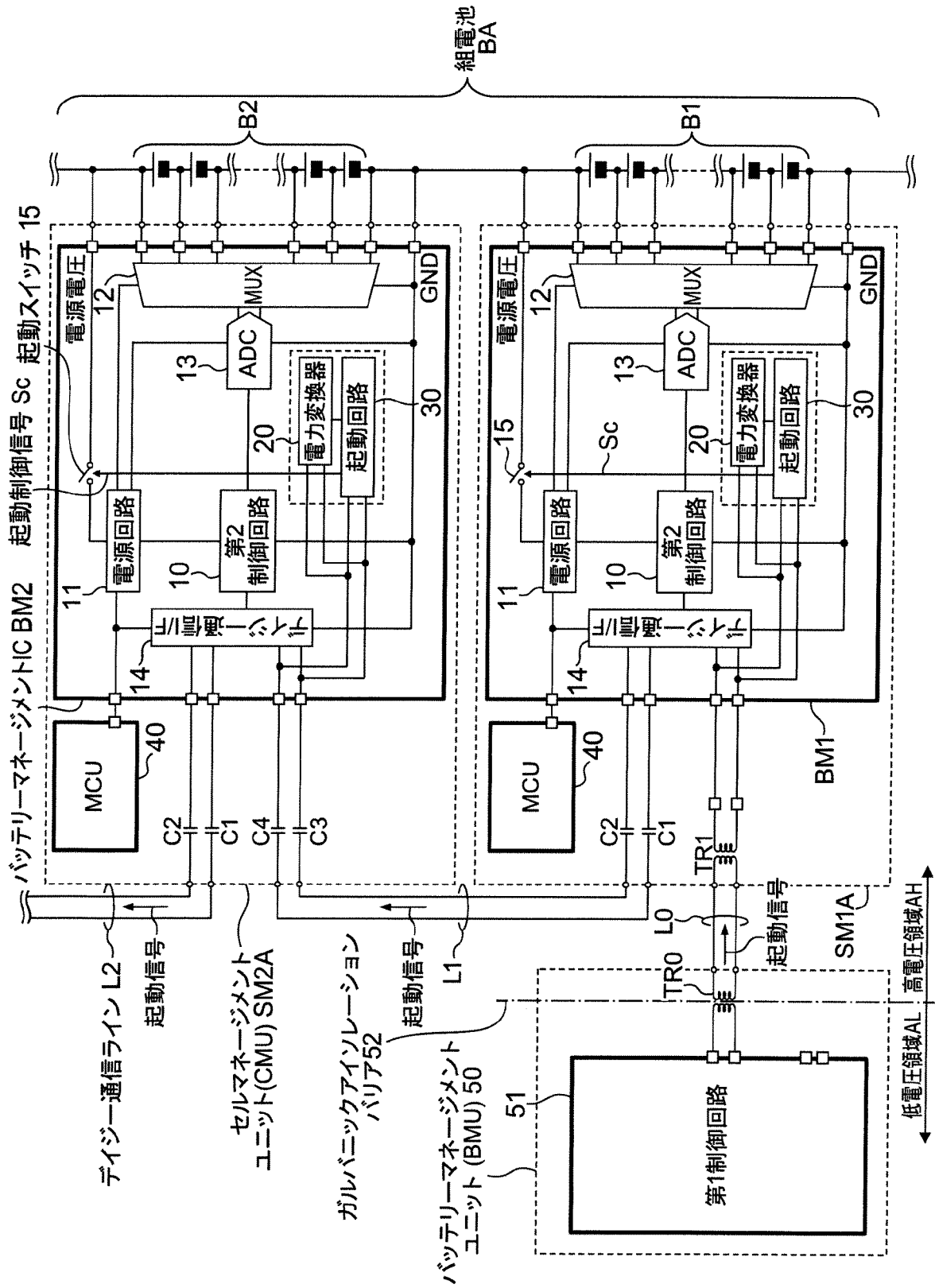
40 マイクロコントロールユニット (MCU)
50 バッテリーマネージメントユニット (BMU)
51 第1制御回路
52 ガルバニックアイソレーションバリア
61, 63 フォトカプラ
62, 64 抵抗
65, 66 デジタルアイソレータ
AL 低電圧領域
AH 高電圧領域
B1, B2 電池セル
BA 組電池
BM1, BM2, BM1A, BM2A, BM1B, BM2B, BM1P, BM2P, BM1Q, BM2Q, BM1R, BM2R バッテリーマネージメントIC
C1~C32 キャパシタ
D1~D13 ダイオード
INV1~INV3 インバータ
Iw 待機時の回路電流
L0~L2 デイジー通信ライン
Q1~Q23 MOSトランジスタ
R1~R3 抵抗
S1, S2 起動信号
Sc 起動制御信号
SM1, SM2, SM1A, SM2A, SM1P, SM2P, SM1Q, SM2Q, SM1R, SM2R セルマネージメントユニット
TRO, TR2 絶縁トランス

請求の範囲

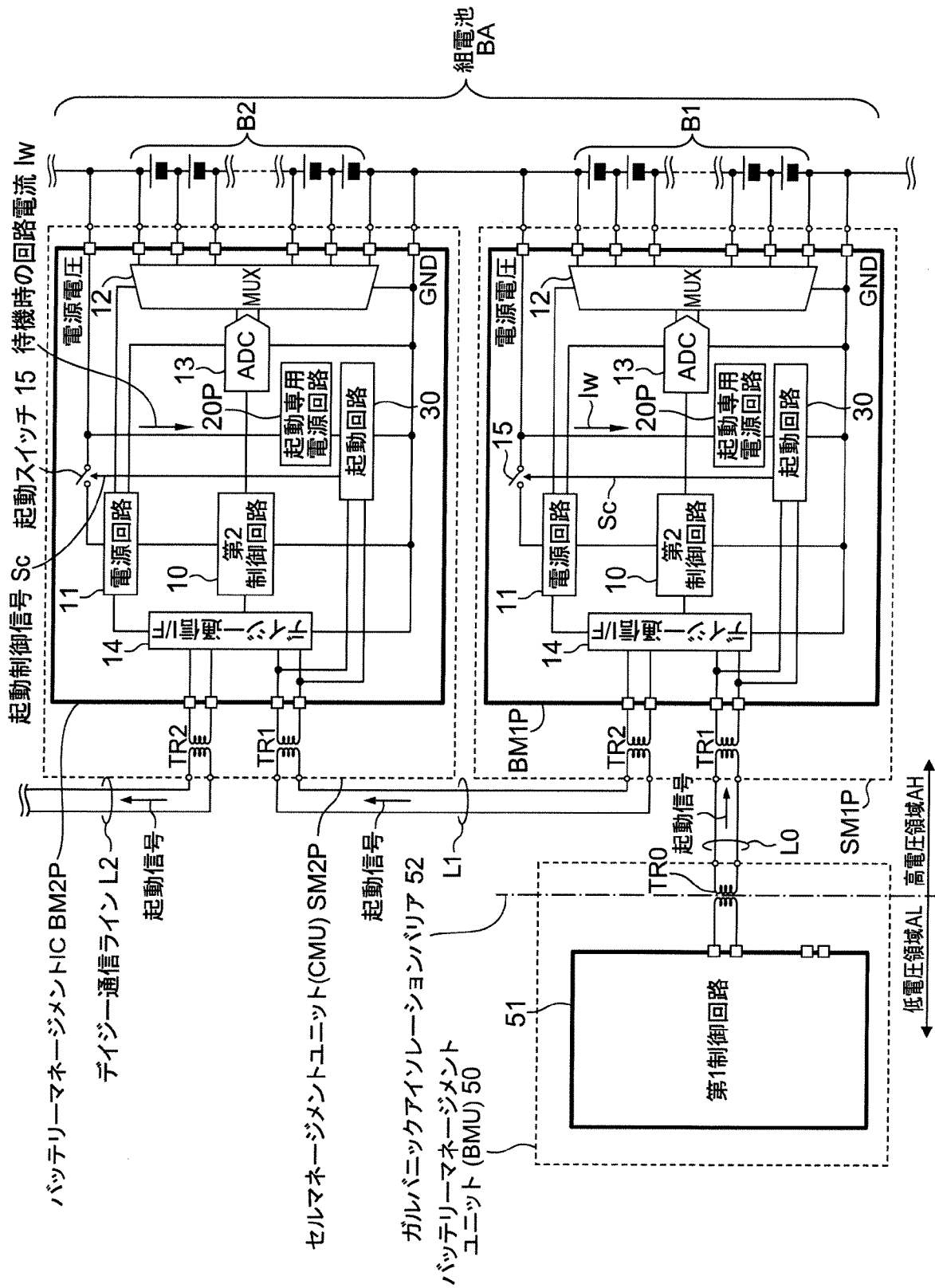
- [請求項1] 複数の二次電池セルが接続される組電池を複数のブロックに分割し、個々又は複数の二次電池セルの出力電圧を測定する複数の電池監視制御回路と、前記電池監視制御回路を制御する制御回路と、を備える電池制御システムに用いられる電池監視制御回路であって、
- 前記各電池監視制御回路は、
- 前記各電池監視制御回路の間の通信、又は前記制御回路との通信を行う通信インターフェースと、
- 前記通信インターフェースに入力される起動信号を直流電圧に変換する電力変換器と、
- 前記電力変換器からの直流電圧を電源電圧として電力供給され、前記電池監視制御回路を起動する起動制御信号を発生する起動回路と、を備える
- 電池監視制御回路。
- [請求項2] 前記通信インターフェースは、前記電池監視制御回路の間をデジタイズ接続されるデジタイズ通信インターフェースである
- 請求項1に記載の電池監視制御回路。
- [請求項3] 前記電力変換器は、ダイオード又はトランジスタを用いて構成されたAC-DC変換器を備える
- 請求項1又は2に記載の電池監視制御回路。
- [請求項4] 前記電力変換器はさらに、前記AC-DC変換器の出力電圧を昇圧するチャージポンプ回路を備える
- 請求項3に記載の電池監視制御回路。
- [請求項5] 前記電力変換器はさらに、
- 前記通信インターフェースに入力される起動信号に基づいてクロック信号を発生する信号発生器を備え、
- 前記チャージポンプ回路は前記クロック信号により駆動される
- 請求項4に記載の電池監視制御回路。

- [請求項6] 前記起動信号は、変化する振幅及び所定周期を有する繰り返しの交流信号であって、差動信号、正弦波信号又は矩形波信号である
請求項1～5のうちのいずれか1つに記載の電池監視制御回路。
- [請求項7] 前記電池監視制御回路は、セル制御ユニットに設けられる
請求項1～6のうちのいずれか1つに記載の電池監視制御回路。
- [請求項8] 複数の二次電池セルが接続される組電池を複数のブロックに分割し、個々又は複数の二次電池セルの出力電圧を測定する複数の電池監視制御回路と、前記電池監視制御回路を制御する制御回路と、を備える電池制御システムであって、
前記各電池監視制御回路は、
前記各電池監視制御回路の間の通信、又は前記制御回路との通信を行う通信インターフェースと、
前記通信インターフェースに入力される起動信号を直流電圧に変換する電力変換器と、
前記電力変換器からの直流電圧を電源電圧として電力供給され、前記電池監視制御回路を起動する起動制御信号を発生する起動回路と、
を備える
電池制御システム。
- [請求項9] 前記起動信号に基づいて起動する前記複数の電池監視制御回路の一つが、別の前記電池監視制御回路を起動させる
請求項8に記載の電池制御システム。
- [請求項10] 前記起動信号に基づいて起動する前記複数の電池監視制御回路の一つが、当該複数の電池監視制御回路の一つの内の前記制御回路を起動させる
請求項8又は9に記載の電池制御システム。

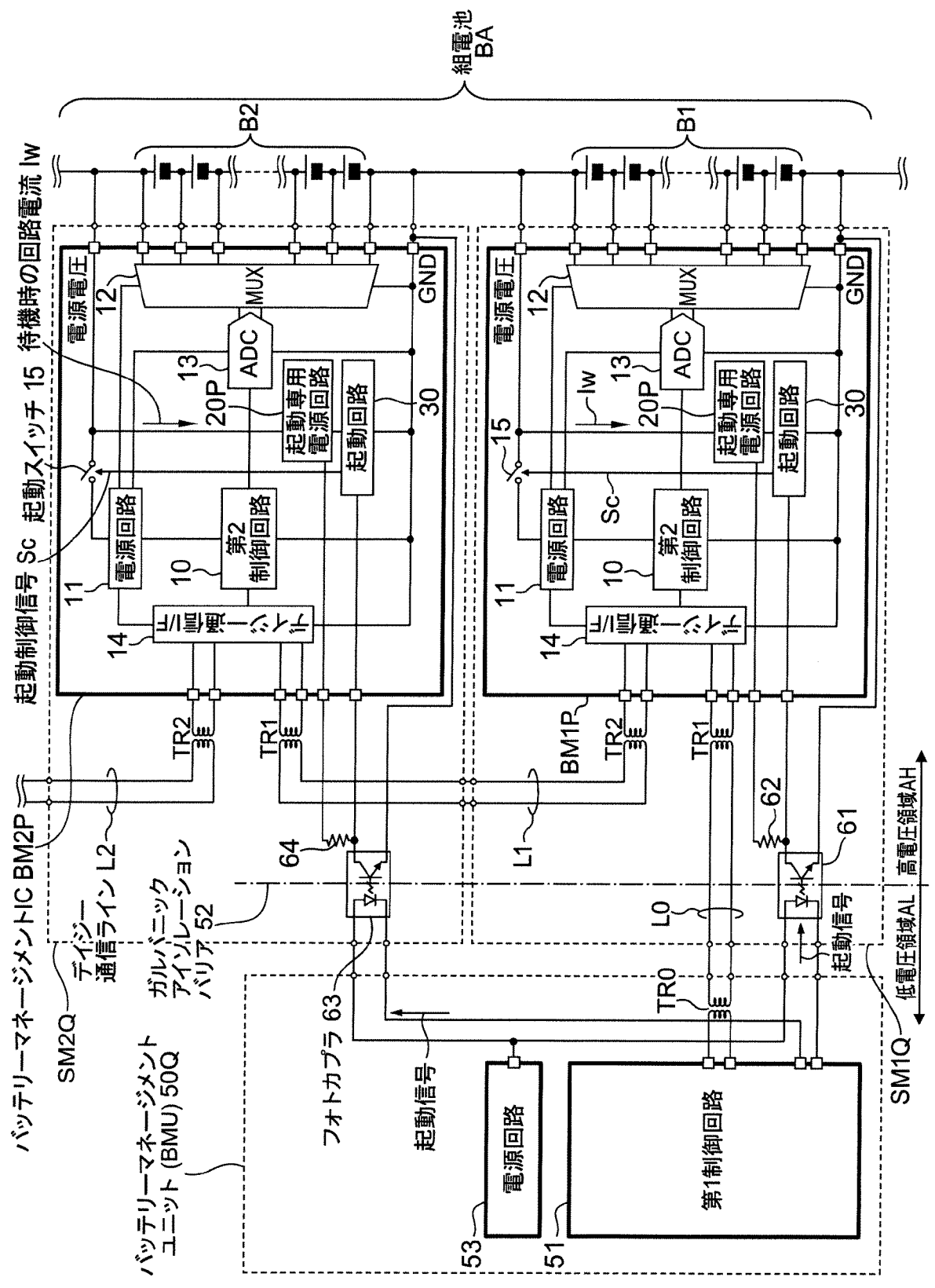
[図2]



[図3]

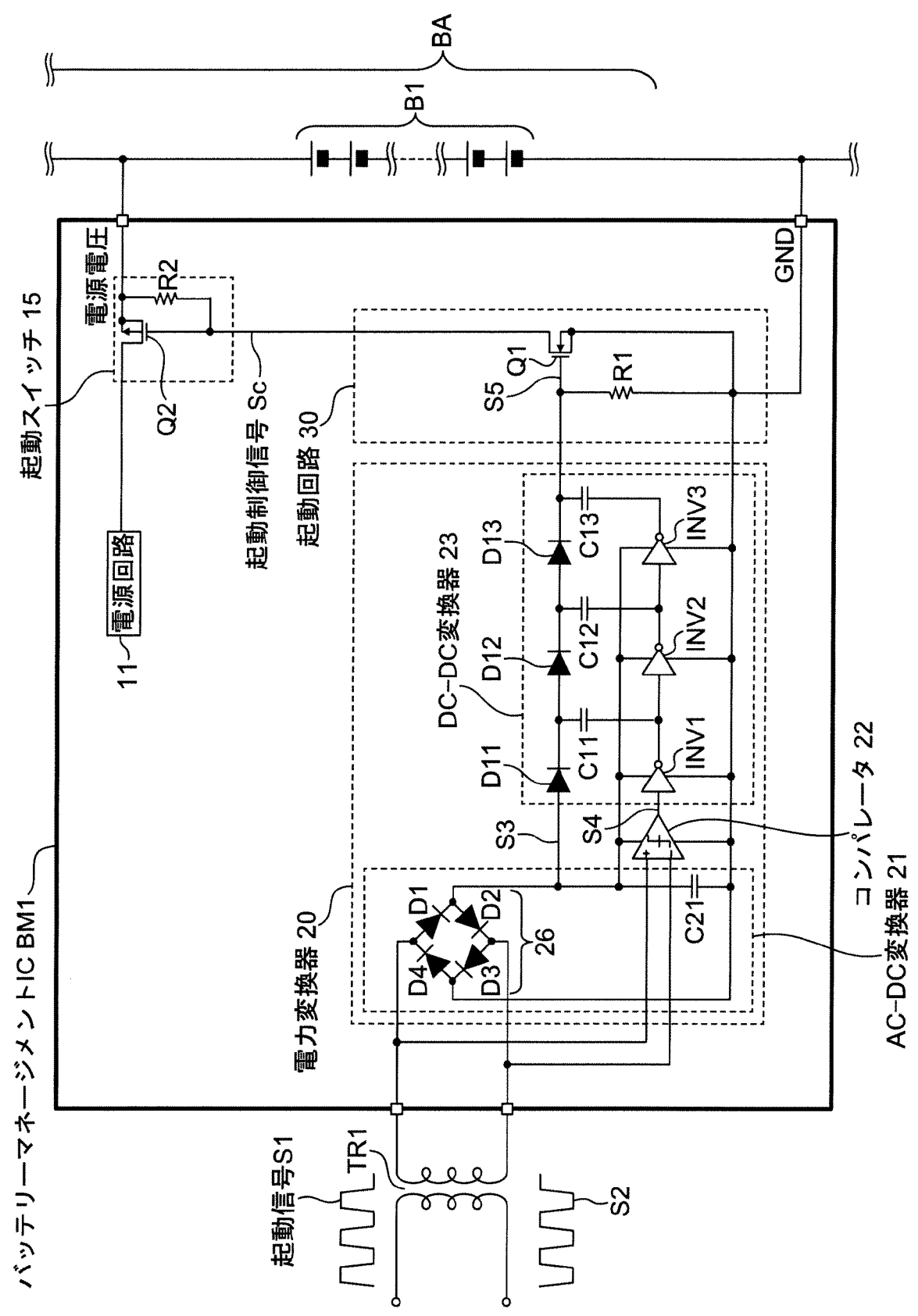


[図4]

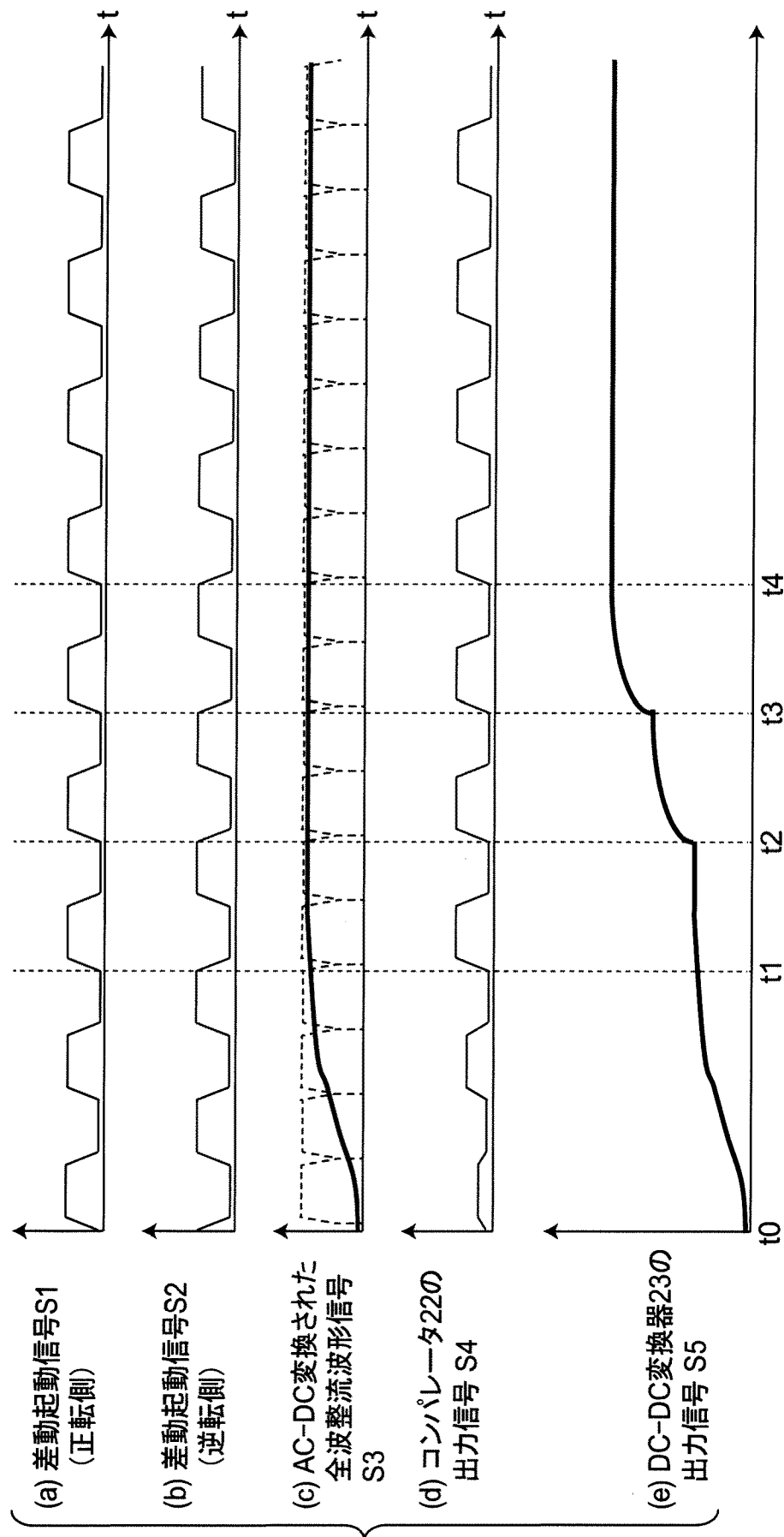


[illegible]

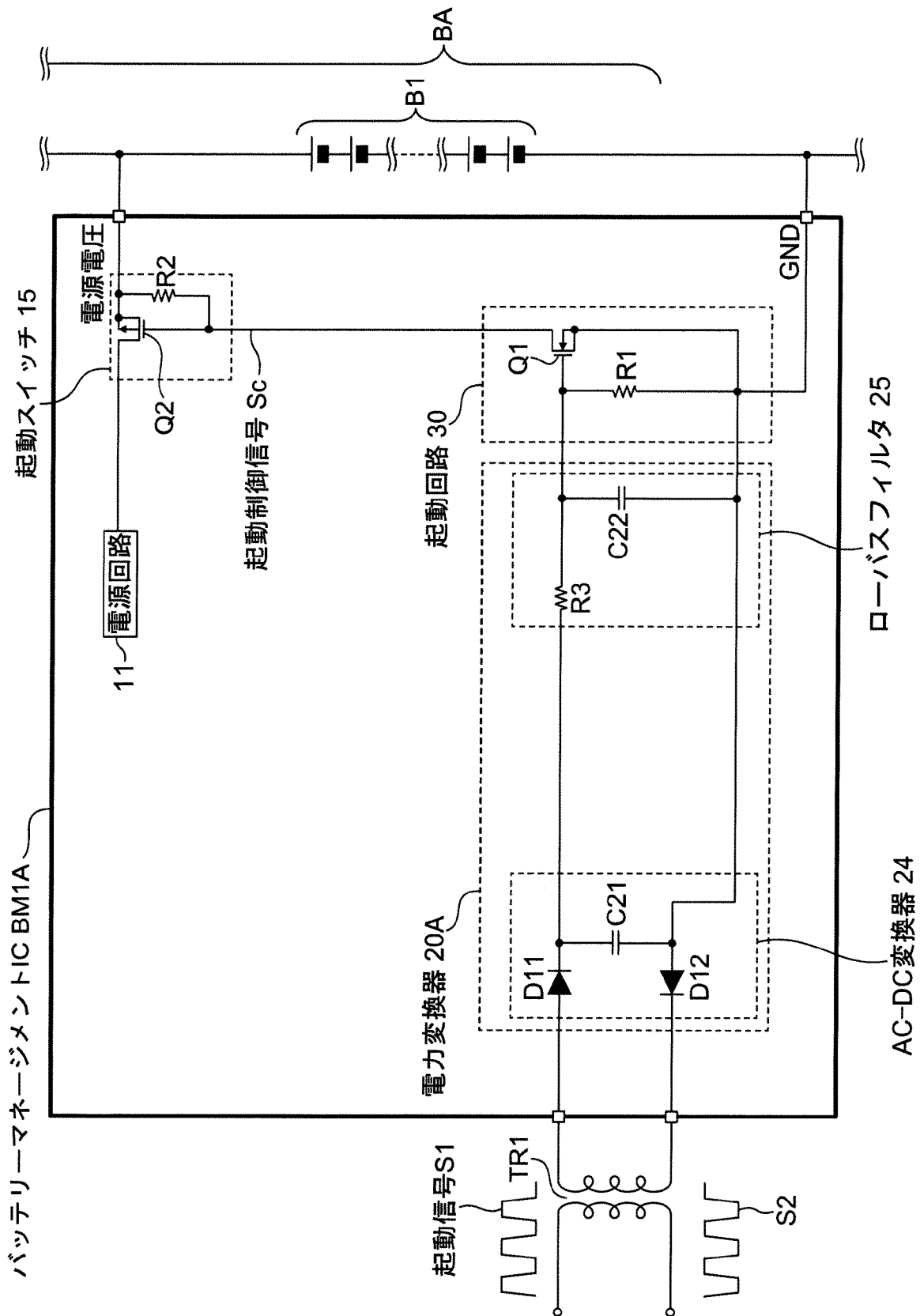
[図6]



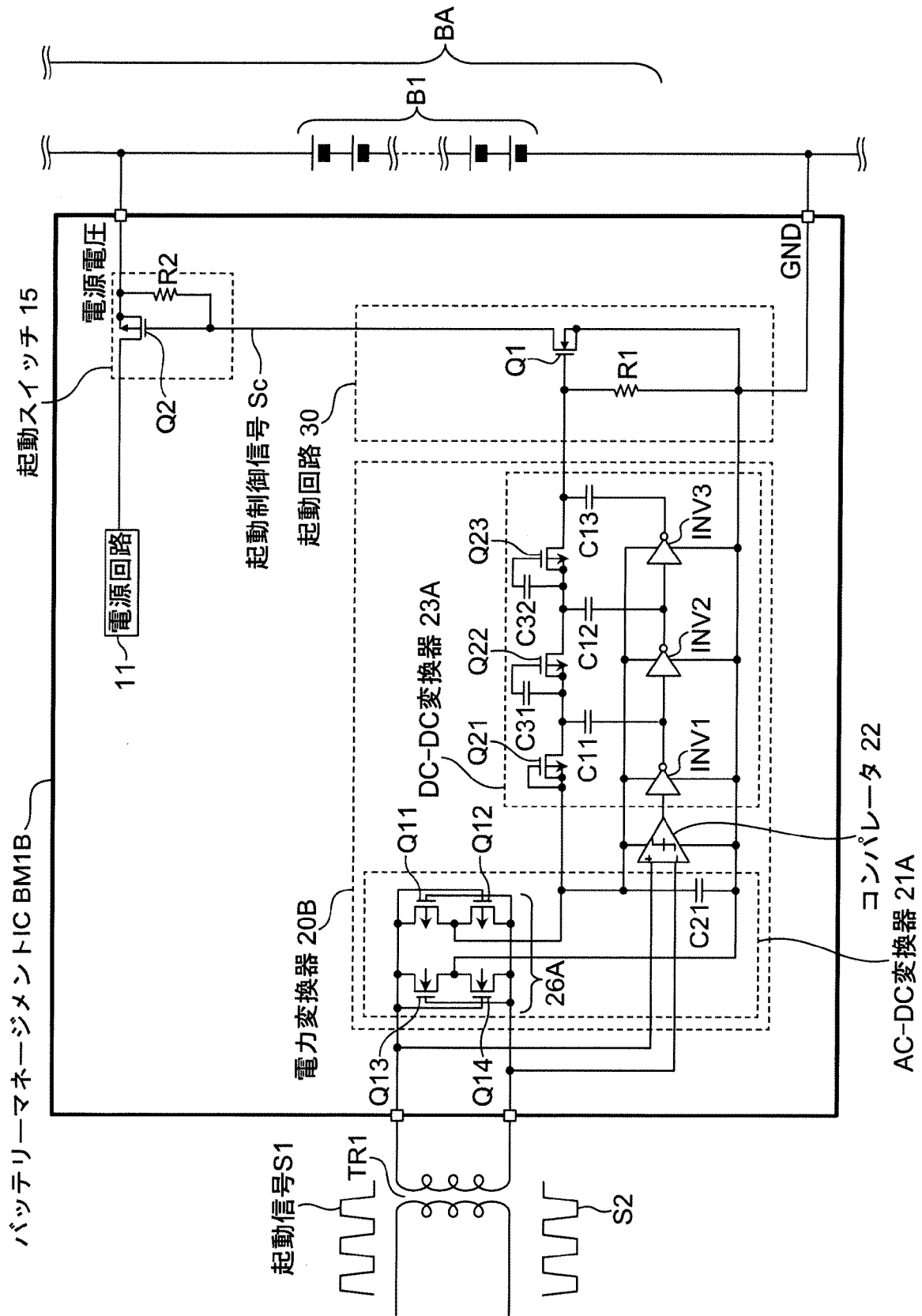
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 19/00 (2006.01) i; H01M 10/48 (2006.01) i; H02J 7/02 (2016.01) i; G01R 31/396 (2019.01) i

FI: G01R19/00 B; H02J7/02 H; H01M10/48 P; G01R31/396

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)

G01R19/00; H01M10/48; H02J7/02; G01R31/396

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2013-238472 A (RENESAS ELECTRONICS CORP.) 28.11.2013 (2013-11-28) paragraphs [0016]-[0118], fig. 1-8	1, 3-8
Y	paragraphs [0016]-[0118], fig. 1-8	2, 5, 9-10
X	JP 2010-81756 A (TOSHIBA CORP.) 08.04.2010 (2010-04-08) paragraphs [0010]-[0082], fig. 1-14	1, 3-4, 6-8
Y	paragraphs [0010]-[0082], fig. 1-14	2, 5, 9-10
Y	JP 2008-312391 A (HITACHI VEHICLE ENERGY, LTD.) 25.12.2008 (2008-12-25) paragraph [0028]	2, 9-10
Y	JP 2005-318751 A (SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO., LTD.) 10.11.2005 (2005-11-10) paragraphs [0054]-[0064], fig. 1-6	2, 9-10
Y	JP 2003-70179 A (HITACHI, LTD.) 07.03.2003 (2003-03-07) paragraphs [0066]-[0078], fig. 1-5	2, 9-10



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

"I" 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
20 January 2020 (20.01.2020)

Date of mailing of the international search report
04 February 2020 (04.02.2020)

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/JP2019/046838

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014/0205865 A1 (LAPIS SEMICONDUCTOR CO., LTD.) 24.07.2014 (2014-07-24) fig. 1, etc.	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/046838

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-238472 A	28 Nov. 2013	US 2013/0307551 A1 paragraphs [0023]- [0125], fig. 1-8 EP 2664937 A2 KR 10-2013-0127945 A CN 103424709 A	
JP 2010-81756 A	08 Apr. 2010	US 2010/0079146 A1 paragraphs [0036]- [0108], fig. 1-14 (Family: none)	
JP 2008-312391 A	25 Dec. 2008	US 2005/0242776 A1	
JP 2005-318751 A	10 Nov. 2005	paragraphs [0062]- [0072], fig. 1-6	
JP 2003-70179 A	07 Mar. 2003	US 2003/0044689 A1 paragraphs [0088]- [0101], fig. 1-5	
US 2014/0205865 A1	24 Jul. 2014	EP 1289096 A2 CN 103941189 A fig. 1, etc.	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01R 19/00(2006.01)i; H01M 10/48(2006.01)i; H02J 7/02(2016.01)i; G01R 31/396(2019.01)i FI: G01R19/00 B; H02J7/02 H; H01M10/48 P; G01R31/396														
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）） G01R19/00; H01M10/48; H02J7/02; G01R31/396														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020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 2013-238472 A（ルネサスエレクトロニクス株式会社）28.11.2013（2013-11-28） 第0016-0118段落, 第1-8図	1,3-8												
Y	第0016-0118段落, 第1-8図	2,5,9-10												
X	JP 2010-81756 A（株式会社東芝）08.04.2010（2010-04-08） 第0010-0082段落, 第1-14図	1,3-4,6-8												
Y	第0010-0082段落, 第1-14図	2,5,9-10												
Y	JP 2008-312391 A（日立ピークルエナジー株式会社）25.12.2008（2008-12-25） 第0028段落	2,9-10												
Y	JP 2005-318751 A（新神戸電機株式会社）10.11.2005（2005-11-10） 第0054-0064段落, 第1-6図	2,9-10												
Y	JP 2003-70179 A（株式会社日立製作所）07.03.2003（2003-03-07） 第0066-0078段落, 第1-5図	2,9-10												
A	US 2014/0205865 A1（LAPIS SEMICONDUCTOR CO., LTD.）24.07.2014（2014-07-24） 第1図等	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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 20.01.2020	国際調査報告の発送日 04.02.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 青木 洋平 2S 3104 電話番号 03-3581-1101 内線 3216													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/046838

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2013-238472	A	28.11.2013	US 2013/0307551 A1 第0023-0125段落, 第1-8図 EP 2664937 A2 KR 10-2013-0127945 A CN 103424709 A	
JP	2010-81756	A	08.04.2010	US 2010/0079146 A1 第0036-0108段落, 第1-14図	
JP	2008-312391	A	25.12.2008	(ファミリーなし)	
JP	2005-318751	A	10.11.2005	US 2005/0242776 A1 第0062-0072段落, 第1-6図	
JP	2003-70179	A	07.03.2003	US 2003/0044689 A1 第0088-0101段落, 第1-5図 EP 1289096 A2	
US	2014/0205865	A1	24.07.2014	CN 103941189 A 第1図等	