

(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  
2024年4月18日(18.04.2024)

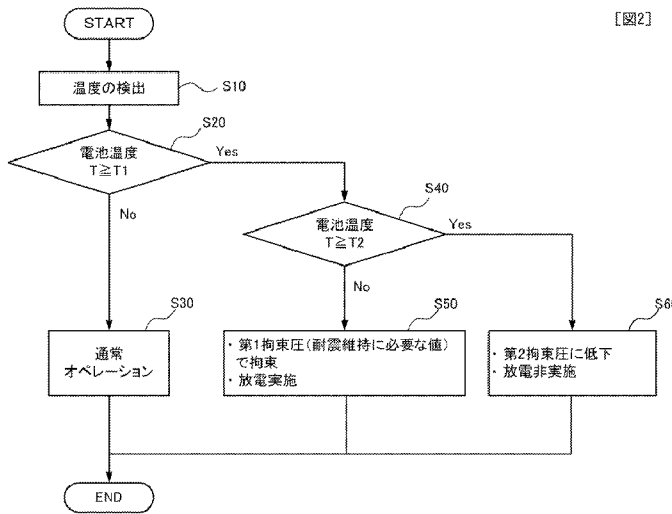


(10) 国際公開番号  
**WO 2024/079493 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01M 10/48* (2006.01) *H01M 10/0562* (2010.01)  
*H01M 10/052* (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/IB2022/000579
- (22) 国際出願日: 2022年10月12日(12.10.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日産自動車株式会社(NISSAN MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP). ルノーエス. ア. エス. (RENAULT S.A.S.) [FR/FR]; 92100 ブーローニュ・ビヤンクール, アヴェニュー デュ ジェネラル ルクレール, 1 2 2 - 1 2 2 ビス Boulogne-Billancourt (FR).
- (72) 発明者: 岡田 圭司(OKADA, Keiji); 〒2430123 神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人後藤特許事務所(GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE,

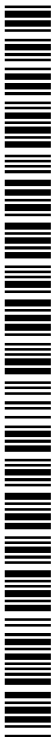
(54) Title: ALL-SOLID-STATE BATTERY AND METHOD FOR CONTROLLING ALL-SOLID-STATE BATTERY

(54) 発明の名称: 全固体電池及び全固体電池の制御方法



- S10 Detect temperature  
S20 Battery temperature  $T \geq T1$ ?  
S30 Normal operation  
S40 Battery temperature  $T \geq T2$ ?  
S50 - Confine with first constraint pressure (value required for earthquake resistance maintenance)  
- Carry out discharging  
S60 - Reduce to second constraint pressure  
- Avoid carrying out discharging

(57) Abstract: This method for controlling an all-solid-state battery comprises: a step for discharging a battery cell while constraining the battery cell at a first constraint pressure when the temperature of the battery cell is higher than or equal to a first temperature T1 set in advance and lower than a second temperature T2 set in advance; and a step for reducing the constraint pressure of the battery cell to a second constraint pressure lower than the first constraint pressure when the temperature of the battery cell is higher than or equal to the second temperature T2.



WO 2024/079493 A1

KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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, ME, 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))
- 

(57) 要約 : 全固体電池の制御方法は、電池セルの温度が、予め設定された第1温度T1以上であり、かつ、予め設定された第2温度T2未満である場合に、電池セルを第1拘束圧で拘束しつつ、電池セルを放電させるステップと、電池セルの温度が第2温度T2以上である場合に、電池セルの拘束圧を第1拘束圧よりも低い第2拘束圧に下げるステップとを備える。

## 全固体電池及び全固体電池の制御方法

## 技術分野

[0001] 本発明は、全固体電池及び全固体電池の制御方法に関する。

## 背景技術

[0002] 温度に応じて動作が制御されるように構成された電池が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1（JP2013-20891A）には、組電池の拘束構造に関する発明が開示されている。この発明では、制御部が組電池の温度情報を取得して、検出された実測温度と予め格納されている基準温度とを比較し、実測温度が基準温度より高い場合には、制御部から拘束圧可変装置に「拘束圧を下げる」指令が出力され、この指令に基づき、拘束バンドの拘束圧が調整される。

[0004] 一方、特許文献2（JP2002-141112A）には、温度センサーがあらかじめ設定された電池収納手段の外部表面または内部雰囲気の温度を検出した時に、電池を基準となる容量の所定比率以下の容量まで放電することを特徴とする電池装置が開示されている。

## 発明の概要

[0005] ところで、本発明者らは、全固体電池の検討を行っている。全固体電池は、固体電解質を使用した二次電池である。全固体電池の中でも、特に、金属リチウムを含む負極を有する全固体電池について検討している。このような全固体電池では、異常に高温となった場合に、金属リチウムが溶融する可能性がある。金属リチウムは反応性が高い。従って、万が一、異常に高温になったとしても、溶融した金属リチウムの漏洩が防止されることが望まれる。

[0006] 特許文献1及び特許文献2には、金属リチウムを含む負極を有する全固体電池についての記述はない。そこで、本発明の目的は、万が一、異常に高温になった場合であっても、金属リチウムが外部にまで漏洩することを防ぐことのできる全固体電池及びその制御方法を提供することにある。

## 図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図1は、第1の実施形態に係る全固体電池の概略構成を示すブロック図である。
- [図2]図2は、第1の実施形態に係る全固体電池の制御方法を示すフローチャートである。
- [図3]図3は、第2の実施形態に係る全固体電池を示す概略ブロック図である。
- [図4]図4は、第2の実施形態に係る全固体電池の制御方法を示すフローチャートである。
- [図5]図5は、全固体電池の制御内容と、充電量と、電池セルの温度との関係を模式的に表した図である。
- [図6]図6は、第2の実施形態に係る電池セルの一例を示す模式図である。

## 発明を実施するための形態

- [0008] 以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施形態について説明する。
- [0009] 1：第1の実施形態
- 図1は、第1の実施形態に係る全固体電池1の概略構成を示すブロック図である。本実施形態に係る全固体電池1は、例えば、車両等に搭載される二次電池である。
- [0010] 図1に示されるように、全固体電池1は、電池セル2、温度検出機構3、拘束機構4、放電機構5、及び制御機構6を備えている。
- [0011] 電池セル2は、充放電機能を実現する部分である。図示していないが、電池セル2は、固体電解質、正極、及び負極を備えている。負極は、リチウム金属を含む。電池セル2において、充電時には、正極から固体電解質を介して負極にリチウムイオンが移動し、負極にリチウム金属が析出する。一方、放電時には、負極のリチウム金属がリチウムイオンとして正極側に移動し、正極に吸蔵される。すなわち、放電時には、負極からリチウム金属が失われる。なお、全固体電池1に含まれる電池セル2は、単一であっても複数であってもよい。

- [0012] 拘束機構4は、電池セル2を拘束（加圧）するように構成されている。全固体電池1において所望の電池特性を得るためには、各電極が固体電解質に強固に接合していなければならない。そこで、各電極が固体電解質に強固に接合するように、拘束機構4によって電池セル2が拘束される。電池セル2が複数設けられている場合には、複数の電池セル2が拘束機構4によって拘束される。
- [0013] 拘束機構4は、耐振性のためにも設けられている。すなわち、拘束機構4により、電池セル2の耐振性が付与される。例えば、全固体電池1が車両に搭載されるものである場合には、車両の振動が電池セル2に加わることがある。振動により、電池セル2に含まれる部材が分散する可能性がある。複数の電池セル2が設けられている場合には、振動により、複数の電池セル2が分散する可能性がある。これに対して、拘束機構4によって電池セル2が拘束されていることにより、振動が加わった場合であっても、構成部材の分散等が防止される。
- [0014] 拘束機構4は、拘束圧を調節することが可能となるように構成されている。
- [0015] 拘束機構4の具体的構成は特に限定されない。例えば、拘束機構4は、電池セル2を積層方向において挟むように配置された一対のエンドプレートと、一対のエンドプレートで電池セル2を加圧、拘束することができるように構成されたアクチュエータとによって実現することができる。
- [0016] 放電機構5は、電池セル2を放電させるように構成されている。放電機構5は、例えば、電池セル2に接続された負荷回路によって実現することができる。
- [0017] 温度検出機構3は、電池セル2の温度を検出し、温度データを生成するように構成されている。具体的には、温度検出機構3は、電池セル2の負極の温度を検出する。温度検出機構3は、電池セル2の温度を直接的に測定するように構成されていてもよいし、間接的に測定するように構成されていてもよい。例えば、温度検出機構3は、電池セル2から多少離れた位置における

温度を測定することによって、間接的に電池セル2の温度を求めることができるように構成されていてもよい。

[0018] 制御機構6は、温度検出機構3から温度データを取得し、取得した温度データに基づき、全固体電池1の動作を制御する。制御機構6は、例えば、マイクロコンピュータ等のコンピュータによって実現される。すなわち、制御機構6は、制御プログラムを記憶したメモリなどの記憶装置と、制御プログラムを実行するCPU等の演算装置とを含む。制御機構6においては、演算装置が制御プログラムを実行することにより、その機能が実現される。具体的には、制御機構6は、万が一、電池セル2が異常に発熱し、高温になったとしても、溶融した金属リチウムが漏洩しないように、全固体電池1の動作を制御するようにプログラムされている。

[0019] 図2は、制御機構6によって実行される全固体電池1の制御方法を示すフローチャートである。以下に、図2を参照しつつ、全固体電池1の制御方法について、詳細に説明する。

[0020] (ステップS10)

まず、制御機構6は、電池セル2の温度を検出する。すなわち、制御機構6は、温度検出機構3から温度データを取得する。

[0021] (ステップS20)

温度データを取得すると、制御機構6は、電池セル2の温度を予め設定された第1温度 $T_1$ と比較する。第1温度 $T_1$ は、異常昇温状態であるか否かの判断基準となる温度である。第1温度 $T_1$ は、例えば、 $100\sim 150^{\circ}\text{C}$ の範囲内において設定される。第1温度 $T_1$ は、例えば、制御機構6が異常昇温状態であると判断し、ランプなどの報知機構を介してユーザに対して異常昇温状態である旨を報知する温度であってもよい。

[0022] (ステップS30)

電池セル2の温度が第1温度 $T_1$ 未満であった場合には、通常状態であるといえる。従って、制御機構6は、特段の処理を行わない。すなわち、全固体電池1は、通常オペレーションにより動作させられる。

## [0023] (ステップS40)

一方、電池セル2の温度が第1温度 $T_1$ 以上であった場合、制御機構6は、更に、電池セルの温度を第2温度 $T_2$ と比較する。第2温度 $T_2$ は、第1温度 $T_1$ よりも高い温度であり、リチウム金属が溶融するか否かを判定する観点から設定される温度である。第2温度 $T_2$ は、例えば $150\sim 210^{\circ}\text{C}$ 、好ましくは $160\sim 200^{\circ}\text{C}$ の範囲内の値に設定される。

## [0024] (ステップS50)

ステップS40において電池セル2の温度が第2温度 $T_2$ 未満であった場合、制御機構6は、拘束機構4により電池セル2を第1拘束圧で拘束しつつ、放電機構5により電池セル2を放電させる。

[0025] 第1拘束圧は、電池セル2の耐振性が維持されるような大きさであればよい。第1拘束圧は、通常オペレーション時(ステップS30)における拘束圧と同じであってもよいが、耐振性が維持されるのであれば通常オペレーション時とは異なってもよい。いずれにせよ、ある程度の拘束圧が維持されるので、電池セル2の耐振性が確保される。

[0026] 一方で、本ステップにおいて電池セル2を放電させることにより、負極に存在するリチウム金属が正極側に移動し、正極に吸蔵される。正極に吸蔵されたリチウムは、通常、溶融しない。すなわち、放電を実施することにより、電池セル2の温度がリチウム金属の溶融温度に達する前に、溶融し得るリチウム金属の量が減らされることになる。

## [0027] (ステップS60)

一方、ステップS40において電池セル2の温度が第2温度 $T_2$ 以上であった場合には、制御機構6は、拘束機構4による電池セル2の拘束圧を、第1拘束圧よりも低い第2拘束圧に下げる。電池セル2の温度が第2温度 $T_2$ 以上である場合には、リチウム金属が溶融していると考えられる。リチウム金属が溶融している状態で電池セル2が強い力で拘束されていると、溶融したリチウム金属が電池セル2の外部に漏洩しやすくなる。これに対して、本ステップにおいて拘束圧を下げることにより、溶融していたとしても、リチ

ウム金属が外部に漏洩し難くなる。

[0028] なお、第2拘束圧は、ステップS50における拘束圧（第1拘束圧）よりも小さければよい。好ましくは、第2拘束圧は、実質的にゼロである。すなわち、制御機構6は、電池セル2の拘束圧が解放されるように、拘束機構4を制御する。

[0029] なお、リチウム金属が熔融した状態では、放電動作を実施できない。従って、ステップ60において、制御機構6は、放電動作を実施しない。

[0030] 以上、第1の実施形態について説明した。なお、本実施形態においては、電池セル2の温度が第1温度T1以下である場合には通常オペレーション（ステップS3）が実施される態様について説明した。ただし、電池セル2の温度が第1温度T1以下であったとしても、第1温度T1にある程度近づいた場合には、制御機構6によって電池セル2の入出力が制限されていてもよい。

[0031] 以下に、本実施形態の構成と作用効果との関係について、代表的なものを要約する。

[0032] 本実施形態に係る全固体電池1は、リチウム金属を有する負極を有する電池セル2と、電池セルを拘束する拘束機構4と、電池セル2を放電させる放電機構5と、電池セル2の温度を検出し、温度データを生成する、温度検出機構3と、温度データに基づき、拘束機構4及び放電機構5の動作を制御する制御機構6とを備える。制御機構6は、電池セル2の温度が、予め設定された第1温度T1以上であり、かつ、予め設定された第2温度T2未満である場合に、拘束機構4により第1拘束圧で電池セル2を拘束しつつ、放電機構5により電池セル2を放電させる。また、制御機構6は、電池セル2の温度が第2温度T2以上である場合に、拘束機構4による拘束圧を第1拘束圧よりも低い第2拘束圧に下げるように構成されている。

[0033] また、本実施形態に係る全固体電池の制御方法は、リチウム金属を含む負極を有する電池セル2を備え、電池セル2が拘束されるように構成された全固体電池1の制御方法である。この制御方法は、電池セル2の温度を検出す

るステップ（ステップS10）と、電池セル2の温度に基づき、電池セル2の動作を制御するステップ（ステップS50、S60）とを備える。制御するステップ（ステップS50、S60）は、電池セル2の温度が、予め設定された第1温度T1以上であり、かつ、予め設定された第2温度T2未満である場合に、電池セル2を第1拘束圧で拘束しつつ、電池セル2を放電させるステップ（ステップS50）と、電池セル2の温度が第2温度T2以上である場合に、電池セル2の拘束圧を第1拘束圧よりも低い第2拘束圧に下げるとのステップ（ステップS60）とを備える。

[0034] 上述の全固体電池1及びその制御方法によれば、電池セル2の温度が第1温度T1以上になると、電池セル2が放電するから、熔融時に漏洩し得るリチウム金属の量が事前に減らされる。従って、その後にリチウム金属が熔融する温度に達したとしても、リチウム金属の漏洩が防止される。

[0035] また、電池セル2の温度が第1温度T1以上、第2温度T2未満の場合には、電池セル2の拘束状態が第1拘束圧に維持される。これにより、電池セル2が異常に高温になった場合であっても、リチウム金属が熔融するまでであれば、耐振性が維持される。

[0036] 一方、電池セル2の温度が第2温度T2を超えると、電池セル2の拘束圧が第2拘束圧に下げられる。これにより、リチウム金属が熔融したとしても、熔融したリチウム金属が押し出され難くなり、外部への漏洩が防止される。

[0037] 2：第2の実施形態

続いて、第2の実施形態について説明する。なお、第1の実施形態と同様の構成を採用することができる点については、説明を省略する。

[0038] 図3は、第2の実施形態に係る全固体電池1を示す概略ブロック図である。本実施形態では、第1の実施形態に対して、充電量検出機構7が追加されている。

[0039] 充電量検出機構7は、電池セル2の充電量（例えばSOC）を検出するように構成されている。なお、「充電量を検出する」とは、充電量を「推定」

により検出することをも含む。例えば、充電量検出機構7は、電圧などから電池セル2のSOCを推定することにより、充電量を検出してもよい。充電量検出機構7は、検出した充電量を示す充電量データを生成し、制御機構6に通知するように構成されている。

[0040] 制御機構6は、温度検出機構3から取得した温度データに加えて、充電量検出機構7から取得した充電量データをも参照して、拘束機構4及び放電機構5の動作を制御する。以下に、制御機構6により実現される全固体電池1の制御方法について詳述する。

[0041] 図4は、本実施形態に係る全固体電池1の制御方法を示すフローチャートである。また、図5は、全固体電池1の制御内容と、充電量と、電池セル2の温度との関係を模式的に表した図である。本実施形態においては、第1の実施形態に対して、ステップS21~23の処理が追加されている。

[0042] (ステップS10~30)

ステップS10~30は、第1の実施形態と同様である。すなわち、ステップS10において、制御機構6は、電池セル2の温度を検出する(ステップS10)。そして、制御機構6は、電池セル2の温度を第1温度T1と比較する(ステップS20)。電池セル2の温度が第1温度T1未満であった場合、制御機構6は、通常オペレーションで全固体電池1を動作させる(ステップS30)。

[0043] (ステップS21~22)

一方、電池セル2の温度が第1温度T1以上であった場合、電池セル2の充電量が検出される。すなわち、制御機構6は、充電量検出機構7を介して充電量データを取得する(ステップS21)。そして、制御機構6は、電池セル2の充電量を、予め設定された第1充電量A(%)と比較する(ステップS22)。

[0044] (ステップS40~60)

電池セル2の充電量が第1充電量A以上であった場合の動作は、第1の実施形態におけるステップS40~60と同様である。すなわち、制御機構6

は、電池セル2の温度を第2温度 $T_2$ と比較する（ステップS40）。電池セル2の温度が第2温度 $T_2$ 未満であった場合、制御機構6は、拘束機構4により電池セル2を第1拘束圧で拘束しつつ、放電機構5により、第1充電量A未満になるまで電池セル2を放電させる（ステップS50）。一方、電池セル2の温度が第2温度 $T_2$ 以上であった場合、制御機構6は、拘束機構4による電池セル2を第2拘束圧にまで下げる。また、放電機構5による放電動作は、実施されない（ステップS60）。

[0045]（ステップS23）

一方、ステップS22において電池セル2の充電量が第1充電量A未満であった場合、制御機構6は、第3拘束圧で電池セル2を拘束するように、拘束機構4を制御する。第3拘束圧は、耐振性が維持される程度の圧力であり、第2拘束圧よりも大きい値である。第3拘束圧は、第1拘束圧と同じであってもよいし、異なってもよい。また、制御機構6は、放電処理を実施しない。

[0046] 以上が第2の実施形態に係る全固体電池1の制御方法である。本実施形態によれば、電池セル2の充電量が第1充電量Aを超える場合には、第1の実施形態と同様に全固体電池1の動作が制御される。これにより、第1の実施形態と同様に、熔融したりチウム金属の漏洩が防止される。

[0047] 一方、電池セル2の充電量が少ない場合（すなわち、第1充電量A未満である場合）には、電池セル2の温度が第1温度 $T_1$ 以上であっても、電池セル2が放電させられない（ステップS23）。従って、ある程度の電力が確保される。例えば、全固体電池1が車両に搭載されるものである場合、異常昇温時に放電処理を行って電池セル2の完全に電力が失われると、車両の退避等に必要な電力も確保できないことがある。これに対して、本実施形態によれば、第1充電量A未満である場合には放電処理が行われなため、車両退避等のためにある程度の電力が確保される。なお、電池セル2の充電量が少ない場合には、熔融し得るリチウム金属の量が少ないことになるから、仮にその後、電池セル2の温度がリチウム金属の熔融温度に達したとしても、

リチウム金属が漏洩する可能性は少なく済む。

[0048] また、本実施形態においては、電池セル2の充電量が第1充電量A未満である場合には、第2温度T2を超えた場合であっても、耐振性が確保されるような拘束圧（第3拘束圧）で電池セル2が拘束される。既述のように、電池セル2の充電量が第1充電量A未満である場合には、溶融し得るリチウム金属が少ないといえる。従って、電池セル2が拘束されていても、リチウム金属が外部に漏洩する可能性は低い。漏洩の可能性が低い条件下においては第3拘束圧で電池セル2が拘束されるので、耐振性が確保される。

[0049] なお、第1充電量Aは、負極に含まれるリチウム金属の量が、外部にまで漏洩しないような量となるような値に設定される。以下に、この点について、具体的に説明する。

[0050] 図6は、本実施形態に係る電池セル2の一例を示す模式図である。この電池セル2は、フィルム状の外装体8に收容されている。外装体8内には、外装体8と電池セル2との間にバッファ空間9が設けられている。このような構成によれば、多少のリチウム金属が溶融したとしても、溶融したリチウム金属はバッファ空間9に收容され、外装体8の外部にまでは至らない。

[0051] ここで、既述のように、溶融し得るリチウム金属の量、すなわち、負極に含まれるリチウム金属の量は、電池セル2の充放電状態に応じて変化する。具体的には、充電時には負極に含まれるリチウム金属の量が多くなり、放電時にはリチウム金属の量が少なくなる。そこで、第1充電量Aは、負極に含まれるリチウム金属の量が、バッファ空間9に收容可能な量となるような充電量となるように設定される。このような値に第1充電量Aが設定されていれば、電池セル2が異常に昇温した場合（第1温度T1を超えた場合）に、負極に含まれるリチウム金属の量がバッファ空間9に收容可能な範囲内になるように、電池セル2の充電量が減らされることになる。従って、その後にリチウム金属が溶融する温度に達したとしても、溶融したリチウム金属をバッファ空間9に收容させることができ、外部への漏洩を防ぐことができる。

[0052] より好ましくは、第1充電量Aは、負極に析出したリチウム金属の量がバ

バッファ空間9に收容可能な量となるような充電量のうちの最大値に設定される。このような値に第1充電量Aが設定されていれば、負極におけるリチウム金属の量がバッファ空間9に収まる量である限り、最大限、耐振性が維持される。また、リチウム金属が溶融する温度（第2温度T2）に達するまでであれば、電力を使用することができる。

[0053] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

### 請求の範囲

- [請求項1] リチウム金属を含む負極を有する電池セルを備え、前記電池セルが拘束されるように構成された全固体電池の制御方法であって、  
前記電池セルの温度を検出するステップと、  
前記電池セルの温度に基づき、前記全固体電池の動作を制御するステップとを備え、  
前記制御するステップは、  
前記電池セルの温度が、予め設定された第1温度 $T_1$ 以上であり、かつ、予め設定された第2温度 $T_2$ 未満である場合に、前記電池セルを第1拘束圧で拘束しつつ、前記電池セルを放電させるステップと、  
前記電池セルの温度が前記第2温度 $T_2$ 以上である場合に、前記電池セルの拘束圧を前記第1拘束圧よりも低い第2拘束圧に下げるステップと、  
を備える、  
全固体電池の制御方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の制御方法であって、  
更に、前記電池セルが前記第1温度 $T_1$ を超えた場合に、異常昇温状態であると判定するステップを備える、  
制御方法。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の制御方法であって、  
前記第2温度 $T_2$ は、 $150\sim 210^{\circ}\text{C}$ の範囲内の値である、  
制御方法。
- [請求項4] 請求項1又は2に記載の制御方法であって、  
更に、前記電池セルの充電量を検出するステップを備え、  
前記制御するステップは、更に、前記電池セルの充電量が予め設定された第1充電量 $A$ 未満である場合に、前記電池セルの温度が前記第1温度 $T_1$ 以上であったとしても、前記電池セルを放電させることな

く、前記電池セルを前記第2拘束圧よりも大きい第3拘束圧で拘束するステップを備える、

制御方法。

[請求項5]

請求項4に記載の制御方法であって、

前記電池セルは、充電時に前記負極にリチウム金属が析出し、放電時に前記負極からリチウム金属が失われるように構成されており、

前記全固体電池は、更に、前記電池セルを収容する外装体を有し、

前記外装体の内部には、リチウム金属が溶融した場合に前記溶融したリチウム金属を収容するバッファ空間が設けられており、

前記第1充電量Aは、前記負極に析出したリチウム金属の量が、前記バッファ空間に収容可能な量となるような充電量である、

全固体電池の制御方法。

[請求項6]

請求項5に記載の制御方法であって、

前記第1充電量Aは、前記負極に析出したリチウム金属の量が前記バッファ空間に収容可能な量となるような充電量のうちの最大値である、

全固体電池の制御方法。

[請求項7]

リチウム金属を含む負極を有する電池セルと、

前記電池セルを拘束する拘束機構と、

前記電池セルを放電させる放電機構と、

前記電池セルの温度を検出し、温度データを生成する、温度検出機構と、

前記温度データに基づき、前記拘束機構及び前記放電機構の動作を制御する制御機構と、

を備え、

前記制御機構は、

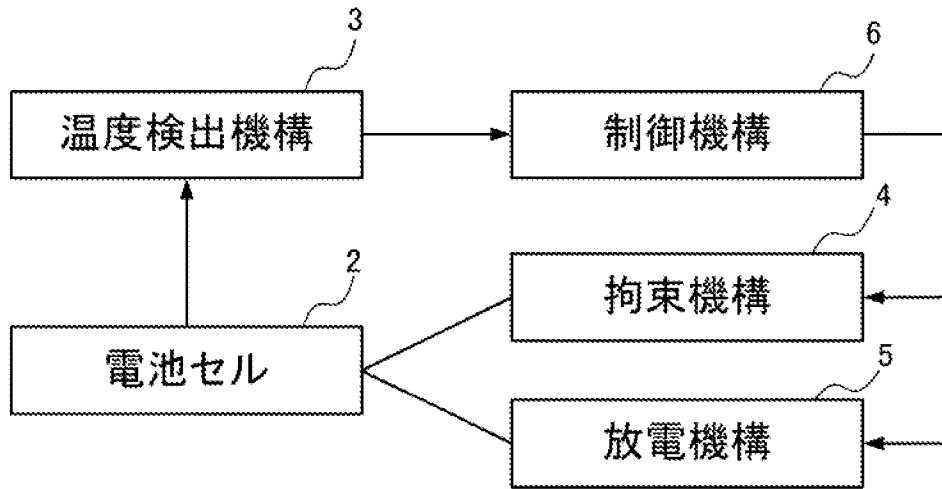
前記電池セルの温度が、予め設定された第1温度T1以上であり、かつ、予め設定された第2温度T2未満である場合に、前記拘束機

構により第1拘束圧で前記電池セルを拘束しつつ、前記放電機構により前記電池セルを放電させ、

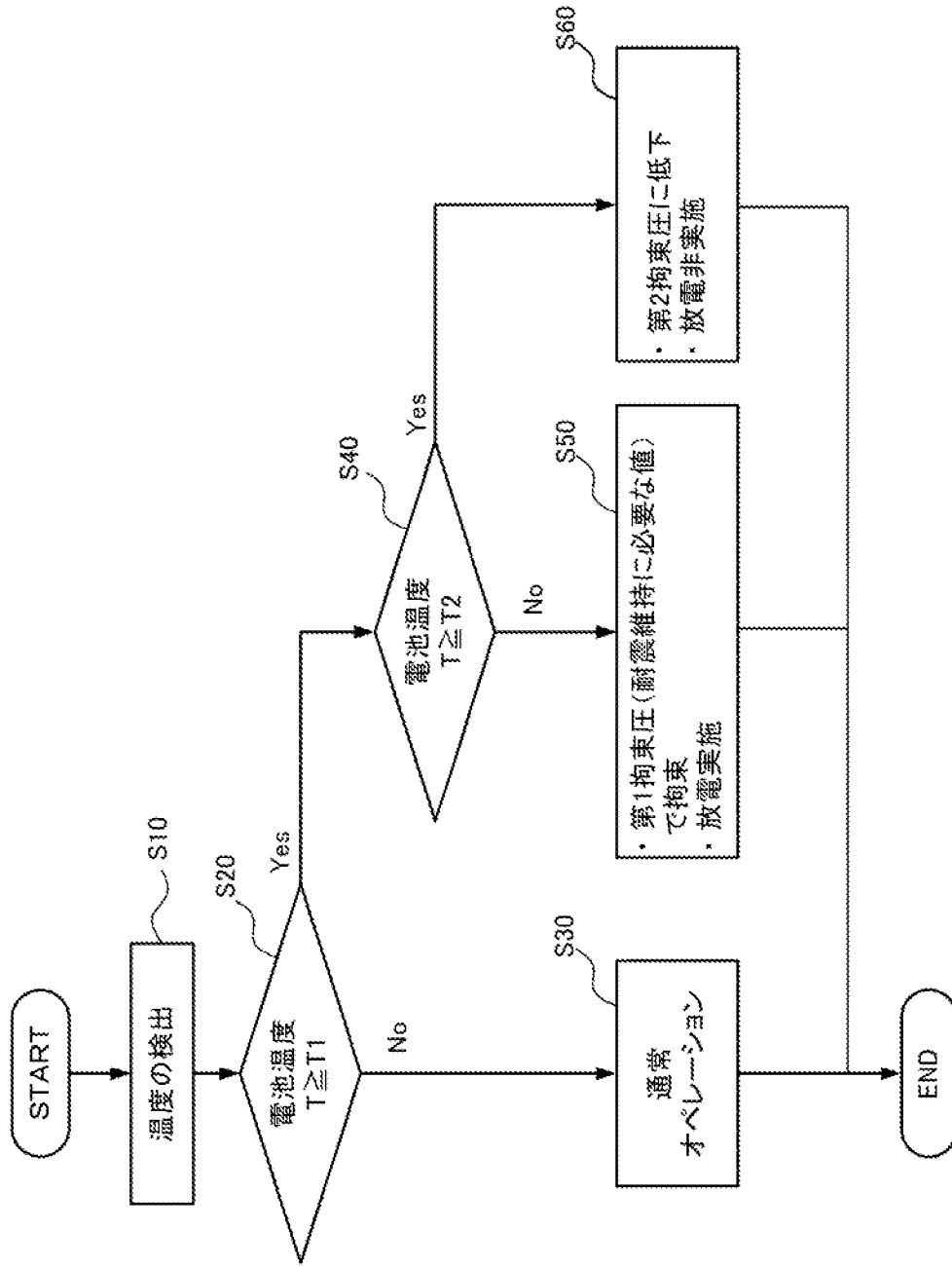
前記電池セルの温度が前記第2温度 $T_2$ 以上である場合に、前記拘束機構による拘束圧を前記第1拘束圧よりも低い第2拘束圧に下げられるように構成されている、  
全固体電池。

[図1]

1



[図2]



[図3]

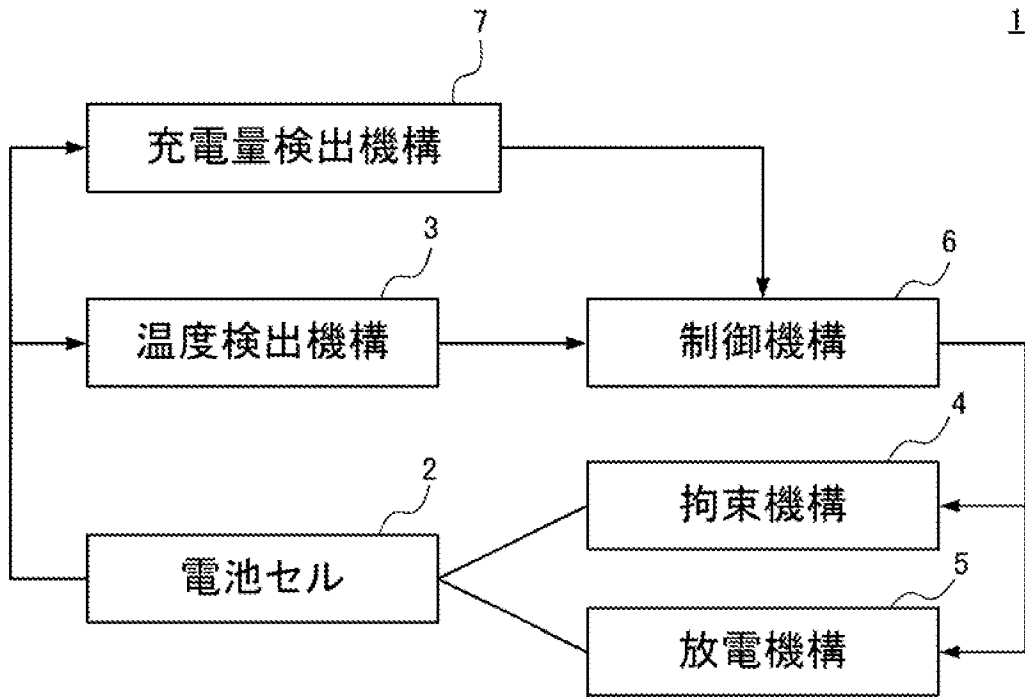
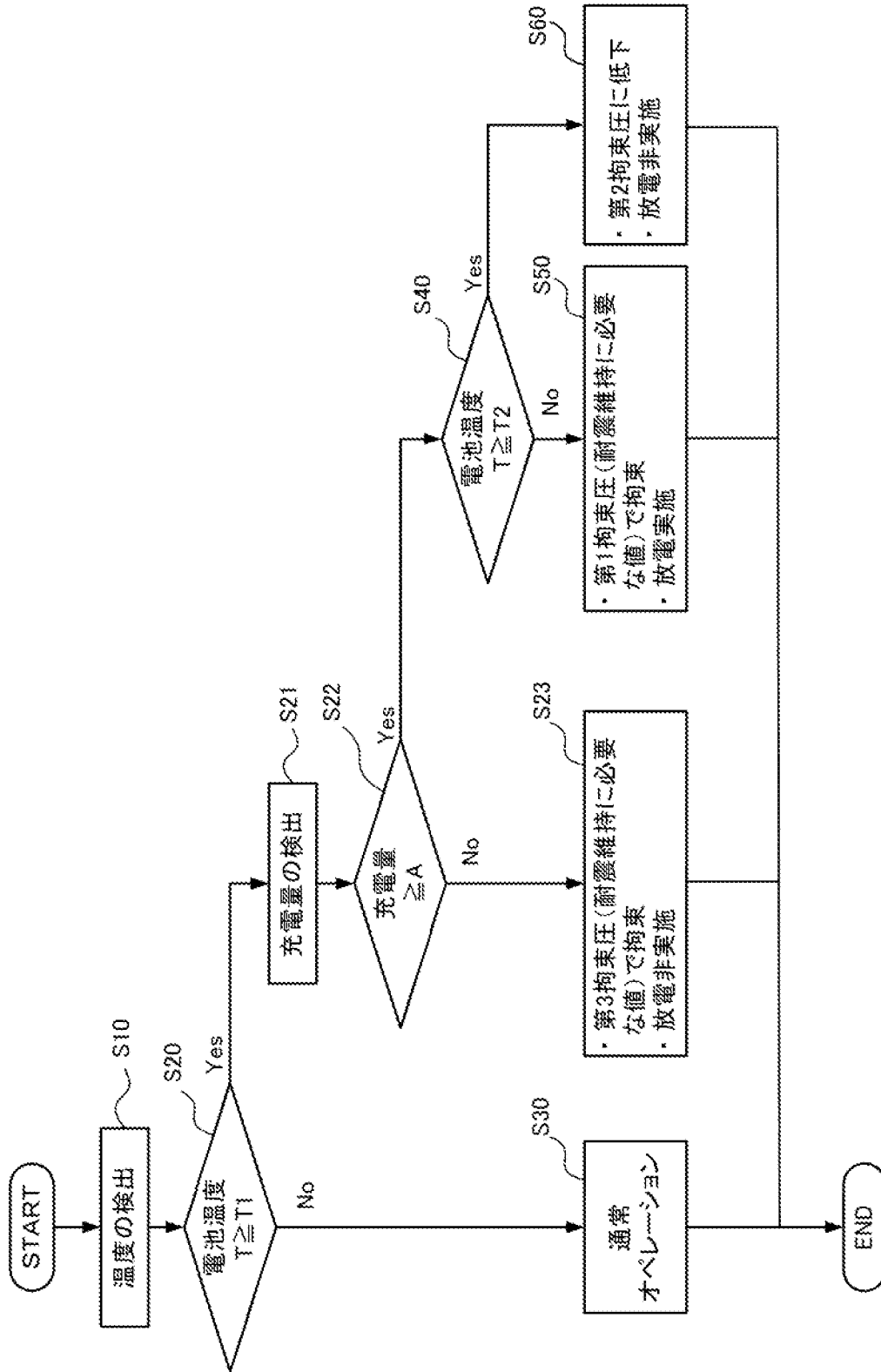
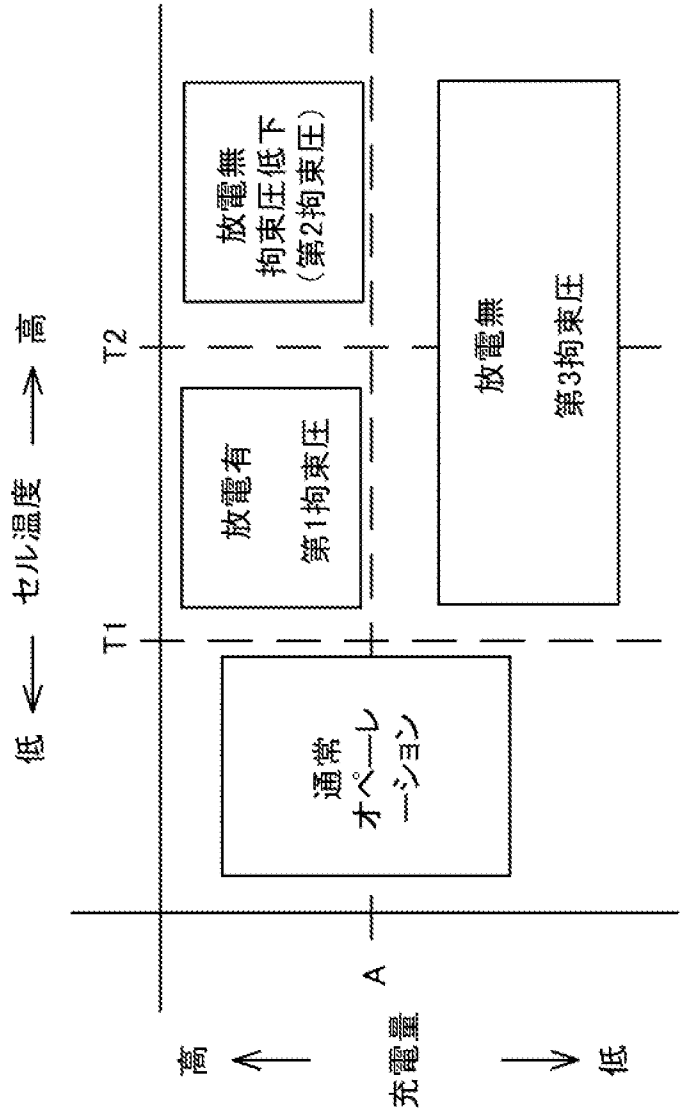


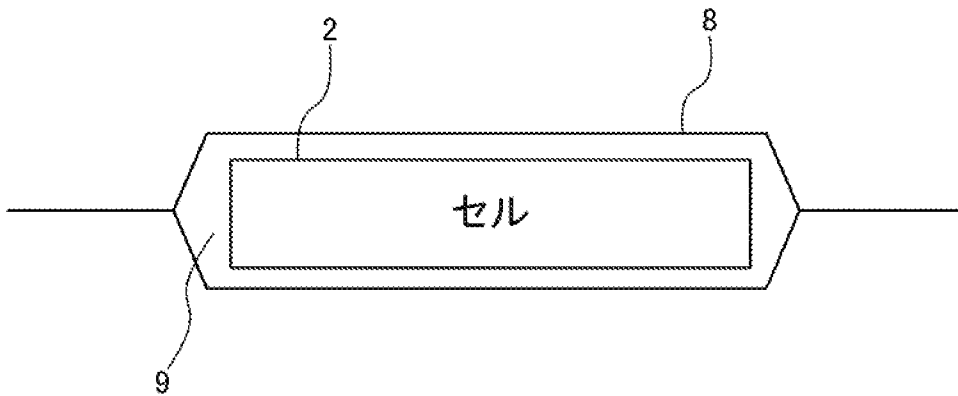
図4



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2022/000579

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H01M 10/48</i> (2006.01)i; <i>H01M 10/052</i> (2010.01)i; <i>H01M 10/0562</i> (2010.01)i FI: H01M10/48 301; H01M10/0562; H01M10/052		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M10/48; H01M10/052; H01M10/0562		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-87759 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 05 April 2007 (2007-04-05) paragraphs [0014]-[0086], fig. 1-4	1-4, 7 5, 6
Y A	JP 2022-62537 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 20 April 2022 (2022-04-20) paragraphs [0012]-[0088], fig. 1-21	1-4, 7 5, 6
Y A	JP 2013-17354 A (CLARION CO LTD) 24 January 2013 (2013-01-24) paragraphs [0001]-[0028], fig. 1-3	1-4, 7 5, 6
A	JP 2010-205479 A (TOYOTA MOTOR CORP) 16 September 2010 (2010-09-16) paragraphs [0017]-[0041], fig. 1-2	1-7
A	JP 2008-147010 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 26 June 2008 (2008-06-26) paragraphs [0009]-[0075], fig. 1-8	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>27 December 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>17 January 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/IB2022/000579**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022/163539 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 04 August 2022 (2022-08-04) paragraphs [0105]-[0107], fig. 4-5	5, 6
E, A	JP 2022-163356 A (SUBARU CORP) 26 October 2022 (2022-10-26) paragraphs [0001]-[0069], fig. 1-6	1-7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/IB2022/000579**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2007-87759 A	05 April 2007	(Family: none)	
JP 2022-62537 A	20 April 2022	(Family: none)	
JP 2013-17354 A	24 January 2013	(Family: none)	
JP 2010-205479 A	16 September 2010	(Family: none)	
JP 2008-147010 A	26 June 2008	(Family: none)	
WO 2022/163539 A1	04 August 2022	(Family: none)	
JP 2022-163356 A	26 October 2022	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M 10/48(2006.01)i; H01M 10/052(2010.01)i; H01M 10/0562(2010.01)i                  FI: H01M10/48 301; H01M10/0562; H01M10/052</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M10/48; H01M10/052; H01M10/0562</p> <p>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</p> <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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2007-87759 A（日産自動車株式会社）05.04.2007（2007 - 04 - 05） 段落[0014]-[0086], 図1-4</td> <td>1-4, 7 5, 6</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2022-62537 A（日産自動車株式会社）20.04.2022（2022 - 04 - 20） 段落[0012]-[0088], 図1-21</td> <td>1-4, 7 5, 6</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2013-17354 A（クラリオン株式会社）24.01.2013（2013 - 01 - 24） 段落[0001]-[0028], 図1-3</td> <td>1-4, 7 5, 6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010-205479 A（トヨタ自動車株式会社）16.09.2010（2010 - 09 - 16） 段落[0017]-[0041], 図1-2</td> <td>1-7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-147010 A（日産自動車株式会社）26.06.2008（2008 - 06 - 26） 段落[0009]-[0075], 図1-8</td> <td>1-7</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー                  “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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                  “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                  “&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>			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 A	JP 2007-87759 A（日産自動車株式会社）05.04.2007（2007 - 04 - 05） 段落[0014]-[0086], 図1-4	1-4, 7 5, 6	Y A	JP 2022-62537 A（日産自動車株式会社）20.04.2022（2022 - 04 - 20） 段落[0012]-[0088], 図1-21	1-4, 7 5, 6	Y A	JP 2013-17354 A（クラリオン株式会社）24.01.2013（2013 - 01 - 24） 段落[0001]-[0028], 図1-3	1-4, 7 5, 6	A	JP 2010-205479 A（トヨタ自動車株式会社）16.09.2010（2010 - 09 - 16） 段落[0017]-[0041], 図1-2	1-7	A	JP 2008-147010 A（日産自動車株式会社）26.06.2008（2008 - 06 - 26） 段落[0009]-[0075], 図1-8	1-7
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 A	JP 2007-87759 A（日産自動車株式会社）05.04.2007（2007 - 04 - 05） 段落[0014]-[0086], 図1-4	1-4, 7 5, 6																		
Y A	JP 2022-62537 A（日産自動車株式会社）20.04.2022（2022 - 04 - 20） 段落[0012]-[0088], 図1-21	1-4, 7 5, 6																		
Y A	JP 2013-17354 A（クラリオン株式会社）24.01.2013（2013 - 01 - 24） 段落[0001]-[0028], 図1-3	1-4, 7 5, 6																		
A	JP 2010-205479 A（トヨタ自動車株式会社）16.09.2010（2010 - 09 - 16） 段落[0017]-[0041], 図1-2	1-7																		
A	JP 2008-147010 A（日産自動車株式会社）26.06.2008（2008 - 06 - 26） 段落[0009]-[0075], 図1-8	1-7																		
<p>国際調査を完了した日</p> <p>27. 12. 2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>17. 01. 2023</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>麻川 倫広 4X 4448</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3568</p>																			

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2022/163539 A1 (パナソニック I P マネジメント株式会社) 04.08.2022 (2022 - 08 - 04) 段落[0105]-[0107], 図4-5	5, 6
E, A	JP 2022-163356 A (株式会社SUBARU) 26.10.2022 (2022 - 10 - 26) 段落[0001]-[0069], 図1-6	1-7

国際調査報告  
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/IB2022/000579

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2007-87759 A	05.04.2007	(ファミリーなし)	
JP 2022-62537 A	20.04.2022	(ファミリーなし)	
JP 2013-17354 A	24.01.2013	(ファミリーなし)	
JP 2010-205479 A	16.09.2010	(ファミリーなし)	
JP 2008-147010 A	26.06.2008	(ファミリーなし)	
WO 2022/163539 A1	04.08.2022	(ファミリーなし)	
JP 2022-163356 A	26.10.2022	(ファミリーなし)	