

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7601307号  
(P7601307)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 2 J 7/00 (2006.01) H 0 2 J 7/00 Q

請求項の数 10 (全9頁)

(21)出願番号	特願2023-577125(P2023-577125)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和4年12月13日(2022.12.13)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2024-523866(P2024-523866 A)		ミテッド
(43)公表日	令和6年7月2日(2024.7.2)		大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/020237	(74)代理人	110000877
(87)国際公開番号	WO2023/132502		弁理士法人 R Y U K A 国際特許事務所
(87)国際公開日	令和5年7月13日(2023.7.13)	(72)発明者	キム、ジンフワン
審査請求日	令和5年12月20日(2023.12.20)		大韓民国、34122 デジェオン、ユ
(31)優先権主張番号	10-2022-0002134		セオン - グ、ムンジ - ロ、188、エル
(32)優先日	令和4年1月6日(2022.1.6)		ジー エナジー ソリューション リサーチ
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	審査官	宮本 秀一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 外部短絡診断方法およびこれを適用したバッテリーシステム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

複数のバッテリーセルを含むバッテリーパックと、  
前記バッテリーパックの正極に連結されている一端を含む第1メインリレーと、  
前記バッテリーパックの負極に連結されている一端を含む第2メインリレーと、  
前記第1メインリレーの他端に連結されている第1リンク配線と、  
前記第2メインリレーの他端に連結されている第2リンク配線と、  
前記第1メインリレーを閉じ、前記バッテリーパックの正極電圧および前記第2リンク配線の負リンク電圧を測定し、前記バッテリーパックの正極電圧と前記負リンク電圧との間の電圧差が所定の基準電圧より小さいとき、外部短絡と決めるバッテリー管理システムと、を含む、

バッテリーシステム。

## 【請求項2】

前記バッテリー管理システムは、  
前記バッテリーパックの正極電圧から前記負リンク電圧を差し引いた電圧が、前記基準電圧より小さいとき、外部短絡と決める、請求項1に記載のバッテリーシステム。

## 【請求項3】

前記バッテリー管理システムは、  
前記バッテリーパックの正極電圧に所定比率を乗じて前記基準電圧を生成する、請求項2に記載のバッテリーシステム。

10

20

## 【請求項 4】

前記バッテリー管理システムは、

外部短絡を決めるための所定の診断期間の間、前記第 1 メインリレーを閉じ、前記第 2 メインリレーを開放する、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のバッテリーシステム。

## 【請求項 5】

前記第 1 メインリレーに対して並列連結されているプリチャージリレーをさらに含み、

前記バッテリー管理システムは、

外部短絡を決めるための所定の診断期間の間、前記第 1 メインリレーを閉じ、前記プリチャージリレーを開放する、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のバッテリーシステム。

## 【請求項 6】

複数のバッテリーセルを含むバッテリーパックの正極に連結されている一端を含む第 1 メインリレー、前記バッテリーパックの負極に連結されている一端を含む第 2 メインリレー、およびバッテリー管理システムを含むバッテリーシステムの外部短絡を診断する方法において、前記バッテリー管理システムが、

診断期間の間、前記第 1 メインリレーを閉じるステップと、

前記バッテリーパックの正極電圧および前記第 2 メインリレーの他端に連結されている第 2 リンク配線の負リンク電圧を測定するステップと、

前記バッテリーパックの正極電圧と前記負リンク電圧との間の電圧差を所定の基準電圧と比較するステップと、

前記電圧差が前記基準電圧より小さいとき、外部短絡と決めるステップと、を含む、

バッテリーシステムの外部短絡診断方法。

## 【請求項 7】

前記電圧差と所定の基準電圧とを比較するステップは、

前記バッテリーパックの正極電圧から前記負リンク電圧を差し引いた電圧が、前記基準電圧より小さいかを比較するステップを含む、請求項 6 に記載のバッテリーシステムの外部短絡診断方法。

## 【請求項 8】

前記バッテリーパックの正極電圧に所定比率を乗じて前記基準電圧を生成するステップをさらに含む、請求項 7 に記載のバッテリーシステムの外部短絡診断方法。

## 【請求項 9】

前記診断期間の間、前記第 2 メインリレーは開放するステップをさらに含む、請求項 6 から 8 のいずれか一項に記載のバッテリーシステムの外部短絡診断方法。

## 【請求項 10】

前記診断期間の間、前記第 1 メインリレーに対して並列連結されているプリチャージリレーを開放するステップをさらに含む、請求項 6 から 8 のいずれか一項に記載のバッテリーシステムの外部短絡診断方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

[ 関連出願 ( 等 ) との相互引用 ]

本出願は、2022年01月06日付の韓国特許出願第10-2022-0002134号に基づいた優先権の利益を主張し、当該韓国特許出願の文献に開示されたすべての内容は本明細書の一部として含まれる。

## 【0002】

本開示は、外部短絡診断方法およびこれを適用したバッテリーシステムに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0003】

現在、高電圧 ( High Voltage ) バッテリーパックに対する外部短絡を診断する方法は、高電圧バッテリーパックに対するプリチャージング ( pre - charging )

10

20

30

40

50

ng)中にプリチャージング経路に流れる電流を用いる。例えば、高電圧バッテリーのバッテリー管理システムが高電圧バッテリーのフリーチャージング中に、高電圧バッテリーパックと外部装置との間のリンク配線に流れる電流を測定する。バッテリー管理システムは、測定した電流がしきい値以上であるとき、バッテリーパックと外部装置との間の連結を遮断する方式で高電圧バッテリーを外部短絡から保護する。

【0004】

しかし、前記のような方式に従う場合、連結が遮断される前のプリチャージング期間の間、多くの電流がリンク配線に流れるようになって、高電圧バッテリーパックと外部装置との間に連結されているリレーおよび抵抗、並びに高電圧バッテリーパックに損傷が発生することがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

バッテリーシステムを構成する素子の損傷なしに外部短絡を診断できる外部短絡診断方法およびこれを用いたバッテリーシステムを提供しようとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

発明の一つの特徴に係るバッテリーシステムは、複数のバッテリーセルを含むバッテリーパック、前記バッテリーパックの正極に連結されている一端を含む第1メインリレー、前記バッテリーパックの負極に連結されている一端を含む第2メインリレー、前記第1メインリレーの他端に連結されている第1リンク配線、前記第2メインリレーの他端に連結されている第2リンク配線、および前記第1メインリレーを閉じ、前記バッテリーパックの正極電圧および前記第2リンク配線の負リンク電圧を測定し、前記バッテリーパックの正極電圧と前記負リンク電圧との間の電圧差が所定の基準電圧より小さいとき、外部短絡と決めるバッテリー管理システムを含んでもよい。

【0007】

前記バッテリー管理システムは、前記バッテリーパックの正極電圧から前記負リンク電圧を差し引いた電圧が、前記基準電圧より小さいとき、外部短絡と決めてもよい。

【0008】

前記バッテリー管理システムは、前記バッテリーパックの正極電圧に所定比率を乗じて前記基準電圧を生成してもよい。

【0009】

前記バッテリー管理システムは、外部短絡を決めるための所定の診断期間の間、前記第1メインリレーを閉じ、前記第2メインリレーを開放してもよい。

【0010】

前記バッテリーシステムは、前記第1メインリレーに対して並列連結されているプリチャージリレーをさらに含み、前記バッテリー管理システムは、外部短絡を決めるための所定の診断期間の間、前記第1メインリレーを閉じ、前記プリチャージリレーを開放してもよい。

【0011】

バッテリーシステムは、複数のバッテリーセルを含むバッテリーパックの正極に連結されている一端を含む第1メインリレー、前記バッテリーパックの負極に連結されている一端を含む第2メインリレー、およびバッテリー管理システムを含んでもよい。発明の他の特徴に係る、前記バッテリー管理システムによって行われるバッテリーシステムの外部短絡を診断する方法は、診断期間の間、前記第1メインリレーを閉じるステップ、前記バッテリーパックの正極電圧および前記第2リンク配線の負リンク電圧を測定するステップ、前記バッテリーパックの正極電圧と前記負リンク電圧との間の電圧差を所定の基準電圧と比較するステップ、および前記電圧差が前記基準電圧より小さいとき、外部短絡と決めるステップを含んでもよい。

【0012】

10

20

30

40

50

前記電圧差と所定の基準電圧とを比較するステップは、前記バッテリーパックの正極電圧から前記負リンク電圧を差し引いた電圧が、前記基準電圧より小さいかを比較するステップを含んでもよい。

【0013】

前記バッテリーシステムの外部短絡診断方法は、前記バッテリーパックの正極電圧に所定比率を乗じて前記基準電圧を生成するステップをさらに含んでもよい。

【0014】

前記バッテリーシステムの外部短絡診断方法は、前記診断期間の間、前記第2メインリレーは開放するステップをさらに含んでもよい。

【0015】

前記バッテリーシステムの外部短絡診断方法は、前記診断期間の間、前記第1メインリレーに対して並列連結されているプリチャージリレーを開放するステップをさらに含んでもよい。

【発明の効果】

【0016】

本発明は、バッテリーシステムを構成する素子の損傷なしに外部短絡を診断できる外部短絡診断方法およびこれを適用したバッテリーシステムを提供する。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】一実施例に係るバッテリーシステムを示した図である。

【図2】一実施例に係るバッテリーシステムに外部短絡が発生した場合の図である。

【図3】一実施例に係る外部短絡診断方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、添付の図面を参照して本明細書に開示された実施例を詳しく説明するが、同一または類似の構成要素には、同一または類似の図面符号を付与し、これに対する重複する説明は省略することにする。以下の説明で使用される構成要素に対する接尾辞「モジュール」および/または「部」は、明細書の作成の容易さだけが考慮されて付与されるか混用されるものであって、それ自体で互いに区別される意味または役割を有するものではない。また、本明細書に開示された実施例を説明するにあたり、関連する公知技術に対する具体的な説明が本明細書に開示された実施例の要旨を曖昧にする可能性があるとは判断される場合、その詳細な説明を省略する。また、添付の図面は、本明細書に開示された実施例を容易に理解できるようにするためのものであって、添付の図面によって本明細書に開示された技術的な思想が制限されず、本発明の思想および技術範囲に含まれる全ての変更、均等物または代替物を含むものと理解されるべきである。

【0019】

第1、第2などのように序数を含む用語は、多様な構成要素等を説明するために使用されてもよいが、前記構成要素等は、前記用語等によって限定されない。前記用語等は、一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的にだけ使用される。

【0020】

ある構成要素が他の構成要素に「連結されて」いるか、「接続されて」いると言及されたときには、その他の構成要素に直接に連結されているかまたは接続されていることもあるが、中間に他の構成要素が存在することもあると理解されるべきである。これに対し、ある構成要素が他の構成要素に「直接連結されて」いるか、「直接接続されて」いると言及されたときには、中間に他の構成要素が存在しないものと理解されるべきである。

【0021】

本出願で、「含む」または「有する」等の用語は、明細書上に記載された特徴、数字、ステップ、動作、構成要素、部品またはこれらを組み合わせたものが存在することを指定しようとするものであって、一つまたはそれ以上の他の特徴等や数字、ステップ、動作、構成要素、部品またはこれらを組み合わせたもの等の存在または付加可能性を予め排除し

10

20

30

40

50

ないものと理解されるべきである。

【0022】

図1は、一実施例に係るバッテリーシステムを示した図である。

【0023】

バッテリーシステム1は、バッテリーパック10、バッテリー管理システム(Battery Management System、BMS)20、第1メインリレー31、第2メインリレー32、プリチャージ(precharge)リレー33、プリチャージ抵抗34、電流センサー50、およびリンクキャパシタ60を含んでもよい。

【0024】

外部電力装置2は、バッテリーシステム1から電力の供給を受ける負荷であるか、バッテリーシステム1を充電するための充電器であってもよい。例えば、外部電力装置2は、バッテリーシステム1を含む車両のインバータ、DC-DCコンバータ、モータ、電子制御回路、OBC(On Board Charger)、高速充電器のうちの少なくとも一つを含んでもよい。

10

【0025】

図1に示されているように、バッテリーパック10は、直列連結された複数のバッテリーセル10\_1-10\_nを含む。nは、2以上の自然数であってもよい。図1では一つのバッテリーパック10が示されているが、バッテリーシステム1は、直列、並列、または直並列連結された複数のバッテリーパックを含んでもよい。

【0026】

電流センサー50は、バッテリーパック10に流れる電流(以下、バッテリーパック電流)を感知し、電流センサー50は、感知された電流を指示する信号をBMS20に伝送することができる。

20

【0027】

リンクキャパシタ60は、バッテリーシステム1の二つの出力端P+、P-の間に連結されている。

【0028】

BMS20は、バッテリーパック10の運営を管理することができる。例えば、BMS20は複数のバッテリーセル10\_1-10\_nに連結され、複数のバッテリーセル10\_1-10\_nのセル電圧を測定し、バッテリーパック電流およびバッテリーパック10の温度などの情報を受信し、複数のバッテリーセル10\_1-10\_nの複数のセル電圧、バッテリーパック電流、温度などに基づいてバッテリーパック10の充放電を制御して、複数のバッテリーセル10\_1-10\_nに対するセルバランス動作を制御することができる。

30

【0029】

第1メインリレー31、第2メインリレー32、およびプリチャージリレー33は、バッテリーパック10に対する充電電流または放電電流が流れるように電流経路を形成する。プリチャージリレー33は、プリチャージ抵抗34とともに第1メインリレー31に対して並列連結されている。

【0030】

第1メインリレー31の一端はリンク配線41に連結されており、第1メインリレー31の他端はリンク配線43に連結されている。第2メインリレー32の一端はリンク配線42に連結されており、第2メインリレー32の他端はリンク配線44に連結されている。プリチャージリレー33の一端はリンク配線43に連結されており、プリチャージリレー33の他端はプリチャージ抵抗34の一端に連結されており、プリチャージ抵抗34の他端はリンク配線41に連結されている。

40

【0031】

リンク配線41は、バッテリーパック10の正極と第1メインリレー31の一端との間に延びており、リンク配線42は、バッテリーパック10の負極と第2メインリレー32の一端との間に延びており、リンク配線43は、第1メインリレー31の他端と外部電力

50

装置 2 の第 1 入力端 I N 1 との間に延びており、リンク配線 4 4 は、第 2 メインリレー 3 2 の他端と外部電力装置 2 の第 2 入力端 I N 2 との間に延びている。

【 0 0 3 2 】

B M S 2 0 は、第 1 および第 2 メインリレー 3 1、3 2、およびプリチャージリレー 3 3 の開放および閉を制御するリレー制御信号 R C S 1 ~ R C S 3 を生成して第 1 および第 2 メインリレー 3 1、3 2、およびプリチャージリレー 3 3 に供給することができる。第 1 メインリレー 3 1 は、リレー制御信号 R C S 1 のオンレベルによって閉じられ、リレー制御信号 R C S 1 のオフレベルによって開放される。第 2 メインリレー 3 2 は、リレー制御信号 R C S 2 のオンレベルによって閉じられ、リレー制御信号 R C S 2 のオフレベルによって開放される。プリチャージリレー 3 3 は、リレー制御信号 R C S 3 のオンレベルによって閉じられ、リレー制御信号 R C S 3 のオフレベルによって開放される。

10

【 0 0 3 3 】

充放電のためにバッテリーパック 1 0 と外部電力装置 2 とを連結するとき、B M S 2 0 は第 2 メインリレー 3 2 とプリチャージリレー 3 3 とが閉じられるように制御し、所定の第 1 期間経過後、第 1 メインリレー 3 1 が閉じられるように制御することができる。B M S 2 0 は第 1 メインリレー 3 1 が閉じられた時点から所定の第 2 期間経過後、プリチャージリレー 3 3 が開放されるように制御することができる。B M S 2 0 は前記のような動作を制御するためにオンレベルのリレー制御信号 R C S 2、R C S 3 を生成した後、第 1 期間経過後、オンレベルのリレー制御信号 R C S 1 を生成し、第 2 期間経過後、オフレベルのリレー制御信号 R C S 3 を生成することができる。

20

【 0 0 3 4 】

B M S 2 0 は、バッテリーシステム 1 の外部短絡を診断するために、充放電前に第 1 メインリレー 3 1 だけを所定の診断期間の間閉じていてもよい。診断期間の間、リレー制御信号 R C S 1 だけオンレベルであり、リレー制御信号 R C S 2、R C S 3 はオフレベルであってもよい。

【 0 0 3 5 】

B M S 2 0 は、診断期間の間、リンク配線 4 4 の電圧を測定し、測定されたリンク配線 4 4 の電圧（以下、負リンク電圧）V L - とバッテリーパック 1 0 の正極電圧 V P + 間の電圧差が所定の基準電圧以下であれば、外部短絡が発生したと決めてもよい。

【 0 0 3 6 】

図 2 は、一実施例に係る外部短絡のための診断期間の間のバッテリーシステムを示した回路図である。

30

【 0 0 3 7 】

図 2 に示されているように、外部短絡によって、リンク配線 4 3 とリンク配線 4 4 との間の点線で示された電気的な連結が形成されてもよい。診断期間の間、第 1 メインリレー 3 1 は閉状態である。

【 0 0 3 8 】

図 3 は、一実施例に係る外部短絡方法を示すフローチャートである。

【 0 0 3 9 】

まず、B M S 2 0 は第 1 メインリレー 3 1 を閉じる（S 1）。つまり、B M S 2 0 はオンレベルのリレー制御信号 R C S 1 を生成して第 1 メインリレー 3 1 に供給する。B M S 2 0 は外部短絡を行う診断期間の間、第 2 メインリレー 3 2 およびプリチャージリレー 3 3 を開放する。

40

【 0 0 4 0 】

B M S 2 0 は、バッテリーパック 1 0 の正極電圧 V P + および負リンク電圧 V L - を測定する（S 2）。B M S 2 0 は、バッテリーセル 1 0 \_ 1 の正極電圧をバッテリーパック 1 0 の正極電圧 V P + として測定し、リンク配線 4 4 の電圧を負リンク電圧 V L - として測定してもよい。

【 0 0 4 1 】

B M S 2 0 は、バッテリーパック 1 0 の正極電圧 V P + と負リンク電圧 V L - との間の電

50

圧差  $V_D$  を算出する ( S 3 )。例えば、 B M S 2 0 は正極電圧  $V_{P+}$  から負リンク電圧  $V_{L-}$  を差し引きして電圧差を算出してもよい。

【 0 0 4 2 】

B M S 2 0 は、電圧差  $V_D$  と基準電圧  $V_R$  とを比較する ( S 4 )。例えば、 B M S 2 0 は電圧差  $V_D$  が基準電圧  $V_R$  より小さいかを比較することができ、 B M S 2 0 は測定したバッテリーパック 1 0 の正極電圧  $V_{P+}$  に所定比率 (例えば、 5 0 %) を乗じて基準電圧  $V_R$  を生成することができる。比率 5 0 % は一例であって、本発明がこれに限定されるものではない。

【 0 0 4 3 】

S 4 ステップの比較結果、電圧差  $V_D$  が基準電圧  $V_R$  より小さいと、 B M S 2 0 は外部短絡が発生したと決める ( S 5 )。外部短絡が発生する場合、第 1 メインリレー 3 1 および短絡 4 5 を介してバッテリーパック 1 0 の正極がリンク配線 4 4 に電氣的に連結される。すると、負リンク電圧  $V_{L-}$  が正極電圧  $V_{P+}$  に近接したレベルになり得る。したがって、外部短絡によって正極電圧  $V_{P+}$  と負リンク電圧  $V_{L-}$  との間の電圧差  $V_D$  は非常に小さい電圧となる。基準電圧  $V_R$  は外部短絡が発生するときの電圧差  $V_D$  を検出するためのレベルに設定されてもよい。

10

【 0 0 4 4 】

S 4 ステップの比較結果、電圧差が基準電圧以上であれば、 B M S 2 0 は外部短絡が発生しない正常状態と判断し、診断を終了する ( S 6 )。正常状態で、負リンク電圧  $V_{L-}$  は 0 V であってもよい。

20

【 0 0 4 5 】

以上で本発明の実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲がこれに限定されるものではなく、本発明の属する分野における通常の知識を有する者が多様に変形および改良した形態も本発明の権利範囲に属する。

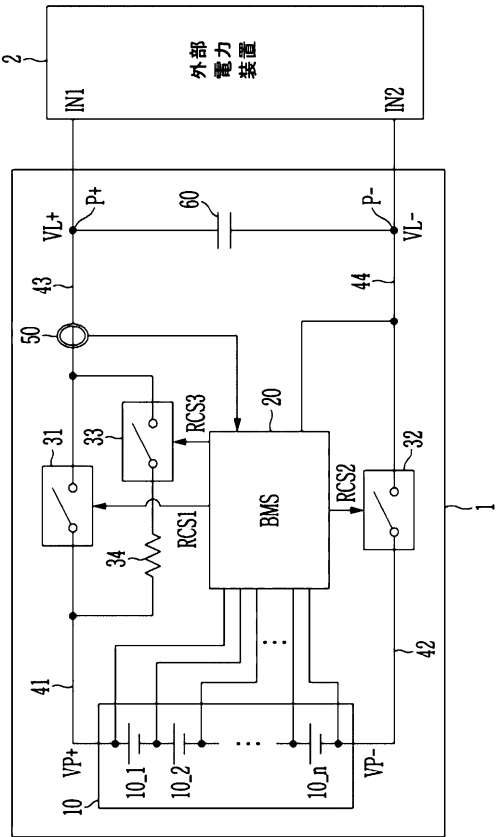
30

40

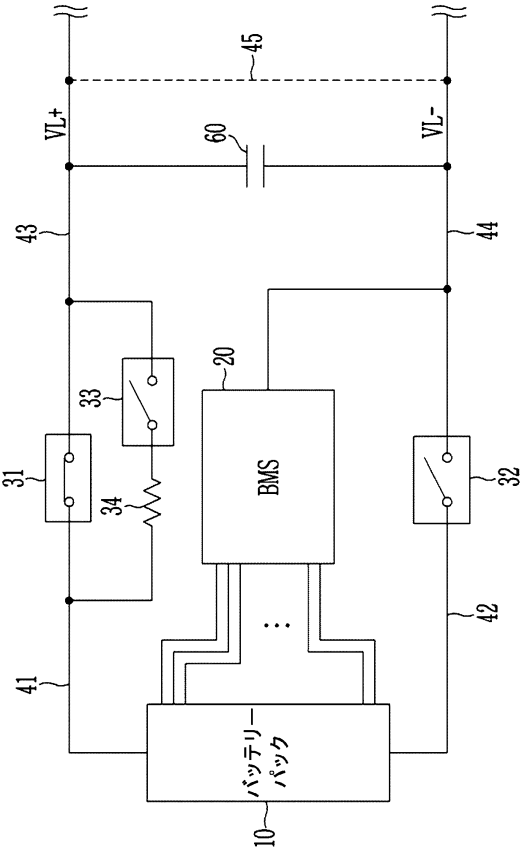
50

【図面】

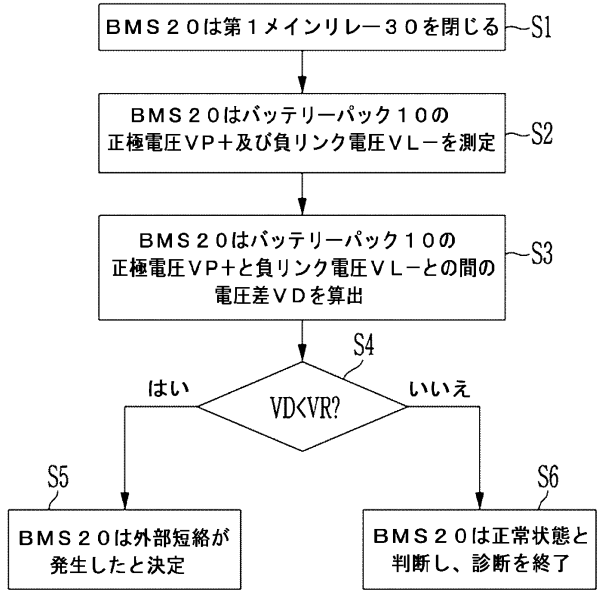
【図 1】



【図 2】



【図 3】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-340450(JP,A)  
韓国公開特許第10-2020-0075095(KR,A)  
国際公開第2019/189405(WO,A1)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- B60L1/00-3/12
  - B60L7/00-13/00
  - B60L15/00-58/40
  - H02H7/00
  - H02H7/10-7/20
  - H02J1/00-1/16
  - H02J7/00-7/12
  - H02J7/34-7/36
  - H02M1/00-3/44
  - H02M7/42-7/98