

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7568356号
(P7568356)

(45)発行日 令和6年10月16日(2024.10.16)

(24)登録日 令和6年10月7日(2024.10.7)

(51)国際特許分類	F I			
G 0 1 R 31/00 (2006.01)	G 0 1 R 31/00			
H 0 1 M 10/48 (2006.01)	H 0 1 M 10/48	3 0 1		
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00		Y	

請求項の数 13 (全17頁)

(21)出願番号	特願2023-515781(P2023-515781)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和3年9月23日(2021.9.23)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2023-541053(P2023-541053		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ
(43)公表日	令和5年9月27日(2023.9.27)		イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)国際出願番号	PCT/KR2021/012985	(74)代理人	110000877
(87)国際公開番号	WO2022/085962		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4年4月28日(2022.4.28)	(72)発明者	キム、ウォン - ゴン
審査請求日	令和5年3月13日(2023.3.13)		大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン、ユセ
(31)優先権主張番号	10-2020-0135553		オン - グ、ムンジ - ロ、1 8 8、エルジ
(32)優先日	令和2年10月19日(2020.10.19)		ー ケム リサーチ パーク
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	審査官	山口 大

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリー監視装置、バッテリー監視方法、バッテリーパック及び電気車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング及び前記ハウジングの内部に収納される複数のバッテリーセルを有するバッテリーアセンブリーのためのバッテリー監視装置であって、

前記ハウジングの内部温度を検出するように構成される第 1 センサー、前記ハウジングの内部圧力を検出するように構成される第 2 センサー、及び前記ハウジングの内部ガスを検出するように構成される第 3 センサーの少なくとも 1 つと、

前記バッテリーアセンブリーから動作電圧を生成するように構成される電源回路と、

前記第 1 センサー、前記第 2 センサー及び前記第 3 センサーの少なくとも 1 つが停止状態に制御されている間に監視開始命令が受信される場合、前記動作電圧を用いて、前記第 1 センサー、前記第 2 センサー及び前記第 3 センサーの前記少なくとも 1 つを停止状態から起動状態に切り換えるように構成されるコントローラと、を含み、

前記コントローラは、

起動状態の前記第 1 センサー、前記第 2 センサー及び前記第 3 センサーの少なくとも 1 つから収集される検出値に基づいて、前記バッテリーアセンブリーの内部的異常を監視するように構成され、

前記コントローラは、

前記監視開始命令が受信される場合、前記第 1 センサーからの検出値を第 1 サンプリングレートで収集し、

前記第 2 センサーからの検出値を第 2 サンプリングレートで収集し、

前記第3センサーからの検出値を第3サンプリングレートで収集し、

前記第1センサーから収集された検出値が第1臨界値以上であり、前記第2センサーから収集された検出値が第2臨界値未満であり、かつ前記第3センサーから収集された検出値が第3臨界値未満である第1異常状況が感知される場合、

前記第1センサーからの検出値を前記第1サンプリングレート以下である第4サンプリングレートで収集し、

前記第2センサーからの検出値を前記第2サンプリングレートより大きい第5サンプリングレートで収集し、

前記第3センサーからの検出値を前記第3サンプリングレート以上である第6サンプリングレートで収集する

10

バッテリー監視装置。

【請求項2】

ハウジング及び前記ハウジングの内部に収納される複数のバッテリーセルを有するバッテリーアセンブリーのためのバッテリー監視装置であって、

前記ハウジングの内部温度を検出するように構成される第1センサー、前記ハウジングの内部圧力を検出するように構成される第2センサー、及び前記ハウジングの内部ガスを検出するように構成される第3センサーの少なくとも1つと、

前記バッテリーアセンブリーから動作電圧を生成するように構成される電源回路と、

前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーの少なくとも1つが停止状態に制御されている間に監視開始命令が受信される場合、前記動作電圧を用いて、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーの前記少なくとも1つを停止状態から起動状態に切り換えるように構成されるコントローラと、を含み、

20

前記コントローラは、

起動状態の前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーの少なくとも1つから収集される検出値に基づいて、前記バッテリーアセンブリーの内部的異常を監視するように構成され、

前記コントローラは、

前記第1センサーから収集される検出値、前記第2センサーから収集される検出値、及び前記第3センサーから収集される検出値を組み合わせる第1異常指数を決定し、

前記第1異常指数が第1臨界指数以上である第1異常状況が感知されたか否かを判定するバッテリー監視装置。

30

【請求項3】

前記コントローラは、

前記監視開始命令が受信される場合、前記第1センサーからの検出値を第1サンプリングレートで収集し、

前記第2センサーからの検出値を第2サンプリングレートで収集し、

前記第3センサーからの検出値を第3サンプリングレートで収集するように構成される、請求項2に記載のバッテリー監視装置。

【請求項4】

前記コントローラは、

前記第2センサーから収集された検出値が前記第2臨界値以上であり、かつ前記第3センサーから収集された検出値が前記第3臨界値未満である第2異常状況が感知される場合、

前記第1センサーからの検出値を前記第4サンプリングレート以下である第7サンプリングレートで収集し、

前記第2センサーからの検出値を前記第5サンプリングレート以下である第8サンプリングレートで収集し、

前記第3センサーからの検出値を前記第6サンプリングレートより大きい第9サンプリングレートで収集するように構成される、請求項1に記載のバッテリー監視装置。

40

【請求項5】

前記コントローラは、

50

前記第3センサーから収集された検出値が前記第3臨界値以上である第3異常状況が感知される場合、所定の安全機能を行うように構成される、請求項4に記載のバッテリー監視装置。

【請求項6】

前記コントローラは、

前記監視開始命令が受信される場合、起動状態の前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサー各々からの検出値を、第1サンプリングレートで収集するように構成される、請求項1から5のいずれか一項に記載のバッテリー監視装置。

【請求項7】

前記コントローラは、

前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーから各々収集される検出値に、第1加重値、第2加重値及び第3加重値を適用した結果を組み合わせ出力する第1関係関数を用いて第1異常指数を決定し、

前記第1異常指数が第1臨界指数以上である第1異常状況が感知される場合、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサー各々からの検出値を、前記第1サンプリングレートより大きい第2サンプリングレートで収集するように構成される、請求項6に記載のバッテリー監視装置。

【請求項8】

前記コントローラは、

前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーから各々収集される検出値に、第4加重値、第5加重値及び第6加重値を適用した結果を組み合わせ出力する第2関係関数を用いて第2異常指数を決定し、

前記第2異常指数が第2臨界指数以上である第2異常状況が感知される場合、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサー各々からの検出値を前記第2サンプリングレートより大きい第3サンプリングレートで収集するように構成され、

前記第2関係関数によって前記第2センサーから収集された検出値に付与される加重値は、前記第1関係関数によって前記第2センサーから収集された検出値に付与される加重値よりも大きい、請求項7に記載のバッテリー監視装置。

【請求項9】

前記コントローラは、

前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーから各々収集される検出値に、第7加重値、第8加重値及び第9加重値を適用した結果を組み合わせ出力する第3関係関数を用いて第3異常指数を決定し、

前記第3異常指数が第3臨界指数以上である第3異常状況が感知される場合、所定の安全機能を行うように構成され、

前記第3関係関数によって前記第3センサーから収集された検出値に付与される加重値は、前記第2関係関数によって前記第3センサーから収集された検出値に付与される加重値より大きい、請求項8に記載のバッテリー監視装置。

【請求項10】

請求項1から9のいずれか一項に記載の前記バッテリー監視装置を含む、バッテリーパック。

【請求項11】

請求項10に記載の前記バッテリーパックを含む、電気車両。

【請求項12】

複数のバッテリーセルが収納されるバッテリーアセンブリーのハウジングの内部温度を検出するように構成される第1センサー、前記ハウジングの内部圧力を検出するように構成される第2センサー、及び前記ハウジングの内部ガスを検出するように構成される第3センサーの少なくとも1つと、前記バッテリーアセンブリーから動作電圧を生成するように構成される電源回路と、コントローラとを含むバッテリー監視装置によって実行可能なバッテリー監視方法であって、

10

20

30

40

50

前記コントローラが、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーの少なくとも1つが停止状態に制御されている間に監視開始命令が受信される場合、前記動作電圧を用いて、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーの前記少なくとも1つを停止状態から起動状態に切り換える段階と、

前記コントローラが、起動状態の前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーの少なくとも1つから収集される検出値に基づいて、前記バッテリーアセンブリーの内部的異常を監視する段階と、を含み、

前記バッテリー監視方法は、

前記コントローラが、前記監視開始命令が受信される場合、前記第1センサーからの検出値を第1サンプリングレートで収集する段階と、

10

前記コントローラが、前記第2センサーからの検出値を第2サンプリングレートで収集する段階と、

前記コントローラが、前記第3センサーからの検出値を第3サンプリングレートで収集する段階と、

前記第1センサーから収集された検出値が第1臨界値以上であり、前記第2センサーから収集された検出値が第2臨界値未満であり、かつ前記第3センサーから収集された検出値が第3臨界値未満である第1異常状況が感知される場合、

前記コントローラが、前記第1センサーからの検出値を前記第1サンプリングレート以下である第4サンプリングレートで収集する段階と、

前記コントローラが、前記第2センサーからの検出値を前記第2サンプリングレートより大きい第5サンプリングレートで収集する段階と、

20

前記コントローラが、前記第3センサーからの検出値を前記第3サンプリングレート以上である第6サンプリングレートで収集する段階と、を含む

バッテリー監視方法。

【請求項13】

複数のバッテリーセルが収納されるバッテリーアセンブリーのハウジングの内部温度を検出するように構成される第1センサー、前記ハウジングの内部圧力を検出するように構成される第2センサー、及び前記ハウジングの内部ガスを検出するように構成される第3センサーの少なくとも1つと、前記バッテリーアセンブリーから動作電圧を生成するように構成される電源回路と、コントローラとを含むバッテリー監視装置によって実行可能なバッテリー監視方法であって、

30

前記コントローラが、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーの少なくとも1つが停止状態に制御されている間に監視開始命令が受信される場合、前記動作電圧を用いて、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーの前記少なくとも1つを停止状態から起動状態に切り換える段階と、

前記コントローラが、起動状態の前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーの少なくとも1つから収集される検出値に基づいて、前記バッテリーアセンブリーの内部的異常を監視する段階と、を含み、

前記バッテリー監視方法は、

前記コントローラが、前記第1センサーから収集される検出値、前記第2センサーから収集される検出値、及び前記第3センサーから収集される検出値を組み合わせる第1異常指数を決定する段階と、

40

前記コントローラが、前記第1異常指数が第1臨界指数以上である第1異常状況が感知されたか否かを判定する段階と、を含む

バッテリー監視方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のバッテリーセルを有するバッテリーアセンブリーの内部的異常を監視する技術に関する。

50

【 0 0 0 2 】

本出願は、2020年10月19日出願の韓国特許出願第10-2020-0135553号に基づく優先権を主張し、当該出願の明細書及び図面に開示された内容は、すべて本出願に組み込まれる。

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

最近、ノートブックPC、ビデオカメラ、携帯電話などのような携帯用電子製品の需要が急増し、電気自動車、エネルギー貯蔵用蓄電池、ロボット、衛星などの開発が本格化するにつれ、反復的な充放電の可能な高性能バッテリーについての研究が活発に進行しつつある。

10

【 0 0 0 4 】

現在、商用化したバッテリーとしては、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、ニッケル亜鉛電池、リチウムバッテリーなどがあり、このうち、リチウムバッテリーは、ニッケル系のバッテリーに比べてメモリー効果がほとんど起こらず、充放電が自由で、自己放電率が非常に低くてエネルギー密度が高いという長所から脚光を浴びている。

【 0 0 0 5 】

バッテリーパックは、通常、複数のバッテリーセルとそれを収容するハウジング有する少なくとも一つのバッテリーアセンブリーを含む。バッテリーセルは、電極積層体及び電解質を外装材内に収納した後、外装材を密封することで製造される。外装材によって電極組立体及び電解質が外部から隔離されることで、バッテリーセルを安全に使用できる。

20

【 0 0 0 6 】

バッテリーセルの外装材が破裂する場合、外装材によって隔離していた外装材の内部に閉じこめられていた人体に有害な物質（例えば、電解液）が外装材の外部へ漏出し得る。外装材の破裂原因は、外部的原因と内部的原因に分けられ得る。外部的原因（例えば、外部からの強い衝撃）の発生は予測しにくいいため、バッテリーパックを安全に運用することにおいて内部的原因に重点を置く必要がある。

【 0 0 0 7 】

内部的原因による外装材の破裂順序は、次のようである。バッテリーセルの温度が上昇するにつれ、バッテリーセルの内部でガスの発生が加速化し、発生したガスによって内部圧力が増加しながら外装材も徐々に膨張する。外装材の膨張程度が限界値を超えると、結局、外装材が破裂して外装材の内部に閉じこめられていたガスが外装材の外部へ排出されるのである。

30

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、バッテリーアセンブリーに含まれたバッテリーセルの外装材の破裂に関わるパラメーター（即ち、温度、圧力、ガス）を独立的に検出するセンサーを用いて、バッテリーアセンブリーの内部的異常を監視するための装置及び方法と、前記装置を含むバッテリーパック及び前記バッテリーパックを含む電気車両を提供することを目的とする。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の他の目的及び長所は、下記の説明によって理解でき、本発明の実施例によってより明らかに理解されるであろう。また、本発明の目的及び長所は、特許請求の範囲に示される手段及びその組合せによって実現することができる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明の一面によるバッテリー監視装置は、ハウジング及び前記ハウジングの内部に収納される複数のバッテリーセルを有するバッテリーアセンブリーのためのものである。前記バッテリー監視装置は、前記ハウジングの内部温度を検出するように構成される第1センサーと、前記ハウジングの内部圧力を検出するように構成される第2センサーと、前記

50

ハウジングの内部ガスを検出するように構成される第3センサーと、前記バッテリーアセンブリーの直流電流を用いて動作電圧を生成するように構成される電源回路と、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーが停止状態に制御されている間に監視開始命令が受信される場合、前記動作電圧を用いて、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーを停止状態から起動状態に切り換えるように構成されるコントローラと、を含む。前記コントローラは、起動状態の前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーから各々収集される検出値に基づいて、前記バッテリーアセンブリーの内部的異常を監視するように構成される。

【0011】

前記コントローラは、前記監視開始命令が受信される場合、前記第1センサーからの検出値を第1サンプリングレートで収集し、前記第2センサーからの検出値を第2サンプリングレートで収集し、前記第3センサーからの検出値を第3サンプリングレートで収集するように構成され得る。

10

【0012】

前記コントローラは、前記第1センサーから収集された検出値が第1臨界値以上であり、前記第2センサーから収集された検出値が第2臨界値未満であり、かつ前記第3センサーから収集された検出値が第3臨界値未満である第1異常状況が感知される場合、前記第1センサーからの検出値を前記第1サンプリングレート以下である第4サンプリングレートで収集し、前記第2センサーからの検出値を前記第2サンプリングレートより大きい第5サンプリングレートで収集し、前記第3センサーからの検出値を前記第3サンプリングレート以上である第6サンプリングレートで収集するように構成され得る。

20

【0013】

前記コントローラは、前記第2センサーから収集された検出値が前記第2臨界値以上であり、かつ前記第3センサーから収集された検出値が前記第3臨界値未満である第2異常状況が感知される場合、前記第1センサーからの検出値を前記第4サンプリングレート以下である第7サンプリングレートで収集し、前記第2センサーからの検出値を前記第5サンプリングレート以下である第8サンプリングレートで収集し、前記第3センサーからの検出値を前記第6サンプリングレートより大きい第9サンプリングレートで収集するように構成され得る。

【0014】

前記コントローラは、前記第3センサーから収集された検出値が前記第3臨界値以上である第3異常状況が感知される場合、所定の安全機能を行うように構成され得る。

30

【0015】

前記コントローラは、前記監視開始命令が受信される場合、起動状態の前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサー各々からの検出値を、第1サンプリングレートで収集するように構成され得る。

【0016】

前記コントローラは、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーから各々収集される検出値に第1関係関数を適用して第1異常指数を決定するように構成され得る。前記コントローラは、前記第1異常指数が第1臨界指数以上である第1異常状況が感知される場合、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサー各々からの検出値を、前記第1サンプリングレートより大きい第2サンプリングレートで収集するように構成され得る。

40

【0017】

前記コントローラは、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサーから各々収集される検出値に第2関係関数を適用して第2異常指数を決定するように構成され得る。前記コントローラは、前記第2異常指数が第2臨界指数以上である第2異常状況が感知される場合、前記第1センサー、前記第2センサー及び前記第3センサー各々からの検出値を前記第2サンプリングレートより大きい第3サンプリングレートで収集するように構成され得る。前記第2関係関数によって前記第2センサーから収集された検出値に付

50

与される加重値は、前記第 1 関係関数によって前記第 2 センサーから収集された検出値に付与される加重値よりも大きい。

【 0 0 1 8 】

前記コントローラは、前記第 1 センサー、前記第 2 センサー及び前記第 3 センサーから各々収集される検出値に第 3 関係関数を適用して第 3 異常指数を決定するように構成され得る。前記コントローラは、前記第 3 異常指数が第 3 臨界指数以上である第 3 異常状況が感知される場合、所定の安全機能を行うように構成され得る。前記第 3 関係関数によって前記第 3 センサーから収集された検出値に付与される加重値は、前記第 2 関係関数によって前記第 3 センサーから収集された検出値に付与される加重値より大きい。

【 0 0 1 9 】

なお、本発明の他面によるバッテリーパックは、前記バッテリー監視装置を含み得る。

【 0 0 2 0 】

また、本発明のさらに他面による電気車両は、前記バッテリーパックを含み得る。

【 0 0 2 1 】

本発明のさらに他面によるバッテリー監視方法は、複数のバッテリーセルが収納されるバッテリーアセンブリーのハウジングの内部温度を検出するように構成される第 1 センサーと、前記ハウジングの内部圧力を検出するように構成される第 2 センサーと、前記ハウジングの内部ガスを検出するように構成される第 3 センサーと、前記バッテリーアセンブリーからの直流電流を用いて動作電圧を生成するように構成される電源回路と、コントローラを含むバッテリー監視装置によって実行可能である。前記バッテリー監視方法は、前記コントローラが、前記第 1 センサー、前記第 2 センサー及び前記第 3 センサーが停止状態に制御されている間に監視開始命令が受信される場合、前記動作電圧を用いて、前記第 1 センサー、前記第 2 センサー及び前記第 3 センサーを停止状態から起動状態に切り換える段階と、前記コントローラが、起動状態の前記第 1 センサー、前記第 2 センサー及び前記第 3 センサーから各々収集される検出値に基づいて、前記バッテリーアセンブリーの内部的異常を監視する段階と、を含む。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

本発明の実施例の少なくとも一つによれば、バッテリーアセンブリーに含まれたバッテリーセルの外装材の破裂に関わるパラメータ（即ち、温度、圧力、ガス）を独立的に検出するセンサーを用いてバッテリーアセンブリーの内部的異常を監視可能である。

【 0 0 2 3 】

本発明の実施例の少なくとも一つによれば、各センサーから収集される検出値に対応する異常状況の深刻度に合わせて少なくとも一つのセンサーに対するサンプリングレートを調節することで、バッテリーアセンブリーの内部的異常を迅速に検出可能であると共に、バッテリーアセンブリーの内部的異常を監視することにおいて無駄な電力消費を減らすことができる。

【 0 0 2 4 】

本発明の効果は上述した効果に制限されず、言及されていない本発明の他の効果は請求範囲の記載から当業者により明らかに理解されるだろう。

【 0 0 2 5 】

本明細書に添付される次の図面は、本発明の望ましい実施例を例示するものであり、発明の詳細な説明とともに本発明の技術的な思想をさらに理解させる役割をするため、本発明は図面に記載された事項だけに限定されて解釈されてはならない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】本発明による電気車両の構成を示した図である。

【 0 0 2 7 】

【図 2】本発明の第 1 実施例によるバッテリー監視方法を示したフローチャートである。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

【図3】本発明の第2実施例によるバッテリー監視方法を示したフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、添付された図面を参照して本発明の望ましい実施例を詳しく説明する。これに先立ち、本明細書及び特許請求の範囲に使われた用語や単語は通常的や辞書的な意味に限定して解釈されてはならず、発明者自らは発明を最善の方法で説明するために用語の概念を適切に定義できるという原則に則して本発明の技術的な思想に必ず意味及び概念で解釈されねばならない。

【0030】

したがって、本明細書に記載された実施例及び図面に示された構成は、本発明のもっとも望ましい一実施例に過ぎず、本発明の技術的な思想のすべてを代弁するものではないため、本出願の時点においてこれらに代替できる多様な均等物及び変形例があり得ることを理解せねばならない。

【0031】

第1、第2などのように序数を含む用語は、多様な構成要素のうちいずれか一つを残りと区別する目的として使用され、このような用語によって構成要素が限定されることはない。

【0032】

なお、明細書の全体にかけて、ある部分が、ある構成要素を「含む」とするとき、これは特に反する記載がない限り、他の構成要素を除くことではなく、他の構成要素をさらに含み得ることを意味する。また、明細書に記載の「～部」のような用語は、少なくとも一つの機能や動作を処理する単位を意味し、ハードウェアやソフトウェア、またはハードウェアとソフトウェアとの結合せにより具現され得る。

【0033】

さらに、明細書の全体に亘って、ある部分が他の部分と「連結（接続）」されているとき、これは、「直接的に連結（接続）」されている場合のみならず、その中間に他の素子を介して「間接的に連結（接続）」されている場合も含む。

【0034】

図1は、本発明による電気車両1の構成を示した図である。

【0035】

図1を参照すると、電気車両1は、バッテリーパック2、リレー3、インバータ4、電気モーター5及び上位コントローラ6を含む。

【0036】

バッテリーパック2は、バッテリーアセンブリー10及びバッテリー監視装置100を含む。

【0037】

リレー3は、バッテリーアセンブリー10のプラス端子及びマイナス端子をインバータ4のプラス端子及びマイナス端子に各々接続する一対の電力経路を通して、バッテリーアセンブリー10に電氣的に直列に接続される。リレー3は、バッテリー監視装置100からのスイッチング信号に応じて、オン状態とオフ状態に制御される。リレー3は、コイルの磁気力によってオンオフされる機械式リレーであるか、またはMOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect transistor) のような半導体スイッチであり得る。

【0038】

インバータ4は、上位コントローラ6からの命令に応じて、バッテリーアセンブリー10からの直流電流を交流電流へ切り換えるように提供される。

【0039】

電気モーター5は、インバータ4からの交流電流を用いて駆動する。電気モーター5としては、例えば、三相交流モーターを用い得る。

【0040】

10

20

30

40

50

バッテリーアセンブリ 10 は、複数のバッテリーセル 11 及びハウジング 12 を含む。ハウジング 12 は、バッテリーアセンブリ 10 の全体的な外形を定義し、複数のバッテリーセル 11 が配設（収納）される内部空間を提供する。ハウジング 12 は、電気車両 1 に設けられたバッテリールームにボルトなどによって固定されて締結され得る。

【0041】

複数のバッテリーセル 11 は、直列、並列または直・並列の混合で接続され得る。バッテリーセル 11 は、例えば、リチウムイオンバッテリーセルであり得る。勿論、反復的な充放電が可能なものであれば、バッテリーセル 11 の種類は特に限定されない。

【0042】

バッテリーセル 11 は、電極積層体、電解質及び外装材を含む。電極積層体は、正極板、負極板及び正極板と負極板との間に配置されるセパレータを含む。外装材は、その内部に電極積層体及び電解質が収納された状態で完全に密封される。これによって、外装材が破裂していない状態では、電極積層体、電解質及び充放電反応の副産物として発生したガスが外装材によって外部から隔離される。

10

【0043】

バッテリー監視装置 100 は、バッテリーアセンブリ 10 の内部温度、内部圧力及び内部ガスの検出結果を活用し、バッテリーアセンブリ 10 の内部的異常を監視するように提供される。

【0044】

バッテリー監視装置 100 は、第 1 センサー 110、第 2 センサー 120、第 3 センサー 130、電源回路 140 及びコントローラ 150 を含む。バッテリー監視装置 100 は、インターフェース部 160 をさらに含み得る。

20

【0045】

第 1 センサー 110 は、ハウジング 12 の内部空間に配置され、バッテリーアセンブリ 10 の内部温度を示す第 1 検出信号を生成するように構成される。一例で、第 1 センサー 110 は、複数のバッテリーセル 11 のいずれか二つの間の温度をバッテリーアセンブリ 10 の内部温度として検出し得る。第 1 センサー 110 としては、サーミスター、熱電対などのような公知の温度検出素子を用い得る。

【0046】

第 2 センサー 120 は、ハウジング 12 の内部空間に配置され、バッテリーアセンブリ 10 の内部圧力を示す第 2 検出信号を生成するように構成される。一例で、第 2 センサー 120 は、複数のバッテリーセル 11 のいずれか二つの間に接触した状態で二つのバッテリーセルの膨張によって加えられる圧力をバッテリーアセンブリ 10 の内部圧力として検出し得る。第 2 センサー 120 としては、ひずみゲージなどのような公知の圧力検出素子を用い得る。

30

【0047】

第 3 センサー 130 は、ハウジング 12 の内部空間に配置され、バッテリーアセンブリ 10 の内部ガスを示す第 3 検出信号を生成するように構成される。第 3 センサー 130 としては、空気質センサーなどのような公知のガス検出素子を用い得る。

【0048】

電源回路 140 は、バッテリーアセンブリ 10 から供給される直流電流を用いて、コントローラ 150 の動作に要求される所定の電圧レベルを有する動作電圧を生成するように構成される。電源回路 140 としては、電圧レギュレーター、DC - DC コンバータなどが用いられ得る。

40

【0049】

コントローラ 150 は、ハードウェア的に、ASIC (application specific integrated circuit , 特定用途向け集積回路)、DSP (digital signal processor , デジタルシグナルプロセッサ)、DSPD (digital signal processing device , デジタル信号処理デバイス)、PLD (programmable logic device ,

50

プログラマブルロジックデバイス)、FPGA(field programmable gate array, フィールドプログラマブルゲートアレイ)、マイクロプロセッサ(microprocessor)、その他の機能遂行のための電気的ユニットの少なくとも一つを用いて具現され得る。

【0050】

コントローラ150には、メモリが内蔵され得る。メモリーは、例えば、フラッシュメモリー(登録商標)タイプ(flash memory type)、ハードディスクタイプ(hard disk type)、SSDタイプ(Solid State Disk type, ソリッドステートディスクタイプ)、SDDタイプ(Silicon Disk Drive type, シリコンディスクドライブタイプ)、マルチメディアカードマイクロタイプ(multimedia card micro type)、RAM(random access memory, ランダムアクセスメモリー)、SRAM(static random access memory, スタティックランダムアクセスメモリー)、ROM(read only memory, リードオンリーメモリー)、EEPROM(electrically erasable programmable read only memory, エレクトリカリーイレーサブルプログラマブルリードオンリーメモリー)、PROM(programmable read only memory, プログラマブルリードオンリーメモリー)の少なくとも一つのタイプの保存媒体を含み得る。メモリーには、後述する実施例によるバッテリー管理方法を実行するのに必要なプログラム及び各種データが予め保存され得る。

10

20

【0051】

コントローラ150は、上位コントローラ6、第1センサー110、第2センサー120、第3センサー130及び電源回路140に動作可能に結合する。二つの構成が動作可能に結合するということは、単方向または双方向に信号を送受信可能に二つの構成が直・間接的に接続されていることを意味する。

【0052】

コントローラ150は、電源回路140によって供給される動作電圧を用いた駆動中に、上位コントローラ6からの命令に応じて、第1センサー110、第2センサー120及び第3センサー130を制御しながら、第1センサー110、第2センサー120及び第3センサー130の少なくとも一つからの検出値を収集するように構成される。検出値を収集するということは、アナログ信号である検出信号をデジタル値へ切り換えた後、メモリーに記録する動作を意味し得る。

30

【0053】

コントローラ150は、内部に設けられた電圧変換回路を用いて、動作電圧とは相異なる電源電圧に切り換え得る。電源電圧は、第1センサー110、第2センサー120及び第3センサー130の活性化に要求される所定の電圧レベルを有する。即ち、第1センサー110、第2センサー120及び第3センサー130は各々、電源電圧が供給される間、関連する検出信号を生成する起動状態で動作するようになる。コントローラ150は、第1センサー110、第2センサー120及び第3センサー130の各々に対する電源電圧の供給を選択的に遮断することで、各センサー110、120、130を起動状態から停止状態に切り換え得る。停止状態に制御される各センサー110、120、130に関わる検出信号の生成は中断される。勿論、第1センサー110、第2センサー120及び第3センサー130も、動作電圧によって活性化するように構成されることが可能であり、この場合には、動作電圧から電源電圧への変換は省略され得る。

40

【0054】

コントローラ150は、監視チャンネルを介して各センサー110、120、130に動作可能に結合し得る。監視チャンネルは、電源ライン及び通信ラインを有する。コントローラ150からの電源電圧は、電源ラインによって各センサー110、120、130に供給され得る。コントローラ150は、通信ラインによって各センサー110、120、130からの検出信号を受信し、受信された検出信号を検出値として収集し得る。

50

【 0 0 5 5 】

インターフェース部 160 は、コントローラ 150 と電気車両 1 の上位コントローラ 6 (例えば、ECU: Electronic Control Unit) との有線通信または無線通信を支援するように構成される。有線通信は、例えば、CAN (controller area network) 通信であり、無線通信は、例えば、ジグビー (登録商標) やブルートゥース (登録商標) 通信であり得る。勿論、コントローラ 150 と上位コントローラ 6 との有無線通信を支援するものであれば、通信プロトコルの種類は特に限定されない。インターフェース部 160 は、コントローラ 150 及び / または上位コントローラ 6 から受信された情報を使用者が認識可能な形態で提供する出力デバイス (例えば、ディスプレイ、スピーカー) を含み得る。

10

【 0 0 5 6 】

図 2 は、本発明の第 1 実施例によるバッテリー監視方法を示したフローチャートである。図 2 の方法は、図 1 のバッテリー監視装置 100 によって実行可能である。

【 0 0 5 7 】

図 1 及び図 2 を参照すると、段階 S 200 で、コントローラ 150 は、第 1 センサー 110、第 2 センサー 120 及び第 3 センサー 130 が停止状態に制御される間、監視開始命令が受信されたか否かを判定する。上位コントローラ 6 は、使用者の入力に応じて、監視開始命令をバッテリー監視装置 100 に伝送し得る。段階 S 200 の値が「はい」である場合、段階 S 210 へ進む。

【 0 0 5 8 】

段階 S 210 で、コントローラ 150 は、第 1 センサー 110、第 2 センサー 120 及び第 3 センサー 130 に電源供給を供給し、第 1 センサー 110、第 2 センサー 120 及び第 3 センサー 130 を停止状態から起動状態へ切り換える。これによって、第 1 センサー 110、第 2 センサー 120 及び第 3 センサー 130 は各々、起動状態で検出信号を生成するようになる。

20

【 0 0 5 9 】

段階 S 220 で、コントローラ 150 は、第 1 サンプルングレート、第 2 サンプルングレート及び第 3 サンプルングレートで、第 1 センサー 110、第 2 センサー 120 及び第 3 センサー 130 各々からの検出値を収集する。第 1 サンプルングレート、第 2 サンプルングレート及び第 3 サンプルングレートは、相互に同一または相違することがあり、各々予め決められた値を有する。例えば、第 1 サンプルングレートは、100 回 / 1 秒、第 2 サンプルングレートは 10 回 / 1 秒、第 3 サンプルングレートは 1 回 / 1 秒であり得る。

30

【 0 0 6 0 】

段階 S 230 で、コントローラ 150 は、第 1 センサー 110 から収集された検出値が第 1 臨界値以上であり、第 2 センサー 120 から収集された検出値が第 2 臨界値未満であり、かつ第 3 センサー 130 から収集された検出値が第 3 臨界値未満である第 1 異常状況が感知されたか否かを判定する。即ち、第 1 異常状況は、バッテリーアセンブリー 10 の内部温度が第 1 臨界値に対応する臨界温度以上に上昇した一方、バッテリーアセンブリー 10 の内部圧力及びガス濃度は両方とも正常水準である状況である。段階 S 230 の値が「はい」である場合、段階 S 240 へ進む。

40

【 0 0 6 1 】

段階 S 240 で、コントローラ 150 は、第 4 サンプルングレート、第 5 サンプルングレート及び第 6 サンプルングレートで、第 1 センサー 110、第 2 センサー 120 及び第 3 センサー 130 から各々の検出値を収集する。即ち、コントローラ 150 は、第 1 検出信号の取得速度を第 1 サンプルングレートから第 4 サンプルングレートへ、第 2 検出信号の取得速度を第 2 サンプルングレートから第 5 サンプルングレートへ、第 3 検出信号の取得速度を第 3 サンプルングレートから第 6 サンプルングレートへ各々設定する。第 4 サンプルングレート、第 5 サンプルングレート及び第 6 サンプルングレートは、各々予め決められた値を有する。第 4 サンプルングレートは、第 1 サンプルングレート以下である。第 5 サンプルングレートは、第 2 サンプルングレートより大きい。第 6 サンプルングレート

50

は、第3サンプリングレート以上である。例えば、第4サンプリングレートは100回/1秒、第5サンプリングレートは50回/1秒、第6サンプリングレートは60回/1秒であり得る。第5サンプリングレートが第2サンプリングレートより大きいと、内部温度の上昇によって加速化する内部圧力の上昇を精度よく監視可能である。

【0062】

段階S250で、コントローラ150は、第2センサー120から収集された検出値が第2臨界値以上であり、第3センサー130から収集された検出値が第3臨界値未満である第2異常状況が感知されたか否かを判定する。第1異常状況は既に感知されたため、第1センサー110から収集された検出値は、第2異常状況の発生を判定するのに活用されない。即ち、第2異常状況は、バッテリーアセンブリー10の内部温度が第1臨界値に対応する臨界温度以上に上昇した後、バッテリーアセンブリー10の内部圧力が第2臨界値に対応する臨界圧力以上に上昇し、バッテリーアセンブリー10のガス濃度は正常水準である状況である。段階S250の値が「はい」である場合、段階S260へ進む。

10

【0063】

段階S260で、コントローラ150は、第7サンプリングレート、第8サンプリングレート及び第9サンプリングレートで、第1センサー110、第2センサー120及び第3センサー130から各々検出値を収集する。即ち、コントローラ150は、第1検出信号の取得速度を第4サンプリングレートから第7サンプリングレートに、第2検出信号の取得速度を第5サンプリングレートから第8サンプリングレートに、第3検出信号の取得速度を第6サンプリングレートから第9サンプリングレートに各々設定する。第7サンプリングレート、第8サンプリングレート及び第9サンプリングレートは、各々予め決められた値を有する。第7サンプリングレートは、第4サンプリングレート以下である。第8サンプリングレートは、第5サンプリングレート以下である。第9サンプリングレートは、第6サンプリングレートより大きい。例えば、第7サンプリングレートは60回/1秒、第8サンプリングレートは50回/1秒、第9サンプリングレートは100回/1秒であり得る。第9サンプリングレートが第6サンプリングレートより大きいと、内部圧力の上昇によって外装材が破裂したときに発生するガスの漏出を精度よく監視可能である。

20

【0064】

段階S270で、コントローラ150は、第3センサー130から収集された検出値が第3臨界値以上である第3異常状況が感知されたか否かを判定する。第1異常状況及び第2異常状況は既に感知されたため、第1センサー110から収集された検出値及び第2センサー120から収集された検出値は、第2異常状況の発生を判定するのに活用されない。即ち、第3異常状況は、バッテリーアセンブリー10の内部圧力が第2臨界値に対応する臨界圧力以上に上昇した後、バッテリーアセンブリー10に含まれた少なくとも一つのバッテリーセル11の外装材が破裂することによってハウジング12の内部のガス濃度が正常水準を超過してしまった状況である。段階S270の値が「はい」である場合、段階S280へ進む。

30

【0065】

段階S280で、コントローラ150は所定の安全機能を行う。安全機能は、外装材の破裂を上位コントローラ6に報告する動作を含み得る。安全機能は、リレー3をオフ状態に制御する動作を含み得る。安全機能は、外装材の破裂を使用者(例えば、車両運転者)に知らせる視覚的/聴覚的情報を出力する動作を含み得る。

40

【0066】

図3は、本発明の第2実施例によるバッテリー監視方法を示したフローチャートである。図3の方法は、図1のバッテリー監視装置100によって実行可能である。

【0067】

図1及び図3を参照すると、段階S300で、コントローラ150は、第1センサー110、第2センサー120及び第3センサー130が停止状態に制御される間に、監視開始命令が受信されたか否かを判定する。上位コントローラ6は、使用者の入力に応じて、監視開始命令をバッテリー監視装置100へ伝送し得る。段階S300の値が「はい」で

50

ある場合、段階 S 3 1 0 へ進む。

【 0 0 6 8 】

段階 S 3 1 0 で、コントローラ 1 5 0 は、第 1 センサー 1 1 0、第 2 センサー 1 2 0 及び第 3 センサー 1 3 0 に電源供給を供給し、第 1 センサー 1 1 0、第 2 センサー 1 2 0 及び第 3 センサー 1 3 0 を停止状態から起動状態に切り換える。これによって、第 1 センサー 1 1 0、第 2 センサー 1 2 0 及び第 3 センサー 1 3 0 は各々、起動状態で検出信号を生成するようになる。

【 0 0 6 9 】

段階 S 3 2 0 で、コントローラ 1 5 0 は、第 1 サンプルングレートで、第 1 センサー 1 1 0、第 2 センサー 1 2 0 及び第 3 センサー 1 3 0 から各々検出値を収集する。第 1 サンプルングレートは、予め決められた値を有する。例えば、第 1 サンプルングレートは 3 回 / 1 秒であり得る。

【 0 0 7 0 】

段階 S 3 2 2 で、コントローラ 1 5 0 は、第 1 関係関数を用いて、第 1 センサー 1 1 0、第 2 センサー 1 2 0 及び第 3 センサー 1 3 0 から各々収集された検出値に基づいて、バッテリーアセンブリー 1 0 の内部的異常の深刻度を示す第 1 異常指数を決定する。第 1 関係関数は、第 1 センサー 1 1 0 からの検出値、第 2 センサー 1 2 0 からの検出値及び第 3 センサー 1 3 0 からの検出値に各々固有の加重値（換算係数）を適用した結果を組み合わせ出力する関数である。下記の数式 1 は、第 1 関係関数の一例である。

【 0 0 7 1 】

（数式 1）

【数 1】

$$DI_1 = (C_1 \times S_1) + (C_2 \times S_2) + (C_3 \times S_3)$$

【 0 0 7 2 】

数式 1 において、 DI_1 は第 1 異常指数、 C_1 は第 1 換算係数、 C_2 は第 2 換算係数、 C_3 は第 3 換算係数、 S_1 は第 1 センサー 1 1 0 から収集された最新の検出値、 S_2 は第 2 センサー 1 2 0 から収集された最新の検出値、 S_3 は第 3 センサー 1 3 0 から収集された最新の検出値である。第 1 関係関数は、上記例による数式 1 に制限されず、各センサー 1 1 0、1 2 0、1 3 0 の検出値を組み合わせた結果値が出力可能であれば、他の数式が用いられ得る。

【 0 0 7 3 】

段階 S 3 3 0 で、コントローラ 1 5 0 は、第 1 異常指数が第 1 臨界指数以上である第 1 異常状況が感知されたか否かを判定する。第 1 異常状況は、バッテリーアセンブリー 1 0 が正常ではないが、バッテリーセル 1 1 の外装材の破裂する可能性が所定の水準以下である状況である。段階 S 3 3 0 の値が「はい」である場合、段階 S 3 4 0 へ進む。

【 0 0 7 4 】

段階 S 3 4 0 で、コントローラ 1 5 0 は、第 1 サンプルングレートより大きい第 2 サンプルングレートで、第 1 センサー 1 1 0、第 2 センサー 1 2 0 及び第 3 センサー 1 3 0 から各々検出値を収集する。即ち、コントローラ 1 5 0 は、第 1 検出信号、第 2 検出信号及び第 3 検出信号の取得速度を第 1 サンプルングレートから第 2 サンプルングレートへ増加させる。例えば、第 2 サンプルングレートは 3 0 回 / 1 秒であり得る。

【 0 0 7 5 】

段階 S 3 4 2 で、コントローラ 1 5 0 は、第 2 関係関数を用いて、第 1 センサー 1 1 0、第 2 センサー 1 2 0 及び第 3 センサー 1 3 0 から各々収集された検出値に基づいて、バッテリーアセンブリー 1 0 の内部的異常の深刻度を示す第 2 異常指数を決定する。第 2 関係関数は、第 1 センサー 1 1 0 からの検出値、第 2 センサー 1 2 0 からの検出値及び第 3 センサー 1 3 0 からの検出値に各々固有の加重値（換算係数）を適用した結果を組み合わせ

10

20

30

40

50

せて出力する関数である。下記の数式 2 は、第 2 関係関数の一例である。

【 0 0 7 6 】

(数式 2)

【 数 2 】

$$DI_2 = (C_4 \times S_1) + (C_5 \times S_2) + (C_6 \times S_3)$$

【 0 0 7 7 】

数式 2 において、 DI_2 は第 2 異常指数、 C_4 は第 4 換算係数、 C_5 は第 5 換算係数、 C_6 は第 6 換算係数、 S_1 は第 1 センサー 1 1 0 から収集された最新の検出値、 S_2 は第 2 センサー 1 2 0 から収集された最新の検出値、 S_3 は第 3 センサー 1 3 0 から収集された最新の検出値である。第 2 関係関数は、上記例による数式 2 に制限されず、各センサー 1 1 0、1 2 0、1 3 0 の検出値を組み合わせた結果値が出力可能であれば、他の数式が用いられ得る。

10

【 0 0 7 8 】

注目すべき点は、第 2 関係関数によって第 2 センサー 1 2 0 から収集された検出値に付与される加重値は、第 1 関係関数によって第 2 センサー 1 2 0 から収集された検出値に付与される加重値より大きいことがあるという点である。例えば、数式 2 の第 5 換算係数 C_5 は、数式 1 の第 2 換算係数 C_2 より大きい。

20

【 0 0 7 9 】

段階 S_{350} で、コントローラ 1 5 0 は、第 2 センサー 1 2 0 から収集された検出値が第 2 臨界指数以上であり、かつ第 3 センサー 1 3 0 から収集された検出値が第 3 臨界指数未満である第 2 異常状況が感知されたか否かを判定する。第 2 異常状況は、第 1 異常状況よりバッテリーアセンブリー 1 0 の内部的異常が深刻になり、バッテリーセル 1 1 の外装材が破裂する可能性が所定の水準を超過する状況である。段階 S_{350} の値が「はい」である場合、段階 S_{360} へ進む。

【 0 0 8 0 】

段階 S_{360} で、コントローラ 1 5 0 は、第 2 サンプルングレートより大きい第 3 サンプルングレートで、第 1 センサー 1 1 0、第 2 センサー 1 2 0 及び第 3 センサー 1 3 0 から各々の検出値を収集する。即ち、コントローラ 1 5 0 は、第 1 検出信号、第 2 検出信号及び第 3 検出信号の取得速度を第 2 サンプルングレートから第 3 サンプルングレートに増加させる。例えば、第 3 サンプルングレートは 6 0 回 / 1 秒であり得る。

30

【 0 0 8 1 】

段階 S_{362} で、コントローラ 1 5 0 は、第 3 関係関数を用いて、第 1 センサー 1 1 0、第 2 センサー 1 2 0 及び第 3 センサー 1 3 0 から各々収集された検出値に基づいて、バッテリーアセンブリー 1 0 の内部的異常の深刻度を示す第 3 異常指数を決定する。第 3 関係関数は、第 1 センサー 1 1 0 からの検出値、第 2 センサー 1 2 0 からの検出値及び第 3 センサー 1 3 0 からの検出値に各々固有の加重値（換算係数）を適用した結果を組み合わせ出力する係数である。下の数式 3 は、第 3 関係関数の一例である。

40

【 0 0 8 2 】

(数式 3)

【 数 3 】

$$DI_3 = (C_7 \times S_1) + (C_8 \times S_2) + (C_9 \times S_3)$$

【 0 0 8 3 】

数式 3 において、 DI_3 は第 3 異常指数、 C_7 は第 7 換算係数、 C_8 は第 8 換算係数、 C_9 は第 9 換算係数、 S_1 は第 1 センサー 1 1 0 から収集された最新の検出値、 S_2 は第 2 セ

50

ンサー 1 2 0 から収集された最新の検出値、 S_3 は第 3 センサー 1 3 0 から収集された最新の検出値である。第 3 関係関数は、上記例による数式 3 に制限されず、各センサー 1 1 0、1 2 0、1 3 0 の検出値を組み合わせた結果値が出力可能であれば、他の数式が用いられ得る。

【 0 0 8 4 】

注目すべき点は、第 3 関係関数によって第 3 センサー 1 3 0 から収集された検出値に付与される加重値は、第 2 関係関数によって第 3 センサー 1 3 0 から収集された検出値に付与される加重値より大きいという点である。例えば、数式 3 の第 9 換算係数 C_9 は、数式 2 の第 6 換算係数 C_6 より大きい。

【 0 0 8 5 】

段階 S_{370} で、コントローラ 1 5 0 は、第 3 センサー 1 3 0 から収集された検出値が第 3 臨界指数以上である第 3 異常状況が感知されたか否かを判定する。段階 S_{370} の値が「はい」である場合、段階 S_{380} へ進む。

【 0 0 8 6 】

段階 S_{380} で、コントローラ 1 5 0 は、所定の安全機能を行う。安全機能は、外装材の破裂を上位コントローラ 6 に報告する動作を含み得る。安全機能は、リレー 3 をオフ状態に制御する動作を含み得る。安全機能は、外装材の破裂を使用者（例えば、車両運転者）に知らせる視覚的 / 聴覚的情報を出力する動作を含み得る。

【 0 0 8 7 】

以上で説明した本発明の実施例は、必ずしも装置及び方法を通じて具現されることではなく、本発明の実施例の構成に対応する機能を実現するプログラムまたはそのプログラムが記録された記録媒体を通じて具現され得、このような具現は、本発明が属する技術分野における専門家であれば、前述した実施例の記載から容易に具現できるはずである。

【 0 0 8 8 】

以上、本発明を限定された実施例と図面によって説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明の属する技術分野で通常の知識を持つ者によって本発明の技術思想と特許請求の範囲の均等範囲内で多様な修正及び変形が可能であることは言うまでもない。

【 0 0 8 9 】

また、上述の本発明は、本発明が属する技術分野における通常の知識を持つ者によって本発明の技術思想から脱しない範囲内で多様な置換、変形及び変更が可能であるため、上述の実施例及び添付された図面によって限定されず、多様な変形が行われるように各実施例の全部または一部を選択的に組み合わせて構成可能である。

10

20

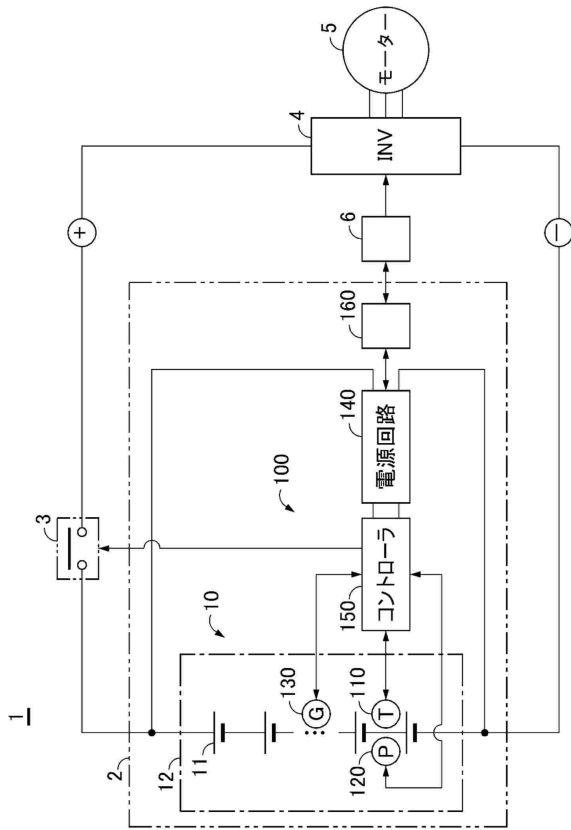
30

40

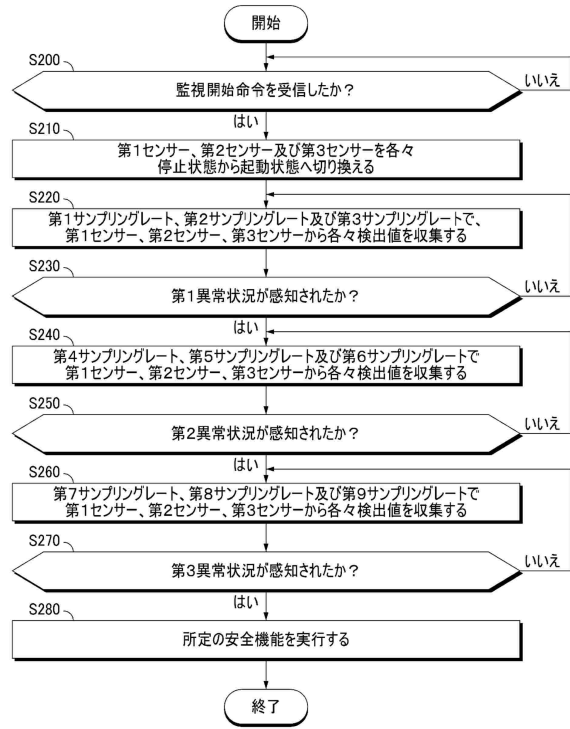
50

【 図面 】

【 図 1 】



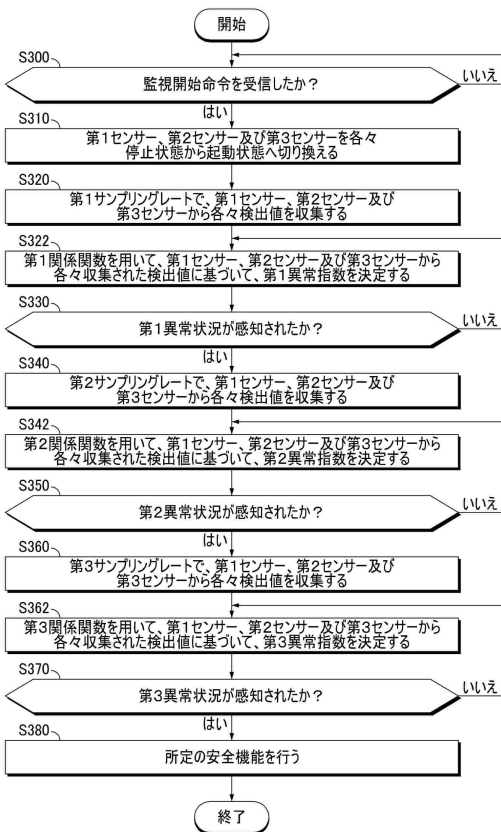
【 図 2 】



10

20

【 図 3 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 韓国公開特許第10 - 2009 - 0064774 (KR, A)
特開2001 - 102092 (JP, A)
韓国公開特許第10 - 2017 - 0025700 (KR, A)
中国特許第102253342 (CN, B)
特表2019 - 513339 (JP, A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G01R 31/00
H01M 10/48
H02J 7/00