

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7424726号  
(P7424726)

(45)発行日 令和6年1月30日(2024.1.30)

(24)登録日 令和6年1月22日(2024.1.22)

(51)国際特許分類	F I		
G 0 1 R 31/396 (2019.01)	G 0 1 R 31/396		
H 0 1 M 10/48 (2006.01)	H 0 1 M 10/48	3 0 1	
G 0 1 R 31/374 (2019.01)	G 0 1 R 31/374		
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00		Q

請求項の数 13 (全20頁)

(21)出願番号	特願2022-564669(P2022-564669)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和4年1月5日(2022.1.5)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2023-523435(P2023-523435		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6月5日(2023.6.5)		イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/000165	(74)代理人	110000877
(87)国際公開番号	WO2022/149852		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7月14日(2022.7.14)	(72)発明者	チョイ、ジャン - ヒョク
審査請求日	令和4年10月26日(2022.10.26)		大韓民国 3 4 1 2 2 デジェオン、ユセ
(31)優先権主張番号	10-2021-0002897		オン - グ、ムンジ - ロ、1 8 8、エルジ
(32)優先日	令和3年1月8日(2021.1.8)		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	田口 孝明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリーパック診断装置及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のバッテリーモジュールが含まれたバッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック診断装置であって、

前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた一つ以上の温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度を測定する温度測定部と、

前記複数のバッテリーモジュールに対する配置情報に基づいて前記複数のバッテリーモジュールを一つ以上のグループに分類し、前記温度測定部によって測定された複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度と該当バッテリーモジュールが属するグループ毎に設定された臨界温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第 1 状態を診断し、分類されたグループ毎に代表温度を設定し、前記それぞれのグループに属するバッテリーモジュールの温度と前記代表温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第 2 状態を診断し、前記第 1 状態に対する診断結果に応じた前記温度センサの個数及び前記第 2 状態に対する診断結果に応じた前記温度センサの個数に基づいて前記バッテリーパックの状態を診断する制御部と、を含む、バッテリーパック診断装置。

【請求項 2】

前記制御部は、

前記複数のバッテリーモジュールが積層構造で配置されたか否かに応じて、前記複数のバッテリーモジュールを複数のグループに分類する、請求項 1 に記載のバッテリーパック診断装置。

## 【請求項 3】

複数のバッテリーモジュールが含まれたバッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック診断装置であって、

前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた一つ以上の温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度を測定する温度測定部と、

前記複数のバッテリーモジュールが積層構造で配置されたか否かに応じて、前記複数のバッテリーモジュールを複数のグループに分類し、前記温度測定部によって測定された複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度と該当バッテリーモジュールが属するグループ毎に設定された臨界温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第1状態を診断し、分類されたグループ毎に代表温度を設定し、前記それぞれのグループに属するバッテリーモジュールの温度と前記代表温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第2状態を診断し、前記第1状態に対する診断結果及び前記第2状態に対する診断結果に基づいて前記バッテリーパックの状態を診断する制御部と、を含む、バッテリーパック診断装置。

10

## 【請求項 4】

前記制御部は、

前記第1状態に対する診断結果として、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた前記温度センサのうち、測定された温度が前記臨界温度以上である温度センサを第1ターゲットセンサとして決定する、請求項2または3に記載のバッテリーパック診断装置。

20

## 【請求項 5】

前記制御部は、

前記積層構造で配置されたバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界温度を、前記積層構造で配置されていないバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界温度よりも高く設定する、請求項4に記載のバッテリーパック診断装置。

## 【請求項 6】

前記制御部は、

前記第2状態に対する診断結果として、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた前記温度センサのうち、測定された温度と前記代表温度との差が臨界差以上である温度センサを第2ターゲットセンサとして決定する、請求項4または5に記載のバッテリーパック診断装置。

30

## 【請求項 7】

前記制御部は、

前記積層構造で配置されたバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界差を、前記積層構造で配置されていないバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界差よりも低く設定する、請求項6に記載のバッテリーパック診断装置。

## 【請求項 8】

前記制御部は、

前記複数のバッテリーモジュールのうち、対応する前記第1ターゲットセンサの個数と前記第2ターゲットセンサの個数との和が第1基準個数以上であるバッテリーモジュールが存在する場合、前記バッテリーパックの状態を欠陥状態と診断する、請求項6または7に記載のバッテリーパック診断装置。

40

## 【請求項 9】

前記制御部は、

前記分類されたグループのうち、該当グループに属する前記複数のバッテリーモジュールに対応する前記第1ターゲットセンサの個数と前記第2ターゲットセンサの個数との和が第2基準個数以上であるグループが存在する場合、前記バッテリーパックの状態を欠陥状態と診断する、請求項6から8のいずれか一項に記載のバッテリーパック診断装置。

## 【請求項 10】

前記温度センサは、

50

前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに複数個取り付けられるように構成され、  
前記温度測定部は、

前記温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに対する複数の温度を測定する、請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載のバッテリーパック診断装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 から 1 0 のいずれか一項に記載のバッテリーパック診断装置を含む、バッテリーパック。

【請求項 1 2】

複数のバッテリーモジュールが含まれたバッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック診断方法であって、

前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた一つ以上の温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度を測定する温度測定段階と、

前記複数のバッテリーモジュールに対する配置情報に基づいて前記複数のバッテリーモジュールを一つ以上のグループに分類するグループ分類段階と、

前記温度測定段階で測定された複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度と該当バッテリーモジュールが属するグループ毎に設定された臨界温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第 1 状態を診断する第 1 状態診断段階と、

前記グループ分類段階で分類されたグループ毎に代表温度を設定する代表温度設定段階と、

前記それぞれのグループに属するバッテリーモジュールの温度と前記代表温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第 2 状態を診断する第 2 状態診断段階と、

前記第 1 状態診断段階の診断結果に応じた前記温度センサの個数及び前記第 2 状態診断段階の診断結果に応じた前記温度センサの個数に基づいて前記バッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック状態診断段階と、を含む、バッテリーパック診断方法。

【請求項 1 3】

複数のバッテリーモジュールが含まれたバッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック診断方法であって、

前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた一つ以上の温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度を測定する温度測定段階と、

前記複数のバッテリーモジュールが積層構造で配置されたか否かに応じて、前記複数のバッテリーモジュールを複数のグループに分類するグループ分類段階と、

前記温度測定段階で測定された複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度と該当バッテリーモジュールが属するグループ毎に設定された臨界温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第 1 状態を診断する第 1 状態診断段階と、

前記グループ分類段階で分類されたグループ毎に代表温度を設定する代表温度設定段階と、

前記それぞれのグループに属するバッテリーモジュールの温度と前記代表温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第 2 状態を診断する第 2 状態診断段階と、

前記第 1 状態診断段階の診断結果及び前記第 2 状態診断段階の診断結果に基づいて前記バッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック状態診断段階と、を含む、バッテリーパック診断方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2021年1月8日付け出願の韓国特許出願第10-2021-0002897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。

【0002】

本発明は、バッテリーパック診断装置及び方法に関し、より詳しくは、バッテリーパックの状態を診断することができるバッテリーパック診断装置及び方法に関する。

10

20

30

40

50

**【背景技術】****【0003】**

近年、ノートパソコン、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激に伸び、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て、繰り返して充放電可能な高性能バッテリーに対する研究が活発に行われている。

**【0004】**

現在、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のバッテリーが商用化しているが、中でも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効果が殆ど起きず充放電が自在であって、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。

10

**【0005】**

一般に、バッテリーパックは直列及び/または並列に接続された複数のバッテリーモジュールを含み、それぞれのバッテリーモジュールは直列及び/または並列に接続された複数のバッテリーを含む。

**【0006】**

バッテリーパックの発火を防止するため、バッテリーパックには一つ以上の温度センサが備えられてバッテリーモジュール及びバッテリーセルの温度を測定し得る。そして、温度センサによる温度測定値に応じて、充放電経路（大電流経路）に備えられたメインリレーが開放されるか又はバッテリーパックの出力パワーが調節されるなど、バッテリーパックの高温状況に対する安全措置が講じられ得る。

20

**【0007】**

但し、高容量及び/または高出力のためバッテリーパックは多様な構造で設計されているため、温度測定値と臨界値との単なる比較によって安全措置が講じられれば、予期せぬ状況でバッテリーパックを使用できない問題が生じるおそれがある。したがって、バッテリーパックの構造を考慮してバッテリーパックの高温状況を認知し、それに対して適切な安全措置が講じられる技術の開発が求められている。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0008】**

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、バッテリーパック構造を考慮してバッテリーパックの内部温度を測定し、測定された温度に基づいてバッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック診断装置及び方法を提供することを目的とする。

30

**【0009】**

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、本発明の実施形態によってより明らかに分かるであろう。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】****【0010】**

本発明の一態様によるバッテリーパック診断装置は、複数のバッテリーモジュールが含まれたバッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック診断装置であって、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた一つ以上の温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度を測定するように構成された温度測定部と、前記複数のバッテリーモジュールに対する配置情報に基づいて前記複数のバッテリーモジュールを一つ以上のグループに分類し、前記温度測定部によって測定された複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度と該当バッテリーモジュールが属するグループ毎に設定された臨界温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第1状態を診断し、分類されたグループ毎に代表温度を設定し、前記それぞれのグループに属するバッテリーモジュールの温度と前記代表温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第2状態を診断し、前記第1状態に対する診断結果及び前記第2状態に対する診

40

50

断結果に基づいて前記バッテリーパックの状態を診断するように構成された制御部と、を含む。

【0011】

前記制御部は、前記複数のバッテリーモジュールが積層構造で配置されたか否かに応じて、前記複数のバッテリーモジュールを複数のグループに分類するように構成され得る。

【0012】

前記制御部は、前記第1状態に対する診断結果として、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた前記温度センサのうち、測定された温度が前記臨界温度以上である温度センサを第1ターゲットセンサとして決定するように構成され得る。

【0013】

前記制御部は、前記積層構造で配置されたバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界温度を、前記積層構造で配置されていないバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界温度よりも高く設定するように構成され得る。

【0014】

前記制御部は、前記第2状態に対する診断結果として、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた前記温度センサのうち、測定された温度と前記代表温度との差が臨界差以上である温度センサを第2ターゲットセンサとして決定するように構成され得る。

【0015】

前記制御部は、前記積層構造で配置されたバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界差を、前記積層構造で配置されていないバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界差よりも低く設定するように構成され得る。

【0016】

前記制御部は、前記複数のバッテリーモジュールのうち、対応する前記第1ターゲットセンサの個数と前記第2ターゲットセンサの個数との和が第1基準個数以上であるバッテリーモジュールが存在する場合、前記バッテリーパックの状態を欠陥状態と診断するように構成され得る。

【0017】

前記制御部は、前記分類されたグループのうち、該当グループに属する前記複数のバッテリーモジュールに対応する前記第1ターゲットセンサの個数と前記第2ターゲットセンサの個数との和が第2基準個数以上であるグループが存在する場合、前記バッテリーパックの状態を欠陥状態と診断するように構成され得る。

【0018】

前記温度センサは、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに複数個取り付けられるように構成され得る。

【0019】

前記温度測定部は、前記温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに対する複数の温度を測定するように構成され得る。

【0020】

本発明の他の一態様によるバッテリーパックは、本発明の一態様によるバッテリーパック診断装置を含む。

【0021】

本発明のさらに他の一態様によるバッテリーパック診断方法は、複数のバッテリーモジュールが含まれたバッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック診断方法であって、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた一つ以上の温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度を測定する温度測定段階と、前記複数のバッテリーモジュールに対する配置情報に基づいて前記複数のバッテリーモジュールを一つ以上のグループに分類するグループ分類段階と、前記温度測定段階で測定された複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度と該当バッテリーモジュールが属するグループ毎に設定された臨界温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの

10

20

30

40

50

第1状態を診断する第1状態診断段階と、前記グループ分類段階で分類されたグループ毎に代表温度を設定する代表温度設定段階と、前記それぞれのグループに属するバッテリーモジュールの温度と前記代表温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第2状態を診断する第2状態診断段階と、前記第1状態診断段階の診断結果及び前記第2状態診断段階の診断結果に基づいて前記バッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック状態診断段階と、を含む。

【発明の効果】

【0022】

本発明の一態様によれば、バッテリーパック診断装置は、単にバッテリーパックに備えられたそれぞれのバッテリーモジュールの温度に基づいてバッテリーパックの状態を診断するものではなく、複数のバッテリーモジュールの配置情報を考慮してバッテリーパックの状態を診断することができる。

10

【0023】

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。

【0024】

本明細書に添付される次の図面は、後述する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ものであり、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】

20

【0025】

【図1】本発明の一実施形態によるバッテリーパック診断装置を概略的に示した図である。

【図2】本発明の一実施形態によるバッテリーモジュールの配置構造の一例を示した図である。

【図3】本発明の一実施形態によるバッテリーモジュールの配置構造の他の例を示した図である。

【図4】本発明の一実施形態による状態診断テーブルの例示的構成を示した図である。

【図5】本発明の一実施形態による状態診断テーブルの一例を概略的に示した図である。

【図6】本発明の一実施形態による状態診断テーブルの他の例を概略的に示した図である。

【図7】本発明の他の一実施形態によるバッテリーパック診断方法を概略的に示した図である。

30

【図8】本発明の他の一実施形態によるバッテリーパック診断方法のうち、バッテリーパック状態診断段階を具体的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

本明細書及び特許請求の範囲において使われた用語や単語は通常的及び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応ずる意味及び概念で解釈されねばならない。

【0027】

40

したがって、本明細書に記載された実施形態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形態に過ぎず、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。

【0028】

また、本発明の説明において、関連する公知の構成または機能についての具体的な説明が本発明の要旨を不明瞭にし得ると判断される場合、その詳細な説明を省略する。

【0029】

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のある一つをその他の要素と区別するために使われたものであり、これら用語によって構成要素が限定される

50

ことはない。

【 0 0 3 0 】

明細書の全体において、ある部分がある構成要素を「含む」とするとき、これは特に言及されない限り、他の構成要素を除外するものではなく、他の構成要素をさらに含み得ることを意味する。

【 0 0 3 1 】

さらに、明細書の全体において、ある部分が他の部分と「連結（接続）」されるとき、これは「直接的な連結（接続）」だけでなく、他の素子を介在した「間接的な連結（接続）」も含む。

【 0 0 3 2 】

以下、添付された図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳しく説明する。

【 0 0 3 3 】

図 1 は、本発明の一実施形態によるバッテリーパック診断装置 1 0 0 を概略的に示した図である。

【 0 0 3 4 】

図 1 を参照すると、本発明の一実施形態によるバッテリーパック診断装置 1 0 0 は、温度測定部 1 1 0 及び制御部 1 2 0 を含む。

【 0 0 3 5 】

具体的には、バッテリーパック診断装置 1 0 0 は、複数のバッテリーモジュールが含まれたバッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック診断装置 1 0 0 であり得る。

【 0 0 3 6 】

例えば、バッテリーパックには、一つ以上のバッテリーモジュールが備えられ得る。また、バッテリーモジュールには、一つ以上のバッテリーセルが備えられ得る。そして、バッテリーセルは、負極端子及び正極端子を備え、物理的に分離可能な一つの独立したセルを意味する。一例として、一つのパウチ型リチウムイオン電池をバッテリーセルとして見なし得る。

【 0 0 3 7 】

以下では、バッテリーパックに複数のバッテリーモジュールが含まれ、それぞれのバッテリーモジュールには複数のバッテリーセルが含まれたと仮定して説明する。但し、バッテリーパックに含まれるバッテリーモジュール及びバッテリーセルの個数は説明する実施形態によって制限されず、例えば、バッテリーパックには一つのバッテリーセルのみを含むバッテリーモジュールが複数個含まれることもあり得る。

【 0 0 3 8 】

温度測定部 1 1 0 は、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた一つ以上の温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度を測定するように構成され得る。

【 0 0 3 9 】

具体的には、複数のバッテリーモジュールのそれぞれには、一つまたは複数の温度センサが取り付けられ得る。複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた温度センサの個数は、バッテリーモジュール毎に相異なってもよく、同じであってもよい。望ましくは、バッテリーパックの状態を正確に診断するため、複数のバッテリーモジュールには同じ個数の温度センサが取り付けられ得る。

【 0 0 4 0 】

望ましくは、バッテリーパックの状態をより正確に診断するため、前記温度センサは、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに複数個取り付けられるように構成され得る。そして、前記温度測定部 1 1 0 は、前記温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに対する複数の温度を測定するように構成され得る。

【 0 0 4 1 】

以下では、バッテリーパックには総 8 個のバッテリーモジュールが含まれ、それぞれのバッテリーモジュールには 4 個の温度センサが取り付けられたと仮定して説明する。但し

10

20

30

40

50

、バッテリーパックに含まれたバッテリーモジュールの個数及びそれぞれのバッテリーモジュールに取り付けられた温度センサの個数は制限されない範囲で変更され得ることに留意する。

【 0 0 4 2 】

例えば、温度測定部 1 1 0 は、8 個のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた 4 個の温度センサを用いて総 3 2 個の温度を測定し得る。すなわち、温度測定部 1 1 0 は、それぞれのバッテリーモジュールに対して 4 個の温度を測定し得る。

【 0 0 4 3 】

制御部 1 2 0 は、温度測定部 1 1 0 と通信可能に有線または無線で接続され得る。したがって、制御部 1 2 0 は、温度測定部 1 1 0 によって測定された複数のバッテリーモジュールの温度を受信し得る。

10

【 0 0 4 4 】

また、制御部 1 2 0 は、前記複数のバッテリーモジュールに対する配置情報に基づいて前記複数のバッテリーモジュールを一つ以上のグループに分類するように構成され得る。

【 0 0 4 5 】

ここで、複数のバッテリーモジュールに対する配置情報とは、バッテリーパックの内部に複数のバッテリーモジュールが配置される設計情報を意味し得る。そして、バッテリーモジュールは、積層構造または一列構造で配置され得る。積層構造とは、バッテリーパックの底部を基準にして複数のバッテリーモジュールが複数の層で積み重ねられた構造を意味し得る。一列構造とは、バッテリーパックの底部に複数のバッテリーモジュールの下部が固定され、複数のバッテリーモジュール同士が側面で連結された構造を意味し得る。

20

【 0 0 4 6 】

具体的には、前記制御部 1 2 0 は、前記複数のバッテリーモジュールが積層構造で配置されたか否かに応じて、前記複数のバッテリーモジュールを複数のグループに分類するように構成され得る。

【 0 0 4 7 】

例えば、制御部 1 2 0 は、複数のバッテリーモジュールのうちの積層構造で配置されたバッテリーモジュールを第 1 グループ G 1 に分類し、複数のバッテリーモジュールのうちの積層構造で配置されていない隣接したバッテリーモジュールを第 2 グループ G 2 に分類するように構成され得る。

30

【 0 0 4 8 】

すなわち、制御部 1 2 0 は、積層構造で配置されたバッテリーモジュールを第 1 グループ G 1 に分類し、一列構造で配置されたバッテリーモジュールを第 2 グループ G 2 に分類し得る。ここで、バッテリーモジュールは一つのグループのみに分類され、2 つ以上のグループに重複して分類されることはない。

【 0 0 4 9 】

図 2 は本発明の一実施形態によるバッテリーモジュールの配置構造の一例を示した図であり、図 3 は本発明の一実施形態によるバッテリーモジュールの配置構造の他の例を示した図である。

【 0 0 5 0 】

例えば、図 2 及び図 3 を参照すると、8 個のバッテリーモジュールのうちの第 1 バッテリーモジュール B 1 ~ 第 4 バッテリーモジュール B 4 は積層構造で配置され、第 5 バッテリーモジュール B 5 ~ 第 8 バッテリーモジュール B 8 は一列構造で配置され得る。

40

【 0 0 5 1 】

具体的には、バッテリーモジュールの配置構造を「長手方向 ( L ) × 幅方向 ( W ) × 高さ方向 ( H )」の形式で説明すれば、第 1 バッテリーモジュール B 1 ~ 第 4 バッテリーモジュール B 4 は 2 × 1 × 2 の構造で積層されて配置され、第 5 バッテリーモジュール B 5 ~ 第 8 バッテリーモジュール B 8 は 4 × 1 × 1 の構造で一列に配置され得る。

【 0 0 5 2 】

制御部 1 2 0 は、第 1 バッテリーモジュール B 1 ~ 第 4 バッテリーモジュール B 4 を第

50

1 グループ G 1 に分類し、第 5 バッテリーモジュール B 5 ~ 第 8 バッテリーモジュール B 8 を第 2 グループ G 2 に分類し得る。

【 0 0 5 3 】

制御部 1 2 0 は、前記温度測定部 1 1 0 によって測定された複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度と該当バッテリーモジュールが属するグループ毎に設定された臨界温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第 1 状態を診断するように構成され得る。

【 0 0 5 4 】

具体的には、臨界温度は、グループ毎に相異なるように設定され得る。すなわち、前記制御部 1 2 0 は、前記第 1 グループ G 1 に対応する前記臨界温度を前記第 2 グループ G 2 に対応する前記臨界温度よりも高く設定するように構成され得る。

10

【 0 0 5 5 】

すなわち、制御部 1 2 0 は、前記積層構造で配置されたバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界温度を、前記積層構造で配置されていないバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界温度よりも高く設定するように構成され得る。

【 0 0 5 6 】

第 1 グループ G 1 には積層構造で配置されたバッテリーモジュールが含まれるため、配置されたバッテリーモジュール同士の間での熱伝達が、一列構造で配置されたバッテリーモジュールよりも活発に起きる。すなわち、積層構造で配置されたバッテリーモジュールは、一列構造で配置されたバッテリーモジュールよりも、温度の面で同じグループに属した他のバッテリーモジュールの温度の影響を多く受け得る。したがって、積層構造で配置されたバッテリーモジュールは、一列構造で配置されたバッテリーモジュールに比べて温度がさらに上昇し得るため、制御部 1 2 0 は、第 1 グループ G 1 に対応する臨界温度を第 2 グループ G 2 に対応する臨界温度よりも高く設定し得る。

20

【 0 0 5 7 】

例えば、第 1 グループ G 1 に対応する臨界温度は 5 5 に設定され、第 2 グループ G 2 に対応する臨界温度は 5 0 に設定され得る。

【 0 0 5 8 】

具体的には、前記制御部 1 2 0 は、前記第 1 状態に対する診断結果として、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた前記温度センサのうち、測定された温度が前記臨界温度以上である温度センサを第 1 ターゲットセンサとして決定するように構成され得る。

30

【 0 0 5 9 】

例えば、上述した実施形態のように、8 個のバッテリーモジュールのそれぞれに 4 個の温度センサが取り付けられた場合、バッテリーパックに備えられた温度センサの個数は総 3 2 個であり得る。制御部 1 2 0 は、3 2 個の温度センサのうち、測定された温度が対応する臨界温度以上である温度センサを第 1 ターゲットセンサとして決定し得る。

【 0 0 6 0 】

ここで、制御部 1 2 0 は、第 1 グループ G 1 に含まれた 4 個のバッテリーモジュールに取り付けられた 1 6 個の温度センサに対しては測定された温度と第 1 グループ G 1 に対応する臨界温度とを比較し、第 2 グループ G 2 に含まれた 4 個のバッテリーモジュールに取り付けられた 1 6 個の温度センサに対しては測定された温度と第 2 グループ G 2 に対応する臨界温度とを比較し得る。

40

【 0 0 6 1 】

また、制御部 1 2 0 は、分類されたグループ毎に代表温度を設定するように構成され得る。

【 0 0 6 2 】

例えば、制御部 1 2 0 は、分類されたグループに対し、測定された温度の平均値または中央値を算出し、算出された平均値または中央値を代表温度として設定し得る。

50

## 【 0 0 6 3 】

また、制御部 1 2 0 は、前記それぞれのグループに属するバッテリーモジュールの温度と前記代表温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第 2 状態を診断するように構成され得る。

## 【 0 0 6 4 】

具体的には、前記制御部 1 2 0 は、前記第 2 状態に対する診断結果として、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた前記温度センサのうち、測定された温度と前記代表温度との差が臨界差以上である温度センサを第 2 ターゲットセンサとして決定するように構成され得る。

## 【 0 0 6 5 】

すなわち、制御部 1 2 0 は、それぞれのバッテリーモジュールの面で、測定されたバッテリーモジュールの温度と対応するグループの臨界温度とを比較して第 1 ターゲットセンサを決定し得る。そして、制御部 1 2 0 は、分類されたグループの面で、測定されたバッテリーモジュールの温度と対応するグループの代表温度とを比較して第 2 ターゲットセンサを決定し得る。

## 【 0 0 6 6 】

また、前記制御部 1 2 0 は、前記第 1 グループ G 1 に対応する前記臨界差を前記第 2 グループ G 2 に対応する前記臨界差よりも低く設定するように構成され得る。

## 【 0 0 6 7 】

すなわち、制御部 1 2 0 は、前記積層構造で配置されたバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界差を、前記積層構造で配置されていないバッテリーモジュールが含まれたグループに対応する前記臨界差よりも低く設定するように構成され得る。

## 【 0 0 6 8 】

例えば、上述したように、第 1 グループ G 1 に含まれた複数のバッテリーモジュール同士の間での熱伝達が第 2 グループ G 2 に含まれた複数のバッテリーモジュール同士の間での熱伝達よりも活発に起き得る。したがって、複数のバッテリーモジュールの配置情報を考慮すれば、第 1 グループ G 1 に含まれた複数のバッテリーモジュールの温度差は第 2 グループ G 2 に含まれた複数のバッテリーモジュールの温度差よりも小さいはずであるため、制御部 1 2 0 は、第 1 グループ G 1 に対応する臨界差を第 2 グループ G 2 に対応する臨界差よりも低く設定し得る。

## 【 0 0 6 9 】

例えば、第 1 グループ G 1 に対応する臨界差は 5 であり、第 2 グループ G 2 に対応する臨界差は 1 0 であり得る。

## 【 0 0 7 0 】

制御部 1 2 0 は、前記第 1 状態に対する診断結果及び前記第 2 状態に対する診断結果に基づいて前記バッテリーパックの状態を診断するように構成され得る。

## 【 0 0 7 1 】

例えば、制御部 1 2 0 は、バッテリーパックの状態を欠陥状態または正常状態と診断し得る。

## 【 0 0 7 2 】

制御部 1 2 0 は、前記複数のバッテリーモジュールのうち、対応する前記第 1 ターゲットセンサの個数と前記第 2 ターゲットセンサの個数との和が第 1 基準個数以上であるバッテリーモジュールが存在する場合、前記バッテリーパックの状態を欠陥状態と診断するように構成され得る。

## 【 0 0 7 3 】

また、制御部 1 2 0 は、前記分類されたグループのうち、該当グループに属する前記複数のバッテリーモジュールに対応する前記第 1 ターゲットセンサの個数と前記第 2 ターゲットセンサの個数との和が第 2 基準個数以上であるグループが存在する場合、前記バッテリーパックの状態を欠陥状態と診断するように構成され得る。

## 【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

最後に、制御部 120 は、複数のバッテリーモジュールのうち、対応する第 1 ターゲットセンサの個数と第 2 ターゲットセンサの個数との和が第 1 基準個数以上であるバッテリーモジュールが存在せず、且つ、分類されたグループのうち、該当グループに属する複数のバッテリーモジュールに対応する第 1 ターゲットセンサの個数と第 2 ターゲットセンサの個数との和が第 2 基準個数以上であるグループが存在しない場合、バッテリーパックの状態を正常状態と診断するように構成され得る。

【0075】

図 4 は、本発明の一実施形態による状態診断テーブルの例示的構成を示した図である。

【0076】

制御部 120 は、多様な方式で第 1 状態診断結果及び第 2 状態診断結果を記録し、バッテリーパックの状態を診断し得る。例えば、図 4 の実施形態のように、制御部 120 は、第 1 状態診断結果及び第 2 状態診断結果を状態診断テーブルに記録し、バッテリーパックの状態を診断し得る。

10

【0077】

図 4 の実施形態は、上述した実施形態のように、バッテリーパックに第 1 バッテリーモジュール B 1 ~ 第 8 バッテリーモジュール B 8 が含まれ、第 1 バッテリーモジュール B 1 ~ 第 4 バッテリーモジュール B 4 は第 1 グループ G 1 に分類され、第 5 バッテリーモジュール B 5 ~ 第 8 バッテリーモジュール B 8 は第 2 グループ G 2 に分類された実施形態である。

【0078】

20

以下、図 5 及び図 6 を参照して制御部 120 が図 4 の状態診断テーブルに基づいてバッテリーパックの状態を診断する具体的な実施形態を説明する。

【0079】

図 5 は、本発明の一実施形態による状態診断テーブルの一例を概略的に示した図である。

【0080】

図 5 の実施形態において、第 1 バッテリーモジュール B 1 に対する第 1 状態診断結果は 1 であり、第 2 状態診断結果は 2 であり得る。すなわち、第 1 バッテリーモジュール B 1 に取り付けられた温度センサのうち、第 1 ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は 1 個であり、第 2 ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は 2 個であり得る。具体的には、第 1 バッテリーモジュール B 1 に取り付けられた温度センサのうち、測定された温度が第 1 グループ G 1 に対応するように設定された臨界温度以上である温度センサは 1 個であり得る。また、第 1 バッテリーモジュール B 1 に取り付けられた温度センサのうち、測定された温度が第 1 グループ G 1 に対応するように設定された代表温度以上である温度センサは 2 個であり得る。

30

【0081】

第 2 バッテリーモジュール B 2 ~ 第 5 バッテリーモジュール B 5 に対する第 1 状態診断結果及び第 2 状態診断結果はすべて 0 であり得る。

【0082】

第 6 バッテリーモジュール B 6 に対する第 1 状態診断結果は 0 であり、第 2 状態診断結果は 1 であり得る。すなわち、第 6 バッテリーモジュール B 6 に取り付けられた温度センサのうち、測定された温度が第 2 グループ G 2 に対応するように設定された臨界温度以上である温度センサはない。しかし、第 6 バッテリーモジュール B 6 に取り付けられた温度センサのうち、測定された温度が第 2 グループ G 2 に対応するように設定された代表温度以上である温度センサは 1 個であり得る。

40

【0083】

第 7 バッテリーモジュール B 7 に対する第 1 状態診断結果は 1 であり、第 2 状態診断結果は 0 であり得る。すなわち、第 7 バッテリーモジュール B 7 に取り付けられた温度センサのうち、測定された温度が第 2 グループ G 2 に対応するように設定された臨界温度以上である温度センサは 1 個であり得る。しかし、第 7 バッテリーモジュール B 7 に取り付けられた温度センサのうち、測定された温度が第 2 グループ G 2 に対応するように設定され

50

た代表温度以上である温度センサはない。

【0084】

第8バッテリーモジュールB8に対する第1状態診断結果は2であり、第2状態診断結果は0であり得る。すなわち、第8バッテリーモジュールB8に取り付けられた温度センサのうち、測定された温度が第2グループG2に対応するように設定された臨界温度以上である温度センサは2個であり得る。しかし、第8バッテリーモジュールB8に取り付けられた温度センサのうち、測定された温度が第2グループG2に対応するように設定された代表温度以上である温度センサはない。

【0085】

例えば、図5の実施形態において、第1基準個数は3に予め設定され、第2基準個数は6に予め設定されたと仮定する。

10

【0086】

第1バッテリーモジュールB1に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和は3である。また、第1グループG1に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和は3である。

【0087】

第6バッテリーモジュールB6に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和は1であり、第7バッテリーモジュールB7に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和は1であり、第8バッテリーモジュールB8に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和は2である。また、第2グループG2に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和は4である。

20

【0088】

すなわち、図5の実施形態において、第1バッテリーモジュールB1に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和が第1基準個数以上であるため、制御部120は、バッテリーパックの状態を欠陥状態と診断し得る。制御部120は、第1グループG1に属した第1バッテリーモジュールB1によってバッテリーパックの状態が欠陥状態であると具体的に診断することができる。

【0089】

図6は、本発明の一実施形態による状態診断テーブルの他の例を概略的に示した図である。

30

【0090】

図6の実施形態において、第1バッテリーモジュールB1に対する第1状態診断結果は0であり、第2状態診断結果は2である。すなわち、第1バッテリーモジュールB1に取り付けられた温度センサのうち、第1ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は0個であり、第2ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は2個であり得る。

【0091】

第2バッテリーモジュールB2に対する第1状態診断結果は0であり、第2状態診断結果は2である。すなわち、第2バッテリーモジュールB2に取り付けられた温度センサのうち、第1ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は0個であり、第2ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は2個であり得る。

40

【0092】

第3バッテリーモジュールB3に対する第1状態診断結果は1であり、第2状態診断結果は1である。すなわち、第3バッテリーモジュールB3に取り付けられた温度センサのうち、第1ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は1個であり、第2ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は1個であり得る。

【0093】

第4バッテリーモジュールB4に対する第1状態診断結果は1であり、第2状態診断結果は0である。すなわち、第4バッテリーモジュールB4に取り付けられた温度センサの

50

うち、第1ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は1個であり、第2ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は0個であり得る。

【0094】

第5バッテリーモジュールB5に対する第1状態診断結果及び第2状態診断結果はすべて0である。

【0095】

第6バッテリーモジュールB6に対する第1状態診断結果は0であり、第2状態診断結果は1である。すなわち、第6バッテリーモジュールB6に取り付けられた温度センサのうち、第1ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は0個であり、第2ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は1個であり得る。

10

【0096】

第7バッテリーモジュールB7に対する第1状態診断結果は1であり、第2状態診断結果は0である。すなわち、第7バッテリーモジュールB7に取り付けられた温度センサのうち、第1ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は1個であり、第2ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は0個であり得る。

【0097】

第8バッテリーモジュールB8に対する第1状態診断結果は2であり、第2状態診断結果は0である。すなわち、第8バッテリーモジュールB8に取り付けられた温度センサのうち、第1ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は2個であり、第2ターゲットセンサとして決定された温度センサの個数は0個であり得る。

20

【0098】

例えば、図5の実施形態と同様に、図6の実施形態においても第1基準個数は3に予め設定され、第2基準個数は6に予め設定されたと仮定する。

【0099】

第1バッテリーモジュールB1～第4バッテリーモジュールB4のうち、第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和が第1基準個数以上であるバッテリーモジュールは存在しない。しかし、第1グループG1に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和は7である。すなわち、第1グループG1に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和は第2基準個数よりも大きい。

30

【0100】

第5バッテリーモジュールB5～第8バッテリーモジュールB8のうち、第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和が第1基準個数以上であるバッテリーモジュールは存在しない。また、第2グループG2に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和は4である。すなわち、第2グループG2に対する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和は第2基準個数よりも小さい。

【0101】

すなわち、図6の実施形態において、第1グループG1に対応する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和が第1基準個数以上であるため、制御部120は、バッテリーパックの状態を欠陥状態と診断し得る。制御部120は、第1グループG1に属した第1バッテリーモジュールB1によってバッテリーパックの状態が欠陥状態であると具体的に診断できる。

40

【0102】

本発明の一実施形態によるバッテリーパック診断装置100は、単にバッテリーパックに備えられたそれぞれのバッテリーモジュールの温度に基づいてバッテリーパックの状態を診断するものではなく、複数のバッテリーモジュールの配置情報と温度と一緒に考慮してバッテリーパックの状態を診断できるという長所がある。

【0103】

また、バッテリーパック診断装置100は、バッテリーモジュール単位でそれぞれのバ

50

バッテリーモジュールの温度に基づいて1次的にバッテリーパックの状態を診断し、グループ単位でグループに含まれた複数のバッテリーモジュールの温度に基づいて2次的にバッテリーパックの状態を診断し得る。すなわち、バッテリーパック診断装置100は、それぞれのバッテリーモジュールの面及びグループの面で補完的にバッテリーパックの状態を診断するため、バッテリーパックの状態をより正確に診断でき、バッテリーパックの状態診断の結果に対する信頼性を高めることができる。

**【0104】**

一方、バッテリーパック診断装置100に備えられた制御部120は、本発明で行われる多様な制御ロジックを実行するため、当業界に知られたプロセッサ、ASIC (Application-Specific Integrated Circuit、特定用途向け集積回路)、他のチップセット、論理回路、レジスタ、通信モデム、データ処理装置などを選択的に含み得る。また、前記制御ロジックがソフトウェアとして具現されるとき、前記制御部120は、プログラムモジュールの集合として具現され得る。このとき、プログラムモジュールはメモリに保存され、制御部120によって実行され得る。前記メモリは、制御部120の内部または外部に備えられ得、周知の多様な手段で制御部120と接続され得る。

10

**【0105】**

また、バッテリーパック診断装置100は、保存部130をさらに含み得る。保存部130は、バッテリーパック診断装置100の各構成要素が動作及び機能を行うのに必要なデータ、若しくは、プログラムまたは動作及び機能が行われる過程で生成されるデータなどを保存し得る。保存部130は、データを記録、消去、更新及び読出できると知られた公知の情報記録手段であれば、その種類に特に制限がない。一例として、情報記録手段には、RAM、フラッシュ(登録商標)メモリ、ROM、EEPROM、レジスタなどが含まれ得る。また、保存部130は、制御部120によって実行可能なプロセスが定義されたプログラムコードを保存し得る。

20

**【0106】**

例えば、図4の実施形態による状態診断テーブルは、保存部130に予め保存され得る。そして、制御部120は、それぞれのバッテリーモジュールに対する第1状態診断結果及び第2状態診断結果を状態診断テーブルに記録しながらバッテリーパックの状態を診断し得る。また、保存部130には、臨界温度、臨界差及び代表温度のように、バッテリーパックの状態を診断する過程で用いられる設定温度が保存され得る。

30

**【0107】**

また、制御部120によって考慮される複数のバッテリーモジュールの配置情報は、複数のバッテリーモジュールの配置構造だけでなく、個数情報を含み得る。

**【0108】**

例えば、上述した実施形態とは異なり、バッテリーパックに54個のバッテリーモジュールが含まれたと仮定する。そして、54個のバッテリーモジュールのうち、9個のバッテリーモジュールは $3 \times 3 \times 1$ の構造で配置され、18個のバッテリーモジュールは $3 \times 3 \times 2$ の構造で配置され、27個のバッテリーモジュールは $3 \times 3 \times 3$ の構造で配置されたと仮定する。

40

**【0109】**

図2及び図3を参照してバッテリーモジュールの配置構造を「長手方向(L)×幅方向(W)×高く方向(H)」の形式で説明すれば、9個のバッテリーモジュールは $3 \times 3$ の構造では1層で配置され、18個のバッテリーモジュールは $3 \times 3$ の構造では2層で配置され、27個のバッテリーモジュールは $3 \times 3$ の構造では3層で配置され得る。

**【0110】**

ここで、制御部120は、配置情報によって9個のバッテリーモジュールを第1グループに分類し、18個のバッテリーモジュールを第2グループに分類し、27個のバッテリーモジュールを第3グループに分類し得る。

**【0111】**

50

そして、制御部 120 は、それぞれのグループに含まれたバッテリーモジュールの個数に応じて臨界温度及び臨界差を相異なるように設定し得る。

【0112】

例えば、制御部 120 は、配置構造による熱伝導率を考慮して、第 3 グループに対応する臨界温度を最も高く設定し、第 1 グループに対応する臨界温度を最も低く設定し得る。また、制御部 120 は、配置構造による熱伝導率を考慮して、第 1 グループに対応する臨界差を最も大きく設定し、第 3 グループに対応する臨界差を最も小さく設定し得る。

【0113】

本発明によるバッテリーパック診断装置 100 は、BMS (Battery Management System、バッテリー管理システム) に適用可能である。すなわち、本発明による BMS は、上述したバッテリーパック診断装置 100 を含み得る。このような構成において、バッテリーパック診断装置 100 の各構成要素の少なくとも一部は、従来の BMS に含まれた構成の機能を補完または追加することで具現され得る。例えば、バッテリーパック診断装置 100 の温度測定部 110、制御部 120 及び保存部 130 は、BMS の構成要素として具現され得る。

10

【0114】

また、本発明によるバッテリーパック診断装置 100 は、バッテリーパックに備えられ得る。すなわち、本発明によるバッテリーパックは、上述したバッテリーパック診断装置 100 及び一つ以上のバッテリーセルを含み得る。また、バッテリーパックは、電装品 (リレー、ヒューズなど) 及びケースなどをさらに含み得る。

20

【0115】

図 7 は、本発明の他の一実施形態によるバッテリーパック診断方法を概略的に示した図である。

【0116】

具体的には、バッテリーパック診断方法は、複数のバッテリーモジュールが含まれたバッテリーパックの状態を診断するバッテリーパック診断方法であり得る。また、バッテリーパック診断方法の各段階は、バッテリーパック診断装置 100 によって実行できる。

【0117】

以下では、説明の便宜上、上述した説明と重なる内容は省略するか又は簡単に説明する。

【0118】

図 7 を参照すると、バッテリーパック診断方法は、温度測定段階 S100、グループ分類段階 S200、第 1 状態診断段階 S300、代表温度設定段階 S400、第 2 状態診断段階 S500、及びバッテリーパック状態診断段階 S600 を含む。

30

【0119】

図 7 の実施形態では、温度測定段階 S100 の後にグループ分類段階 S200 が行われると図示されているが、温度測定段階 S100 とグループ分類段階 S200 とは互いに並列的な段階であり、各段階の順序は変更されてもよい。例えば、他の実施形態では、グループ分類段階 S200 が先に行われ、その後温度測定段階 S100 が行われ得る。

【0120】

また、図 7 の実施形態では、第 1 状態診断段階 S300 の後に代表温度設定段階 S400 及び第 2 状態診断段階 S500 が行われると図示されているが、第 1 状態診断段階 S300 と代表温度設定段階 S400 及び第 2 状態診断段階 S500 とは互いに並列的な段階であり、各段階の順序は変更されてもよい。例えば、他の実施形態では、代表温度設定段階 S400 及び第 2 状態診断段階 S500 が行われた後、第 1 状態診断段階 S300 が行われ得る。但し、第 2 状態診断段階 S500 は、代表温度設定段階 S400 よりも先行できないことに留意する。

40

【0121】

温度測定段階 S100 は、前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれに取り付けられた一つ以上の温度センサを通じて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度を測定する段階であって、温度測定部 110 によって実行できる。

50

## 【 0 1 2 2 】

グループ分類段階 S 2 0 0 は、前記複数のバッテリーモジュールに対する配置情報に基づいて前記複数のバッテリーモジュールを一つ以上のグループに分類する段階であって、制御部 1 2 0 によって実行できる。

## 【 0 1 2 3 】

第 1 状態診断段階 S 3 0 0 は、前記温度測定段階 S 1 0 0 で測定された複数のバッテリーモジュールのそれぞれの温度と該当バッテリーモジュールが属するグループ毎に設定された臨界温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第 1 状態を診断する段階であって、制御部 1 2 0 によって実行できる。

## 【 0 1 2 4 】

代表温度設定段階 S 4 0 0 は、前記グループ分類段階 S 2 0 0 で分類されたグループ毎に代表温度を設定する段階であって、制御部 1 2 0 によって実行できる。

## 【 0 1 2 5 】

第 2 状態診断段階 S 5 0 0 は、前記それぞれのグループに属するバッテリーモジュールの温度と前記代表温度に基づいて前記複数のバッテリーモジュールのそれぞれの第 2 状態を診断する段階であって、制御部 1 2 0 によって実行できる。

## 【 0 1 2 6 】

バッテリーパック状態診断段階 S 6 0 0 は、前記第 1 状態診断段階 S 3 0 0 の診断結果及び前記第 2 状態診断段階 S 5 0 0 の診断結果に基づいて前記バッテリーパックの状態を診断する段階であって、制御部 1 2 0 によって実行できる。

## 【 0 1 2 7 】

バッテリーパック状態診断段階 S 6 0 0 は、図 6 を参照してより具体的に説明する。

## 【 0 1 2 8 】

図 8 は、本発明の他の一実施形態によるバッテリーパック診断方法のうち、バッテリーパック状態診断段階 S 6 0 0 を具体的に示した図である。

## 【 0 1 2 9 】

図 8 を参照すると、バッテリーパック状態診断段階 S 6 0 0 は、段階 S 6 1 0 ~ 段階 S 6 4 0 を含み得る。

## 【 0 1 3 0 】

段階 S 6 1 0 において、バッテリーパックに含まれた複数のバッテリーモジュールのうち、第 1 ターゲットセンサの個数と第 2 ターゲットセンサの個数との和が第 1 基準個数以上であるバッテリーモジュールが存在するか否かが判断される。もし、段階 S 6 1 0 における制御部 1 2 0 の判断結果が「いいえ」であれば、段階 S 6 2 0 が行われ得る。逆に、段階 S 6 1 0 における制御部 1 2 0 の判断結果が「はい」であれば、段階 S 6 4 0 が行われ得る。

## 【 0 1 3 1 】

段階 S 6 2 0 において、複数のグループのうち、第 1 ターゲットセンサの個数と第 2 ターゲットセンサの個数との和が第 2 基準個数以上であるグループが存在するか否かが判断される。もし、段階 S 6 2 0 における制御部 1 2 0 の判断結果が「いいえ」であれば、段階 S 6 3 0 が行われ得る。逆に、段階 S 6 2 0 における制御部 1 2 0 の判断結果が「はい」であれば、段階 S 6 4 0 が行われ得る。

## 【 0 1 3 2 】

段階 S 6 3 0 において、制御部 1 2 0 は、バッテリーパックの状態を正常状態と判断する。

## 【 0 1 3 3 】

すなわち、制御部 1 2 0 は、複数のバッテリーモジュールのうち、対応する第 1 ターゲットセンサの個数と第 2 ターゲットセンサの個数との和が第 1 基準個数以上であるバッテリーモジュールが存在せず、且つ、分類されたグループのうち、該当グループに属する複数のバッテリーモジュールに対応する第 1 ターゲットセンサの個数と第 2 ターゲットセンサの個数との和が第 2 基準個数以上であるグループが存在しない場合、バッテリーパック

10

20

30

40

50

の状態を正常状態と診断するように構成され得る。

【0134】

段階S640において、制御部120は、バッテリーパックの状態を欠陥状態と判断する。

【0135】

すなわち、制御部120は、複数のバッテリーモジュールのうち、対応する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和が第1基準個数以上であるバッテリーモジュールが存在する場合、バッテリーパックの状態を欠陥状態と診断するように構成され得る。

【0136】

また、制御部120は、分類されたグループのうち、該当グループに属する複数のバッテリーモジュールに対応する第1ターゲットセンサの個数と第2ターゲットセンサの個数との和が第2基準個数以上であるグループが存在する場合、バッテリーパックの状態を欠陥状態と診断するように構成され得る。

【0137】

上述した本発明の実施形態は、装置及び方法のみによって具現されるものではなく、本発明の実施形態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も具現され得、このような具現は上述した実施形態の記載から当業者であれば容易に具現できるであろう。

【0138】

以上のように、本発明を限定された実施形態と図面によって説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、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。

【0139】

また、上述した本発明は、本発明が属する技術分野で通常の知識を持つ者により、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で様々な置換、変形及び変更が可能であって、上述した実施形態及び添付の図面によって限定されるものではなく、多様な変形のため各実施形態の全部または一部が選択的に組み合わせられて構成され得る。

【符号の説明】

【0140】

- 100：バッテリーパック診断装置
- 110：温度測定部
- 120：制御部
- 130：保存部

10

20

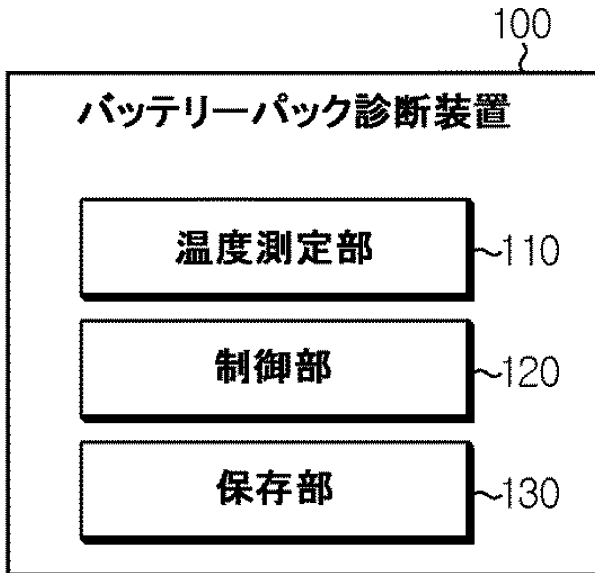
30

40

50

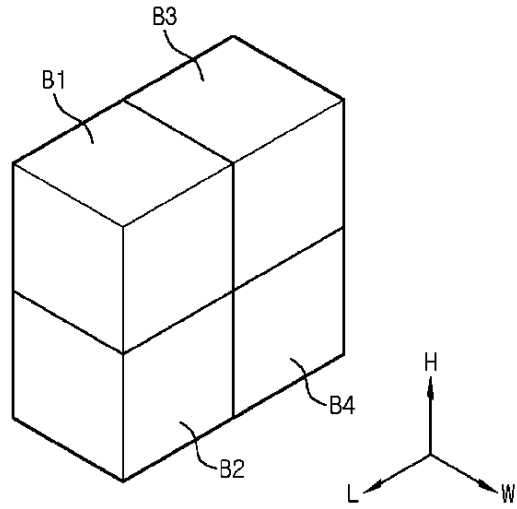
【図面】

【図 1】



【図 2】

[図2]

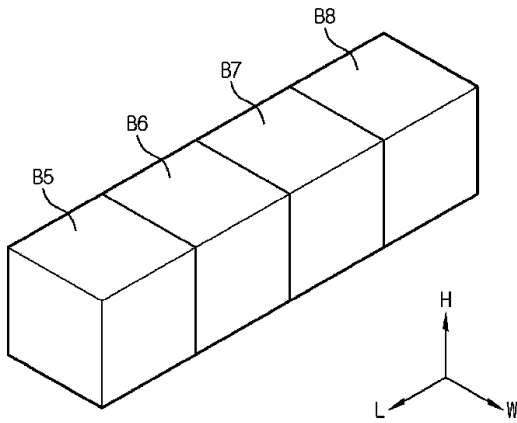


10

20

【図 3】

[図3]



【図 4】

T1

グループ	バッテリーモジュール	第1状態診断結果	第2状態診断結果
第1グループ (G1)	第1バッテリーモジュール (B1)		
	第2バッテリーモジュール (B2)		
	第3バッテリーモジュール (B3)		
	第4バッテリーモジュール (B4)		
第2グループ (G2)	第5バッテリーモジュール (B5)		
	第6バッテリーモジュール (B6)		
	第7バッテリーモジュール (B7)		
	第8バッテリーモジュール (B8)		

30

40

50

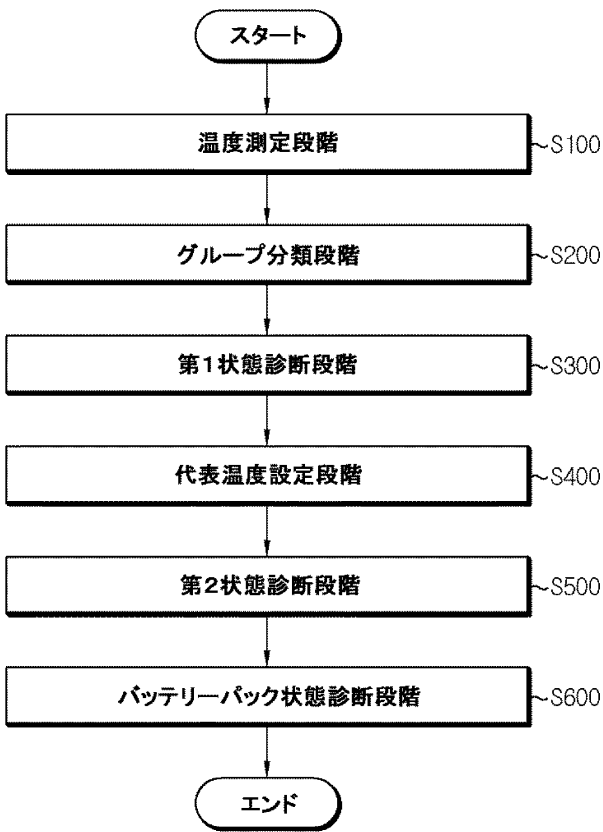
【図5】

グループ	バッテリーモジュール	第1状態診断結果	第2状態診断結果
第1グループ (G1)	第1バッテリーモジュール (B1)	1	2
	第2バッテリーモジュール (B2)	0	0
	第3バッテリーモジュール (B3)	0	0
	第4バッテリーモジュール (B4)	0	0
第2グループ (G2)	第5バッテリーモジュール (B5)	0	0
	第6バッテリーモジュール (B6)	0	1
	第7バッテリーモジュール (B7)	1	0
	第8バッテリーモジュール (B8)	2	0

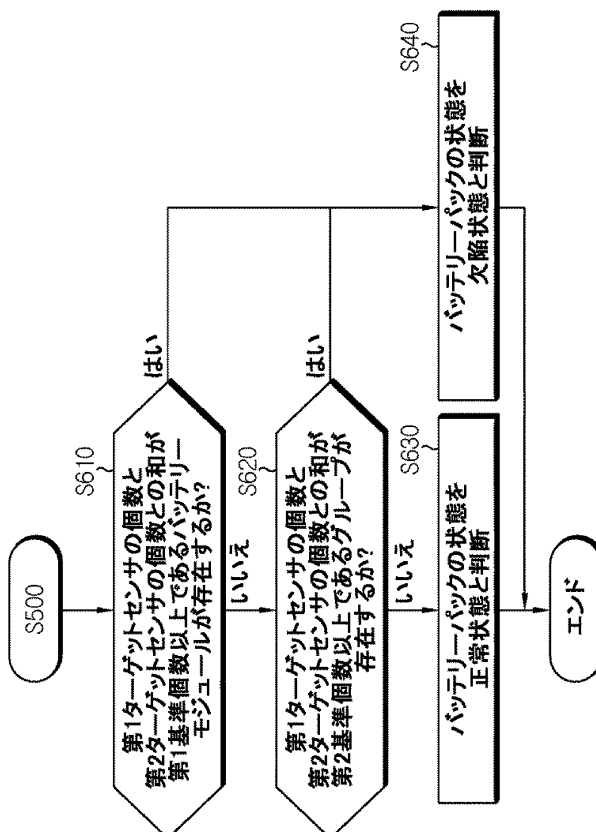
【図6】

グループ	バッテリーモジュール	第1状態診断結果	第2状態診断結果
第1グループ (G1)	第1バッテリーモジュール (B1)	0	2
	第2バッテリーモジュール (B2)	0	2
	第3バッテリーモジュール (B3)	1	1
	第4バッテリーモジュール (B4)	1	0
第2グループ (G2)	第5バッテリーモジュール (B5)	0	0
	第6バッテリーモジュール (B6)	0	1
	第7バッテリーモジュール (B7)	1	0
	第8バッテリーモジュール (B8)	2	0

【図7】



【図8】



10

20

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10-2015-0137675(KR,A)  
特開2001-313087(JP,A)  
特開2013-030394(JP,A)  
特許第6443073(JP,B2)  
韓国公開特許第10-2016-0100953(KR,A)  
特開2020-169984(JP,A)  
中国特許出願公開第110308393(CN,A)  
特許第6173469(JP,B2)  
米国特許出願公開第2017/0054311(US,A1)  
米国特許出願公開第2013/0063094(US,A1)  
韓国公開特許第2020-0143929(KR,A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
IPC G01R 31/36 - 31/44、  
H02J 7/00 - 7/12、  
7/34 - 7/36、  
H01M 10/42 - 10/48